

Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Канский технологический колледж»

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель ЦК

«Информационных технологий»

\_\_\_\_\_ А.Н. Кирейцева

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование  
Квалификация «Специалист по информационным системам»**

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ  
«ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКЗАМЕНА КВАЛИФИКАЦИОННОГО  
ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS» НА ПРИМЕРЕ  
КГБПОУ «КАНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

Пояснительная записка

Руководитель \_\_\_\_\_ (Д.Х. Гринь)

Разработал студент \_\_\_\_\_ (С.С. Булатов)

Консультант по  
экономической части \_\_\_\_\_ (О.С. Мажухина)

Нормконтролер \_\_\_\_\_ (Д.Х. Гринь)

Рецензент \_\_\_\_\_ (Т.А. Кабанова)

Канск, 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 121 страницу текста, 34 рисунка, 37 таблиц, 11 литературных источников, 18 приложений.

В первой главе была дана характеристика проблемной ситуации и были поставлены задачи.

Во второй главе было разработано техническое задание на информационную систему в соответствии с ГОСТ 34.602-2020.

В третьей главе было проведено проектирование информационной системы.

В четвертой главе были проанализированы способы реализации проекта.

В пятой главе описывается разработка информационной системы.

В шестой главе описывается тестирование и отладка разработанной информационной системы.

В седьмой главе представлена эксплуатационная документация к информационной системе.

В восьмой главе была проанализирована целесообразность и стоимость разработки системы, рассчитана эффективность ее использования.

Целью дипломного проекта является разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам WorldSkills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж».

Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- 1) Дана краткая характеристика проблемной ситуации;
- 2) Исследована предметная область;
- 3) Разработано техническое задание на программный продукт;
- 4) Проведен анализ средств разработки для автоматизации задачи;
- 5) Проведен разработку концептуальной, визуальной, логической и физических моделей проекта;
- 6) Разработан технический проект;
- 7) Разработан информационную систему;
- 8) Проведены тестирование и отладку информационной системы;
- 9) Проведены верификация и валидация ИС;
- 10) Рассчитаны показатели экономической эффективности проекта;
- 11) Разработана эксплуатационная документация.

Предметом дипломного проекта является информационная система «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам WorldSkills»

Объектом дипломного проекта является процесс учета результатов экзамена квалификационного.

Капитальные вложения в разработанную информационную систему составят 77 163,6 рубля.

Срок окупаемости проекта составляет 11.5 месяцев.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Характеристика проблемной ситуации и постановка задач	10
1.1 Краткая характеристика рассматриваемого предприятия	10
1.2 Общие сведения о системах автоматизации предприятия	12
1.3 Анализ предметной области	15
1.4 Описание существующей проблемы	16
1.5 Аналитический обзор информационных аспектов разрешения проблемы	16
Вывод по первой главе	17
2 Разработка технического задания на информационную систему	18
2.1 Назначение и цели создания системы	18
2.2 Требования к системе	18
2.3 Состав и содержание работ по созданию системы	21
Вывод по второй главе	23
3 Проектирование информационной системы	24
3.1 Функциональное моделирование	24
3.2 Визуальное моделирование	25
3.3 Логическое моделирование	28
3.4 Физическое моделирование	28
Вывод по третьей главе	33
4 Способы реализации проекта	34
4.1 Анализ средств разработки для автоматизации задачи	34
4.2 Обоснование проектных решений	35
Вывод по четвертой главе	38
5 Программирование в соответствии с требованиями технического задания	39
5.1 Пользователи информационной системы	39
5.2 Проектирование модулей	40
5.3 Проектирование архитектуры информационной системы	42
5.4 Проектирование пользовательского интерфейса	44
5.5 Технический проект	45
Вывод по пятой главе	51
6 Тестирование информационной системы	52
6.1 Разработка тест-кейсов и проверка результатов тест-кейсов	52
6.2 Разработка модульных тестов	56
6.3 Верификация требований к информационной системе	58
Вывод по шестой главе	60
7 Разработка эксплуатационной документации	61
7.1 Руководство пользователя по работе с системой	61
7.1.1 Руководство администратора	61
7.1.2 Руководство пользователя	63
7.2 Инсталляция программного продукта	66
7.3 Руководства программиста при разработке информационной системы	70
Вывод по седьмой главе	75

8 Обоснование экономической эффективности проекта	76
8.1 Технико-экономическое обоснование целесообразности создания информационной системы	76
8.2 Определение трудоемкости разработки информационной системы	76
8.3 Расчет себестоимости разработки информационной системы	77
8.4 Оценка экономической эффективности использования ИС	80
Вывод по восьмой главе	85
Заключение	86
Список использованных источников	88
Приложение А (обязательное) Техническое задание	89
Приложение Б (обязательное) Диск с программным продуктом	105
Приложение В (обязательное) Логическая модель базы данных	106
Приложение Г (обязательное) Физическая модель базы данных	107
Приложение Д (обязательное) Контекстная диаграмма «Как-есть»	108
Приложение Е (обязательное) Декомпозиция контекстной диаграммы «Как-есть»	109
Приложение Ж (обязательное) Контекстная диаграмма «Как-будет»	110
Приложение З (обязательное) Декомпозиция контекстной диаграммы «Как-будет»	111
Приложение И (обязательное) Диаграмма прецедентов – общий вид	112
Приложение К (обязательное) Диаграмма прецедентов – подсистема «Авторизация»	113
Приложение Л (обязательное) Диаграмма прецедентов – подсистема «Администрирование»	114
Приложение М (обязательное) Диаграмма прецедентов – подсистема «Управление экзаменами»	115
Приложение Н (обязательное) Диаграмма прецедентов – подсистема «Работа со студентами»	116
Приложение П (обязательное) Диаграмма развертывания	117
Приложение Р (обязательное) Диаграмма последовательности для варианта использования «Авторизация»	118
Приложение С (обязательное) Диаграмма последовательности для варианта использования «Администрирование»	119
Приложение Т (обязательное) Диаграмма последовательности для варианта использования «Работа со студентами»	120
Приложение У (обязательное) Диаграмма последовательности для варианта использования «Управление экзаменами»	121

## ВВЕДЕНИЕ

Информационные технологии представляют весь накопленный опыт человечества в форматизированном виде, пригодном для прикладного использования, в нем сконцентрированы научные знания и материалистический опыт для осуществления общественных процессов. При этом экономятся затраты труда, времени, энергии, вещественных средств. С каждым днем с непомерной силой роль информационных технологий увеличивается. Это явление объясняется свойствами, которыми обладают информационные технологии.

Актуальность информационных систем заключается в структуризации и упорядоченности необходимой информации, хранящейся в больших объемах и схожих по тематике. В качестве примера: информационные системы позволяют людям, не отходя от рабочего места, узнать все необходимые данные о документации и наличии изделий, хранящихся на складе и полностью, или частично избавиться от бумажного документооборота, который имеет ограниченный срок службы, в отличие от электронных средств хранения данных.

На всех этапах развития технического оснащения предприятий ставились конкретные задачи по упрощению и развитию систем учета и реализации технических средств. До недавнего времени использовались традиционные методы учета и распределения технических устройств на рабочие места. Но с появлением ЭВМ многие проблемы по учету их реализации свелись к минимуму.

Целью дипломного проекта является разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам WorldSkills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж».

Задачи дипломного проекта:

- 1) Дать краткую характеристику проблемной ситуации;
- 2) Исследовать предметную область;
- 3) Разработать техническое задание на программный продукт;
- 4) Провести анализ средств разработки для автоматизации задачи;
- 5) Провести разработку концептуальной, визуальной, логической и физических моделей проекта;
- 6) Разработать технический проект;
- 7) Разработать информационную систему;
- 8) Провести тестирование и отладку информационной системы;
- 9) Провести верификацию и валидацию ИС;
- 10) Рассчитать показатели экономической эффективности проекта;
- 11) Разработать эксплуатационную документацию.

Предметом дипломного проекта является информационная система «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам WorldSkills»

Объектом дипломного проекта является учет результатов экзамена квалификационного.

При создании информационной системы использовались методы изучения источников информации, анализа аналогичных систем, информационного планирования, объектно-ориентированного проектирования и разработки кода программы.

Разработка и внедрение данной ИС позволит ускорить и облегчить работу преподавателям колледжа, позволит качественно вести учёт успеваемости, облегчит процесс обработки результатов квалификационных экзаменов, уменьшит возможность допущения ошибок при проверке работ, а также автоматизирует формирование отчётов.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		9
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

# 1 Характеристика проблемной ситуации и постановка задач

## 1.1 Краткая характеристика рассматриваемого предприятия

Полное наименование предприятия:

КГБПОУ «Канский технологический колледж».

Организационно-правовая форма:

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение.

Юридический адрес:

Кайтымская ул., 56, Канск, Красноярский край, 663600.

ФИО руководителя:

Берлинец Тамара Владимировна

Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Канский технологический колледж» – учреждение среднего специального образования, подведомственное Министерству образования Красноярского края, осуществляющее функции среднего специального образования очной и заочной формы обучения.

Основными задачами КГБПОУ «Канский технологический колледж» являются:

- модернизация образовательных программ, направленных на достижение современного качества учебных результатов и результатов социализации, в том числе посредством внедрения информационно-коммуникационных технологий;
- мониторинг сформированности общих и профессиональных компетенций выпускников, их трудоустройство;
- создание современной системы оценки качества образования на основе принципов открытости, объективности, прозрачности, общественно профессионального участия;
- партнерское взаимодействие колледжа с организациями города Канска для формирования устойчивых двусторонних связей по трудоустройству;
- развитие воспитательного компонента образовательного процесса с целью формирования социокультурной среды для студентов колледжа;
- обеспечение эффективной системы по социализации и самореализации, развитию потенциала молодежи.

Организационная структура предприятия представлена на рисунке 1.1.

Изм	Лис	№ докум	Подпись	Дата	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ			
Разраб		Булатов С.С.		20.06.22	Дипломный проект Разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам Worldskills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж». Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Пров		Гринь Д.Х.		20.06.22		Д	10	121
Реценз.		Кабанова Т.А.		23.06.22		КГБПОУ «Канский технологический колледж»		
Н. Контр.		Гринь Д.Х.		20.06.22		ИС 11.19.3		
УТВ		Кирейцева А.Н		20.06.22				

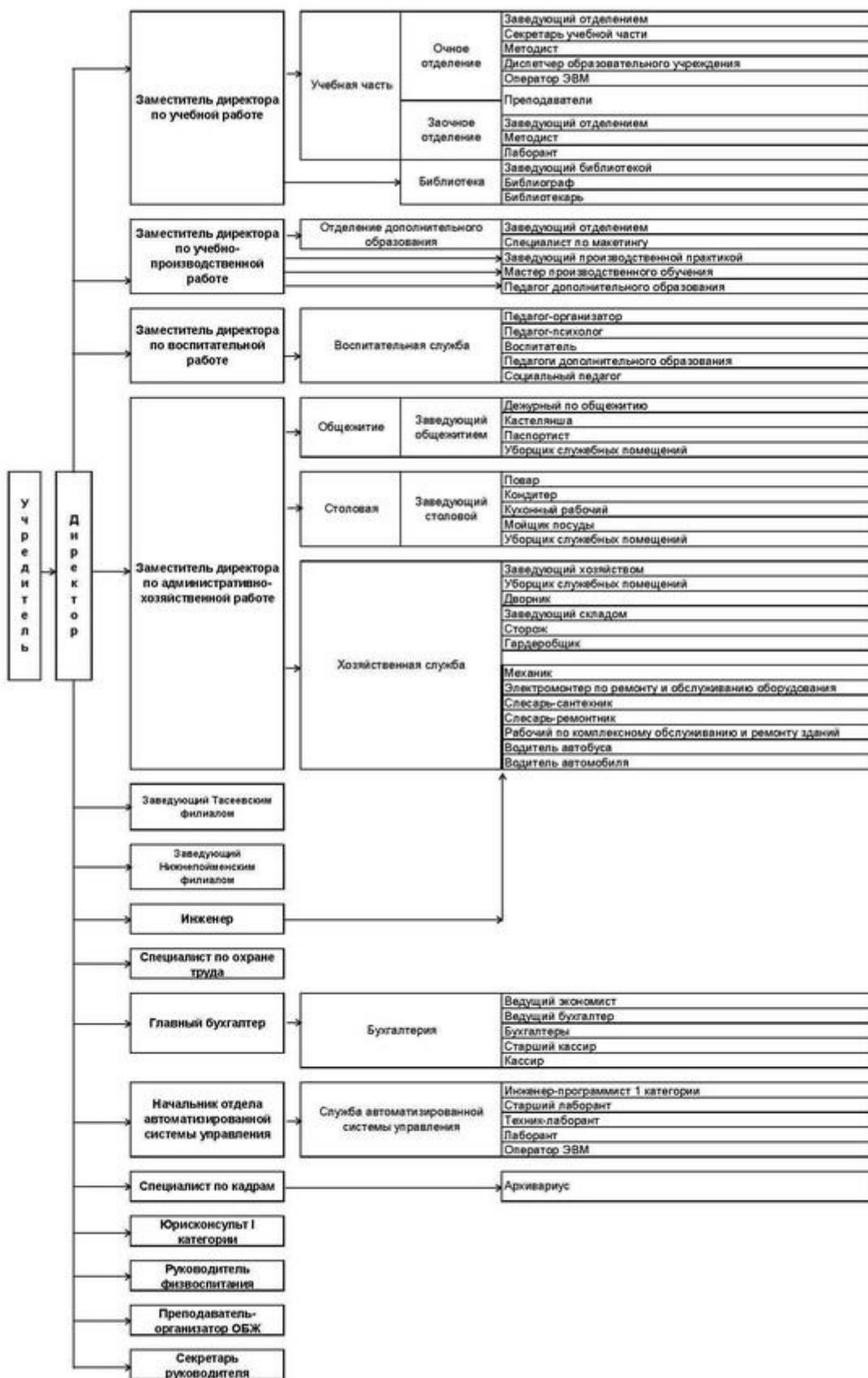


Рисунок 1.1 – Организационная структура предприятия

		Булатов С.С.		20.06.22
		Гринь Д.Х.		20.06.22
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ

## 1.2 Общие сведения о системах автоматизации предприятия

На современном уровне развития автоматизация процессов представляет собой один из подходов к управлению процессами на основе применения информационных технологий. Этот подход позволяет осуществлять управление операциями, данными, информацией и ресурсами за счет использования компьютеров и программного обеспечения, которые сокращают степень участия человека в процессе, либо полностью его исключают.

Основной целью автоматизации является повышение качества исполнения процесса. Автоматизированный процесс обладает более стабильными характеристиками, чем процесс, выполняется в ручном режиме. Во многих случаях автоматизация процессов позволяет повысить производительность, сократить время выполнения процесса, снизить стоимость, увеличить точность и стабильность выполняемых операций.

Компьютеры в организации используют лицензионную операционную систему Windows 10 и Windows XP.

Также в организации используют следующие программные продукты:

- 1С: Колледж;
- 1С: Бухгалтерия;
- Пакет программ Microsoft Office профессиональный плюс 2019;
- Набор приложений Creative Cloud;
- Visual Studio 2019;
- Антивирусное программное обеспечение Dr Web;
- Автоматизированная система ProCollege.

1С: Бухгалтерия – это профессиональный инструмент бухгалтера, с помощью которого можно вести бухгалтерский и налоговый учет, готовить и сдавать обязательную отчетность. Программа объединила в себе все достижения предыдущих версий и новые решения, основанные на опыте практической работы бухгалтеров сотен тысяч предприятий и организаций.

АСУ ProCollege – информационная система, ориентированная на систему среднего профессионального образования, содержащая инструменты для автоматизации различных сфер деятельности учреждений образования. Включает в себя возможности предоставления учебных курсов, электронного журнала, электронного расписания и инструмента для формирования учебной отчетности.

1С: Колледж – комплексное решение для управления деятельностью образовательных организаций среднего профессионального образования, предъявляющих повышенные требования к уровню автоматизации, и позволяет автоматизировать практически все участки управления.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		12
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Microsoft Office 2019.

Офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Microsoft Windows. В состав этого пакета входит:

Microsoft Word – многофункциональный текстовый редактор. Microsoft Word традиционно представляет собой один из наиболее мощных текстовых редакторов в мире, обладает ориентированным на пользователя развитым диалоговым интерфейсом. Программу Microsoft Word можно использовать для создания писем, отчетов, брошюр с использованием рисунков или графических объектов, для подготовки научных статей, содержащих множество сложнейших формул, а также в написание книг. Word позволяет форматировать текст, управлять полями, межстрочным интервалом и многим другим.

Microsoft Excel – средство для работы с электронными таблицами, намного превосходящее по своим возможностям существующие редакторы таблиц.

С помощью Excel можно создавать и форматировать книги (наборы листов) для анализа данных и принятия более обоснованных деловых решений. Например, с помощью Excel можно отслеживать данные, разрабатывать модели анализа данных, создавать формулы для вычислений с этими данными, сводить данные множеством способов, а также отображать их на профессионально выглядящих диаграммах различных видов.

Microsoft OneNote – программа для создания быстрых заметок и организации личной информации, блокнот с иерархической организацией записей, может служить аналогом обычного канцелярского блокнота.

PowerPoint – это программа для создания и показа презентаций. Она предлагает широкий выбор встроенных шаблонов, готовых макетов и цветовых схем для оформления слайдов. Позволяет добавлять в презентации изображения, объекты инфографики (таблицы, графики, диаграммы), анимацию, 3D объекты, аудио- и видеофайлы, Web-объекты.

Microsoft Access – реляционная система управления базами данных (системами управления баз данных).

Приложения Creative Cloud.

Adobe After Effects - программное обеспечение компании Adobe Systems для редактирования видео и динамических изображений, разработки композиций, анимации и создания различных эффектов.

Adobe Animate - программа для создания мультимедиа и компьютерной анимации.

Adobe Audition – аудиоредактор производства фирмы Adobe. Поддерживает практически все звуковые форматы файлов.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		13
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Adobe Bridge – организационная программа, сделанная и выпущенная Adobe Systems как часть Adobe Creative Suite, начиная с версии CS2. Её главное предназначение — связать части Creative Suite вместе, используя интерфейс, похожий на файловый менеджер.

Adobe Dreamweaver – десктопная программа от Adobe в формате визуального редактора для работы с HTML/CSS, JavaScript и PHP-кодом.

Adobe Illustrator – приложение для создания векторной графики, которую можно уменьшить до размеров экрана смартфона или увеличить до размеров билборда.

Adobe InCopy – позволяет авторам и редакторам текстов применять стили, отслеживать правки и вносить изменения в макет документа независимо от дизайнеров.

Adobe InDesign – программное обеспечение для создания макетов страниц для печатных и цифровых медиа.

Adobe Photoshop – это передовое программное обеспечение для обработки цифровых изображений.

Adobe Premier Pro – это профессиональная программа для нелинейного видеомонтажа, которая позволяет редактировать видеофайлы любого формата.

.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		14
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

### 1.3 Анализ предметной области

Объектом внедрения информационной системы является: КГБПОУ «Канский технологический колледж», которое осуществляет образовательную деятельность по образовательным программам среднего профессионального образования.

Фактическое наличие контингента на очном отделении составляет 888 студентов, на заочном отделении – 172 на 01.05.2022 г. В реализации образовательной деятельности колледжа участвуют 81 преподаватель и мастер производственного обучения.

КГБПОУ «Канский технологический колледж» реализует основную профессиональную образовательную программу по многим специальностям соответствующим ФГОС. Одним из методов оценки профессиональных компетенций является экзамен квалификационный, который проводится по результатам изучения профессионального модуля. В данный момент колледж внедряет новую методику оценки результатов таких экзаменов с применением стандартов оценки демонстрационного экзамена.

Демонстрационный экзамен по стандартам WorldSkills – это форма государственной итоговой аттестации выпускников по программам среднего профессионального образования образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования, которая предусматривает:

- моделирование реальных производственных условий для демонстрации выпускниками профессиональных умений и навыков;
- независимую экспертную оценку выполнения заданий демонстрационного экзамена, в том числе экспертами из числа представителей предприятий;
- определение уровня знаний, умений и навыков выпускников в соответствии с международными требованиями.

Демонстрационный экзамен по стандартам WorldSkills проводится с целью определения у студентов и выпускников уровня знаний, умений, навыков, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности в соответствии со стандартами WorldSkills.

Включение формата демонстрационного экзамена в процедуру государственной итоговой аттестации обучающихся профессиональных образовательных организаций – это модель независимой оценки качества подготовки кадров, содействующая решению нескольких задач системы профессионального образования и рынка труда без проведения дополнительных процедур.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		15
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 1.4 Описание существующей проблемы

При проведении экзамена квалификационного необходимо применять принципы оценки Демонстрационного экзамена, которые состоят из различных критериев. Критерии оценки уникальны для каждого профессионального модуля. Необходимо вести учет результатов экзамена квалификационного каждым студентом и по каждому модулю, что затруднительно, а информационная система позволит значительно повысить производительность и качество труда. Разработанная система позволит автоматизировать подсчет результатов экзамена и перевести результат в баллах в оценку по пятибалльной шкале.

Исходя из вышесказанного следует, что у предприятия отсутствует программное обеспечение для решения поставленной проблемы.

## 1.5 Аналитический обзор информационных аспектов разрешения проблемы

Для проведения и оценки чемпионатов ассоциацией WorldSkills была разработана система CIS.

CIS (Competition Information System) – информационная система соревнований позволяет решать множество задач, связанных с проведением чемпионатов по стандартам WorldSkills, включая создание схемы оценки, ведение профиля участника, создание архива конкурсных оценок, вывод информации о призёрах и многое другое.

CIS предназначена для повышения объективности судейства на чемпионатах и исключения фальсификации результатов, также она позволяет лучше отслеживать ход соревнований и оперативно предоставлять отчетные данные.

CIS является проприетарным программным обеспечением и отсутствует в открытом доступе, следовательно ее применение на базе колледжа не представляется возможным.

Других программных продуктов, находящихся в открытом доступе и предоставляющих необходимый функционал, не существует.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		16
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## Вывод по главе

При написании данной главы дипломного проекта была описана проблемная ситуация, определены цели и задачи проекта.

Был произведен анализ существующих программных средств-аналогов разрабатываемой программной системы, в результате чего был сделан вывод об отсутствии в открытом доступе необходимой системы для решения поставленной задачи.

Анализ предметной области позволил выявить основные задачи, которые необходимо решить при разработке информационной системы по автоматизации бизнес-процессов на предприятии.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		17
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 2 Разработка технического задания на информационную систему

Техническое задание является основным документом, определяющим требования и порядок создания информационной системы, в соответствии с которым проводится разработка информационной системы и ее приемка при вводе в действие

### 2.1 Назначение и цели создания системы

Назначение системы:

ИС «Система обработки результатов экзамена квалификационного» предназначена для автоматизации процесса оценки квалификационных экзаменов и упрощения документооборота.

Целью создания ИС является:

- автоматизация процесса оценки квалификационных экзаменов;
- снижение затрат времени на выполнение однотипной работы при оценивании результатов экзамена;
- снижение возможности допущения ошибок при выполнении работ.

### 2.2 Требования к системе

ИС «Система обработки результатов экзамена квалификационного» должна представлять собой систему, включающую в себя подсистемы:

- подсистема внесения или импорта данных о группах и студентах;
- подсистема внесения или импорта информации о профессиональных модулях;
- подсистема внесения данных о предстоящих экзаменах;
- подсистема импорта критериев в формате WorldSkills для предстоящего экзамена;
- подсистема оценивания работ участника экзамена по внесенным критериям оценки экзамена и хранения этих данных;
- подсистема генерации ведомостей и отчетов;
- подсистема администрирования;

Подсистема внесения или импорта данных о группах и студентах

Данная подсистема должна предоставлять пользователю возможность импортировать список студентов и групп из файла формата \*.txt.

Образец данных:

*Иванов Иван Иванович, ИС 09.22.1*

*Петров Петр Петрович, ИС 11.22.2*

ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ

Изм	Лис	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Булатов С.С.		20.06.22	Дипломный проект Разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам Worldskills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж». Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Пров		Гринь Д.Х.		20.06.22		Д	18	121
Реценз.		Кабанова Т.А.		23.06.22		КГБПОУ «Канский технологический колледж»		
Н. Контр.		Гринь Д.Х.		20.06.22		ИС 11.19.3		
УТВ		Кирейцева А.Н		20.06.22				

Либо предоставлять пользователю возможность ручного внесения этих данных посредством взаимодействия с формами программы.

Подсистема внесения или импорта информации о профессиональных модулях

Данная подсистема должна предоставлять пользователю возможность импортировать список профессиональных модулей (ПМ) из файла формата \*.txt.

Образец данных:

*ПМ.06. «Сопровождение информационных систем»,*

*ПМ.07. «Сoadминистрирование баз данных и серверов»*

Либо предоставлять пользователю возможность ручного внесения этих данных посредством взаимодействия с формами программы.

Подсистема внесения данных о предстоящих экзаменах

Система должна предоставлять возможность обрабатывать информацию о предстоящих экзаменах, а именно:

- данные о группе, в которой проводится экзамен;
- дата проведения экзамена;
- состав комиссии;
- список критериев, по которым оценивается экзамен.

Подсистема импорта критериев в формате WorldSkills для предстоящего экзамена

Данная подсистема должна предоставлять возможность импорта списка критериев оценки из файла импорта для дальнейшего внесения в систему.

Подсистема оценивания работ участника экзамена по внесенным критериям оценки экзамена и хранения этих данных

Данная подсистема должна предоставлять возможность оценивать работу участника экзамена в соответствии с набором критериев, определенных для данного экзамена.

Подсистема генерации ведомостей и отчетов

Данная подсистема должна предоставлять пользователю возможность генерации и печати оценочных листов для каждого участника и ведомости оценок для группы в целом.

Подсистема администрирования

Данная подсистема должна предоставлять администратору возможность добавления новых пользователей в систему и возможность управления ими.

Требования по сохранности информации

Сохранность информации должна быть обеспечена в следующих случаях:

- выход из строя аппаратных систем комплекса;
- стихийные бедствия (пожар, наводнение, взрыв, землетрясение)
- хищение носителей информации, других систем комплекса;
- ошибки в программных средствах;
- неверные действия сотрудников.

Для сохранности информации необходимо предусмотреть использование блоков бесперебойного питания для защиты данных от

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		19
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

повреждения в случае отключения питания, для надёжного хранения данных необходимо производить ежедневное резервное копирование БД на несколько дисков, а также поскольку все манипуляции со структурой базы данных производятся посредством СУБД Microsoft SQL Server, то для обеспечения сохранности информации при сбоях использовать её механизмы (транзакции).

Для выполнения операции отката и повышения надёжности хранения базы данных предусмотреть отдельное хранение двух дополнительных копий (с возможностью сохранения на различных физических носителях).

Требования к защите информации от несанкционированного доступа

При работе с системой, необходимо, чтобы она была защищена от попыток изменения и разрушения. Система нуждается в защите информации от несанкционированного доступа. ИС защищается паролем.

Для доступа к информации, обрабатываемой ИС должно быть предусмотрено две группы пользователей – пользователь и администратор. Администратор имеет доступ ко всем модулям системы, а также может управлять другими пользователями системы.

Пользователь должен иметь права на управление списками студентов, групп и экзаменов, а также возможность осуществлять оценку результатов экзаменов и генерировать необходимую документацию

Требования к техническому обеспечению.

Для функционирования ИС необходимо:

– локальная вычислительная сеть на основе протокола TCP/IP с пропускной способностью 10/100 Мбит/с.

- процессор Xeon 3000MHz или аналогичный,
- 8 Gb оперативной памяти;
- 80 Gb дискового пространства;

Требования, предъявляемые к конфигурации клиентских станций:

- Процессор, с тактовой частотой не менее 1.4 GHz,
- 1 Gb оперативной памяти;
- Монитор – SVGA;
- Клавиатура - 101/102 клавиши;
- Манипулятор типа «мышь».

Требования к антивирусной защите

Средства антивирусной защиты должны быть установлены на всех рабочих местах пользователей и администраторов системы

Средства антивирусной защиты рабочих мест должны обеспечивать:

- централизованное управление сканированием, удалением вирусов и протоколированием вирусной активности на рабочих местах пользователей;
- централизованную автоматическую установку клиентского программного обеспечения на рабочих местах пользователей.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		20
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 2.3 Состав и содержание работ по созданию системы

В процессе разработки информационной системы должны быть проведены следующие работы:

### Исследование предприятия

В рамках данного этапа будут производиться встречи с заказчиком и получение необходимых требований для разработки будущей информационной системы отслеживания лицензии на оружие, также будут анализироваться сильные и слабые стороны организации.

### Разработка технического задания

На данном этапе будет разрабатываться техническое задание в соответствии с ГОСТ 34 и с ГОСТ 19, также будут учитываться цели, задачи, масштабы проекта и будущей системы. При необходимости будут проводиться брифы, для решения некоторых вопросов с заказчиком, задачей этих встреч будет являться получение общего направления для обсуждения. Менеджером проекта будет составлен план-график разработки информационной системы и бюджет проекта.

### Разработка ИС

Разработка информационной системы будет производиться в среде Microsoft Visual Studio, данная программа была выбрана в связи с интуитивно-понятным интерфейсом. При разработке будут учитываться следующие требования: к структуре и функционированию, требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы, составу и содержанию работ, к информационной безопасности, к антивирусной защите, к документированию, к перспективам модернизации системы. Процесс разработки информационной системы будет являться самым долгим по времени и затратным по бюджету, для избежания нехватки средств будут задействованы амортизирующие фонды.

### Тестирование ИС

Для данного проекта будут разработаны тесты для анализа ошибок способом «белого ящика». Будут разработаны тесты для каждого класса эквивалентности, а также для граничных и особых значений. Также будет произведено модульное тестирование, его будет выполнять программист, это тестирование будет производиться на ранних этапах жизненного цикла. В дальнейшем будут произведены следующие виды тестирования: интеграционное, системное, выходное. Отдельно будет производиться приемочное тестирование совместно с заказчиком.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		21
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

### Ввод в эксплуатацию

На этапе ввода в эксплуатацию будет производиться обучения персонала пользования системой, также будет произведен перенос всей информации на сервера данной системы. Будет произведено сравнение функциональности системы, разработанной на предыдущих этапах жизненного цикла информационной системы, с требованиями заказчика. Также будет производиться исправление ошибок и настройка программного продукта для работы в организации заказчика. При вводе в эксплуатацию могут потребоваться специальные модификации информационной системы, такое стоит учитывать еще на ранних этапах разработки. После ввода в эксплуатацию будет производиться сопровождение программного продукта, что в свою очередь приведет к работе над следующими версиями информационной системы в целях повышения ее производительности, исправление обнаруженных ошибок в ходе эксплуатации.

В таблице 2.1 представлены наименования основных работ.

Таблица 2.1 – Перечень проводимых работ при разработке информационной системы

Этап проведения	Наименование работ
1	Исследование предприятия
2	Разработка технического задания
3	Проектирование ИС
4	Разработка ИС
5	Тестирование отладка ИС
6	Ввод в эксплуатацию

## Вывод по главе

При написании данной главы было разработано техническое задание на разработку информационной системы, содержащее требования к системе, согласно которым в следующих главах будут проведены проектирование и разработка системы.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		23
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

### 3 Проектирование информационной системы

#### 3.1 Функциональное моделирование

Для проведения анализа и реорганизации бизнес – процессов предусмотрено CASE–средство верхнего уровня Micrisoft Visio, поддерживающее методологии: IDEF0 (функциональная модель).

IDEF0 – методология функционального моделирования (англ. Function modeling) и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес–процессов.

Стандарт IDEF0 представляет организацию как набор модулей, здесь существует правило – наиболее важная функция находится в верхнем левом углу, кроме того, есть правило стороны:

- стрелка входа всегда приходит в левую кромку активности;
- стрелка управления – в верхнюю кромку;
- стрелка механизма – нижняя кромка;
- стрелка выхода – правая кромка.

Описание выглядит как «чёрный ящик» с входами, выходами, управлением и механизмом, который постепенно детализируется до необходимого уровня.

Также для того, чтобы быть правильно понятым, существуют словари описания активностей и стрелок. В этих словарях можно дать описания того, какой смысл вы вкладываете в данную активность либо стрелку.

Функциональная модель ориентирована для описания существующих бизнес – процессов на предприятии (так называемая модель AS – IS «как есть») и идеального положения вещей – того, к чему нужно стремиться (модель TO – BE «как должно быть»). Методология IDEF0 предписывает построение иерархической системы диаграмм – единичных описаний фрагментов системы.

В процессе проектирования ИС была создана контекстная модель AS – IS «как есть» (Приложение Д). На данной диаграмме показано, как осуществляется процесс работы без автоматизации

Для более подробного описания была построена декомпозиция контекстной диаграммы AS-IS в нотации IDEF0 (Приложение Е).

После декомпозиции процесса «Обработка результатов экзамена квалификационного» видно, что данный процесс представляет из себя несколько последовательных этапов:

- 1) Сбор работ преподавателем;
- 2) Проверка работ преподавателем;
- 3) Заполнение ведомостей преподавателем;

Изм	Лис	№ докум	Подпись	Дата	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ			
Разраб		Булатов С.С.		20.06.22	Дипломный проект Разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам Worldskills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж». Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Пров		Гринь Д.Х.		20.06.22		Д	24	121
Реценз.		Кабанова Т.А.		23.06.22		КГБПОУ «Канский технологический колледж»		
Н. Контр.		Гринь Д.Х.		20.06.22		ИС 11.19.3		
УТВ		Кирейцева А.Н		20.06.22				

4) Заполнение отчётности преподавателем;

5) Подведение итогов преподавателем.

Также в процессе проектирования ИС была создана контекстная модель ТО – ВЕ «как будет» (Приложение Ж). На данной диаграмме показано, как осуществляется процесс работы после автоматизации процесса обработки результатов экзамена.

Для более подробного описания была построена декомпозиция контекстной диаграммы ТО – ВЕ в нотации IDEF0 (Приложение Е).

После декомпозиции процесса «Обработка результатов экзамена квалификационного» видно, что после автоматизации данный процесс представляет из себя несколько этапов:

1) Сбор работ преподавателем;

2) Проверка работ преподавателем согласно критериям оценки, внесенным в систему;

3) Внесение баллов в систему преподавателем;

4) Подсчет результатов участника экзамена системой;

5) Подведение итогов экзамена системой;

6) Формирование отчетов системой.

### 3.2 Визуальное моделирование

Визуальное моделирование является методом, применяемым в разработке программного обеспечения, который:

- использует графовые модели для визуализации ПО;
- предлагает моделировать ПО с разных точек зрения;
- может применяться в разработке и эволюции ПО, а также в различных видах деятельности по его созданию.

Визуальное моделирование может применяться как при разработке, так и при сопровождении программного обеспечения. При разработке – главным образом при проектировании и анализе системы, которые предшествуют непосредственному программированию.

Диаграмма прецедентов – диаграмма, на которой отражены отношения, существующие между актёрами (actors) и вариантами использования системы.

Во время проектирования информационной системы были разработаны диаграммы прецедентов для различных подсистем информационной системы. Данные диаграммы дают понимание того, какой функционал имеется в системе и для каких пользователей он предназначен.

В Приложении И представлен общий вид диаграммы прецедентов, который отображает схематическое отношение подсистем с содержащимися в них прецедентами к основным актёрам (пользователю и администратору).

В Приложении К представлена диаграмма прецедентов для подсистемы «Авторизация», которая включает в себя следующие прецеденты:

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		25
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

- 1) Шифрование паролей;
- 2) Выбор разделов для входа;
- 3) Проверка наличия пользователя в системе.

В Приложении Л представлена диаграмма прецедентов для подсистемы «Администрирование», которая включает в себя следующие прецеденты:

- 1) Добавление пользователей;
- 2) Удаление пользователей;
- 3) Изменения роли пользователей;
- 4) Вывод списка пользователей.

В Приложении М представлена диаграмма прецедентов для подсистемы «Управление экзаменами», которая включает в себя следующие прецеденты:

- 1) Управление экзаменами:
  - Добавить экзамен;
  - Удалить экзамен;
  - Редактировать экзамен;
  - Вывести список экзаменов;
  - Импортировать список критериев.
- 2) Управление профессиональными модулями:
  - Добавить модуль;
  - Удалить модуль;
  - Редактировать модуль;
  - Вывести список модулей.
- 3) Сгенерировать ведомость:
  - Сгенерировать ведомость по экзамену в целом;
  - Сгенерировать ведомость по каждому участнику;
  - Сгенерировать ведомость по всем участникам с критериями.
- 4) Оценить экзамен:
  - Выбрать экзамен для оценки;
  - Выбрать участника для оценки;
  - Выставить баллы;
  - Подсчитать итог;
  - Перевести баллы в оценки по пятибалльной шкале.

В Приложении Н представлена диаграмма прецедентов для подсистемы «Работа со студентами», которая включает в себя следующие прецеденты:

- 1) Управление данными о студентах:
  - Добавить запись;
  - Удалить запись;
  - Редактировать запись;
  - Импортировать записи;
  - Вывести список студентов.

2		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		26

## 2) Управление данными о группах

- Добавить запись
- Удалить запись
- Редактировать запись
- Вывести список записей
- Импортировать записи

Так же для каждого варианта использования были построены диаграммы последовательности. Диаграммы последовательностей используются для уточнения диаграмм прецедентов, более детального описания логики сценариев использования и отображают как происходит взаимодействие пользователей и элементов системы между собой.

В Приложении Р представлена диаграмма последовательности для варианта использования «Авторизация».

После того как администратор или пользователь системы вводят свои данные для авторизации, введенная информация отправляется системой на сервер баз данных для поиска совпадений логина и пароля. Если совпадения найдены, то для администратора откроется окно выбранного им режима (администрирование или панель оператора), а для пользователя откроется панель оператора. В случае несовпадения входных данных выдаётся ошибка авторизации.

В Приложении С представлена диаграмма последовательности для варианта использования «Администрирование».

После заполнения администратором полей формы добавления нового пользователя системы данные отправляются на сервер и в случае, если запись еще не существует в базе, то будет добавлен новый пользователь. В противном случае система выдаст ошибку.

После выбора администратором пользователя для удаления система отправляет запрос на сервер с командой удаления нужной записи.

В Приложении Т представлена диаграмма последовательности для варианта использования «Работа со студентами».

После выбора пользователем файла со списком студентов, файл обрабатывается построчно системой, после чего строки, которые отсутствуют в таблице будут добавлены в базу.

После выбора пользователем файла со списком групп, файл обрабатывается построчно системой, после чего строки, которые отсутствуют в таблице будут добавлены в базу.

В Приложении У представлена диаграмма последовательности для варианта использования «Управление экзаменами».

При добавлении экзамена необходимо выбрать файл со списком критериев, после построчной обработки которого в базу будут добавлена информация о критериях оценки экзамена, включающая наименование критерия, максимальный балл по критерию и шаг приращения критерия.

При проверке экзамена в систему вносятся баллы, которые записываются в систему для дальнейшего подсчета.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		27

### 3.3 Логическое моделирование

Логическое моделирование - создание схемы базы данных на основе конкретной модели данных, например, реляционной модели данных. Для реляционной модели данных логическая модель - набор схем отношений, обычно с указанием первичных ключей, а также "связей" между отношениями, представляющих собой внешние ключи.

Между сущностями устанавливаются связи - бинарные ассоциации, показывающие, каким образом сущности соотносятся или взаимодействуют между собой. Связь может существовать между двумя разными сущностями или между сущностью и ей же самой (рекурсивная связь). Она показывает, как связаны экземпляры сущностей между собой. Если связь устанавливается между двумя сущностями, то она определяет взаимосвязь между экземплярами одной и другой сущности.

Логическая модель базы данных для информационной системы представлена в Приложении С.

### 3.4 Физическое моделирование

Физическое проектирование базы данных - процесс подготовки описания реализации базы данных на вторичных запоминающих устройствах; на этом этапе рассматриваются основные отношения, организация файлов и индексов, предназначенных для обеспечения эффективного доступа к данным, а также все связанные с этим ограничения целостности и средства защиты.

Как правило, основной целью физического проектирования базы данных является описание способа физической реализации логического проекта базы данных.

В случае реляционной модели данных под этим подразумевается следующее:

- создание набора реляционных таблиц и ограничений для них на основе информации, представленной в глобальной логической модели данных;
- определение конкретных структур хранения данных и методов доступа к ним, обеспечивающих оптимальную производительность СУБД;
- разработка средств защиты создаваемой системы.

Разрабатываемая информационная система должна хранить информацию:

- 1) О группах;
- 2) О студентах;
- 3) О экзаменах;
- 4) О профессиональных модулях;
- 5) О преподавателях;
- 6) О критериях для экзаменов;
- 7) О результатах проверки экзамена по критериям;
- 8) О пользователях системы.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		28
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Для хранения указанной информации была разработана база данных, содержащая следующие таблицы:

- 1) Group – для хранения данных о группах;
- 2) Student – для хранения данных о студентах групп;
- 3) Exam – для хранения данных о экзаменах, датах и составе комиссии;
- 4) Mark – для хранения оценок студента за экзамен по пятибалльной шкале;
- 5) ExamStatistics для хранения статистики экзамена;
- 6) Report хранит отчеты;
- 7) ProModule – для хранения данных о профессиональных модулях;
- 8) Criteria – хранит критерии Worldskills для определенного экзамена;
- 9) CriteriaMark – хранит выставленные баллы по критериям для определенного студента по определенному экзамену;
- 10) User – хранит информацию о пользователях системы.

Для описания каждой таблицы базы данных были разработаны словари данных.

Словарь данных содержит информацию об источниках, форматах и взаимосвязях между данными, их описания, включая типы данных и обязательности заполнения.

Словарь данных для таблицы «Group» представлен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Словарь данных для таблицы «Group»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
GroupId	int	–	Да	–
Title	nvarchar(20)	да	–	–

Словарь данных для таблицы «Student» представлен в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Словарь данных для таблицы «Student»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
StudentId	int	–	Да	–
GroupId	int	Да	–	Group
FirstName	nvarchar (50)	Да	–	–
MiddleName	nvarchar (50)	–	–	–
LastName	nvarchar (50)	Да	–	–

Словарь данных для таблицы «Exam» представлен в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Словарь данных для таблицы «Exam»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
ExamId	int	–	Да	–
GroupId	int	Да	–	Group
ModuleId	int	Да	–	ProModule
ExaminerId	int	Да	–	ExamExaminer
Date	datetime	Да	–	–

Словарь данных для таблицы «CriteriaMark» представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Словарь данных для таблицы «CriteriaMark»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
CriteriaMarkId	int	–	Да	–
CriteriaId	int	Да	–	Criteria
StudentId	int	Да	–	Student
Mark	int	Да	–	–

Словарь данных для таблицы «Examiner» представлен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Словарь данных для таблицы «ExamStatistics»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
StatId	int	–	Да	–
ExamId	int	Да	–	Exam
Passed	int	Да	–	–
Failed	int	Да	–	–
NotComing	int	Да	–	–

Словарь данных для таблицы «Report» представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Словарь данных для таблицы «Report»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
ReportId	int	Да	–	–
ExamId	int	Да	–	Exam
CreationDate	datetime	Да	–	–
ReportFile	varbinary	Да	–	–

Словарь данных для таблицы «ProModule» представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Словарь данных для таблицы «ProModule»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
ModuleId	int	–	Да	–
Title	nvarchar (50)	Да	–	–

Словарь данных для таблицы «Criteria» представлен в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Словарь данных для таблицы «Criteria»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
CriteriaId	int	–	Да	–
ExamId	int	Да	–	Exam
CriteriaBody	nvarchar (200)	Да	–	–
MaxMark	decimal (1,2)	Да	–	–
Step	decimal (3,2)	Да	–	–

Словарь данных для таблицы «CriteriaMark» представлен в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Словарь данных для таблицы «CriteriaMark»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
CriteriaMarkId	int	–	Да	–
CriteriaId	int	Да	–	Criteria
MarkId	int	Да	–	Mark
StudentId	int	Да	–	Student

Словарь данных для таблицы «User» представлен в таблице 3.10

Таблица 3.10 – Словарь данных для таблицы «User»

Поле	Тип данных	Обязательное?	Первичный ключ?	Внешний ключ
UserId	int	–	Да	–
Username	nvarchar (16)	Да	–	–
Password	nvarchar (32)	Да	–	–
Role	nvarchar (16)	Да	–	–

Физическая модель базы данных для информационной системы представлена в Приложении Т.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		32

## Вывод по главе

При написании данной главы дипломного проекта было проведено функциональное, визуальное, логическое и физическое проектирование.

В процессе визуального проектирования были разработаны диаграммы прецедентов и диаграммы последовательности для каждого варианта использования.

В процессе функционального проектирования были разработаны модели AS-IS и TO-BE, описывающие бизнес-процессы по обработке результатов экзамена до и после автоматизации.

При логическом проектировании базы данных была создана схема базы данных на основе реляционной модели данных.

При физическом проектировании было подготовлено описание реализации базы данных, основные отношения, организация типов данных и индексов, предназначенных для обеспечения эффективного доступа к данным, а также все связанные с этим ограничения целостности.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		33
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 4 Способы реализации проекта

### 4.1 Анализ средств разработки для автоматизации задачи

На сегодняшний день C# является одним из самых востребованных языком программирования на рынке и важным критерием при приёме программистов в IT компанию.

Для взаимодействия с этим языком используются специальные IDE, или интегрированная среда разработки (англ. Integrated Development Environment) – система программных средств, используемая программистами для разработки программного обеспечения. Сегодня их существует огромное множество, у всех есть свои особенности и недостатки. Целью статьи является сравнение некоторых из них по выбранным критериям и выбор лучших.

Для сравнения были выбраны следующие интегрированные среды разработки:

- 1) Visual Studio 2022 от Microsoft;
- 2) Rider от JetBrains Community;
- 3) Eclipse;
- 4) Visual Studio Code.

Все средства были установлены и протестированы.

Visual Studio 2022 обладает большим числом инструментов и функций: может создавать как приложения в консоли, так и программы с графическим интерфейсом, и даже с помощью технологии Windows Forms. Хотя и работает с полным функционалом сразу после установки, но при отказе одного из компонентов перестаёт работать весь продукт. Удобный интерфейс и лёгкость в понимании работы продукта. Единственная сложность — это создание графического интерфейса программы, которая требует дополнительной настройки. Программное обеспечение обладает всем набором функций, необходимым программисту, при желании можно установить дополнительные компоненты. Постоянно обновляется и поддерживается разработчиком, но не обладает свойством портативности и требует установки. К тому же полная версия требует покупки, но и бесплатной версии хватает для нужд начинающего и среднего уровня программистов. Также, бесплатная версия запрещает коммерческое написанных в ней программ. Работает только под ОС Windows.

JetBrains Rider является кроссплатформенным, он может работать на платформах Windows, Mac или Linux с одинаковой функциональностью и стабильностью. Visual Studio работает преимущественно на платформе Windows. И если есть необходимость перейти на Linux или Mac, то необходимо будет приобретать дополнительные решения: Visual Studio Code (для Linux) и Visual Studio для Mac.

Изм	Лис	№ докум	Подпись	Дата	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ			
Разраб		Булатов С.С.		20.06.22	Дипломный проект Разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам Worldskills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж». Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Пров		Гринь Д.Х.		20.06.22		Д	34	121
Реценз.		Кабанова Т.А.		23.06.22		КГБПОУ «Канский технологический колледж»		
Н. Контр.		Гринь Д.Х.		20.06.22		ИС 11.19.3		
УТВ		Кирейцева А.Н		20.06.22				

Главным недостатком является то, что версии Visual Studio для Mac и Linux имеют разный функционал и внешний вид, к которому придётся привыкать. Rider, как внешне, так и по своим функциям, одинаков на всех платформах, поэтому, если пользователь решит переключиться с Windows на Mac или Linux, он получит уже привычную среду разработки и не будет тратить драгоценное время на обучение.

Среда Rider включает большинство функций, популярного расширения Visual Studio для разработчиков .NET – ReSharper. В составе Rider есть внушительный набор для рефакторинга, проверки кода и контекстных действий для всех поддерживаемых им языков и технологий. У Visual Studio также есть наборы рефакторингов и проверки ошибок кода, но гораздо более ограниченный, чем те, что предоставлены в Rider и ReSharper.

И наконец, последнее преимущество: решения и проекты, с которыми работает JetBrains Rider, полностью совместимы с Visual Studio, и не используют проприетарные форматы.

Eclipse — это хорошо известный инструмент интегрированной среды разработки, который используется для различных языков программирования, и C# является одним из них. Основная причина популярности этой интегрированной среды разработки заключается в том, что эта IDE с открытым исходным кодом и предоставляет множество функций, которые вы получаете в платных IDE. Но у этой IDE есть свои достоинства и недостатки. Один из главных недостатков заключается в том, что это очень тяжелая среда IDE, и компьютеры со слабым процессором могут столкнуться с проблемой зависания при его запуске, и он имеет очень сложный интерфейс, но, с другой стороны, он также более производительен.

Visual Studio Code от Microsoft это одна из самых надежных и функциональных IDE, доступных для Windows, Linux и MacOS. Эта IDE базируется на фреймворке Electron.

Если говорить о функционале, Visual Studio Code обладает всеми нужными свойствами, такими как умное дополнение кода, подсветка синтаксиса, рефакторинг кода, поддержка сниппетов, возможности отладки, интегрированный контроль Git и т. д. Кроме того, вы можете кастомизировать эту IDE многими способами, включая сочетания клавиш и настройки.

## 4.2 Обоснование проектных решений

Для реализации информационной системы была выбрана платформа .NET, а именно стек технологий, состоящий из языка программирования C# и СУБД Microsoft SQL Server 2019.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		35
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Microsoft SQL Server — система управления реляционными базами данных (РСУБД), разработанная корпорацией Microsoft. Основной используемый язык запросов — Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/ISO по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями. Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия; конкурирует с другими СУБД в этом сегменте рынка.

SQL Server характеризуется такими особенностями как:

- Производительность. SQL Server работает очень быстро.
- Надежность и безопасность. SQL Server предоставляет шифрование данных.
- Простота. С данной СУБД относительно легко работать и вести администрирование.

Центральным аспектом в MS SQL Server, как и в любой СУБД, является база данных. База данных представляет хранилище данных, организованных определенным способом. Нередко физически база данных представляет файл на жестком диске, хотя такое соответствие необязательно. Для хранения и администрирования баз данных применяются системы управления базами данных (database management system) или СУБД (DBMS). И как раз MS SQL Server является одной из такой СУБД.

Для организации баз данных MS SQL Server использует реляционную модель. Эта модель баз данных была разработана еще в 1970 году Эдгаром Коддом. А на сегодняшний день она фактически является стандартом для организации баз данных.

Реляционная модель предполагает хранение данных в виде таблиц, каждая из которых состоит из строк и столбцов. Каждая строка хранит отдельный объект, а в столбцах размещаются атрибуты этого объекта.

.NET— программная платформа, выпущенная компанией Microsoft в 2002 году. Основой платформы является общезыковая среда исполнения Common Language Runtime (CLR), которая подходит для различных языков программирования. Функциональные возможности CLR доступны в любых языках программирования, использующих эту среду. В настоящее время .NET Framework развивается в виде .NET.

C# – это объектно-ориентированный язык программирования. Он был создан в период с 1998 по 2002 год командой инженеров Microsoft под руководством Андерса Хейлсберга и Скотта Вильтаумота.

Его особенности:

- статистическая типизация,
- поддерживается полиморфизм,
- поддерживается перегрузка операторов,
- доступна делегация, атрибуты, события, обобщенные типы и анонимные функции.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		36
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Разработка Microsoft много особенностей унаследовала у Delphi, Smalltalk и Java. При этом создатели нового языка исключили из своего детища многие практики и спецификации, считающиеся «проблемными».

C# популярен за счет своей «простоты». Простоты для современных программистов и больших команд разработчиков, чтобы те могли в сжатые сроки создавать функциональные и производительные приложения. Этому способствуют нетипичные конструкции языка и специфичный синтаксис, помогающий максимально органично реализовать намеченные функции.

Популярность языка – еще одно значимое преимущество. Большое количество поклонников C# способствуют его развитию. Также это благоприятно влияет на рост числа вакансий, связанных с разработкой на языке Microsoft. Программисты, хорошо знакомые с C#, востребованы в индустрии, несмотря на их большое и постоянно увеличивающееся количество.

Понятный синтаксис C# заметно упрощает не только разработку как таковую, но и другие важные аспекты совместной работы, например, чтение чужого кода. Это упрощает процесс рефакторинга и исправления ошибок при работе над приложениями в больших командах.

Также нельзя не упомянуть низкий порог вхождения. C# – популярная и достаточно простая в освоении технология. Уже через полгода можно поднатореть в разработке и начать делать полноценные программы.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		37
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## Вывод по главе

В результате написания данной главы был проведён сравнительный средств разработки, обоснованы основные проектные решения. Для разработки информационной системы было решено использовать IDE Microsoft Visual Studio 2022, технологии .NET включающие в себя язык программирования C# и систему управления базами данных Microsoft SQL Server.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		38
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 5 Программирование в соответствии с требованиями технического задания

### 5.1 Пользователи информационной системы

Для разделения прав доступа к системе было определено две группы пользователей: администратор и пользователь.

Доступ к системе осуществляется с использованием авторизации по имени пользователя и зашифрованному паролю. Добавлять пользователей в систему может только администратор системы.

Группы пользователей, используемые в информационной системе, и их права доступа представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Права доступа групп пользователей к модулям информационной системы

Модуль	Функция	Группа пользователей	
		Администратор	Пользователь
1	2	3	4
Администрирование	Может добавлять новых пользователей	+	–
	Может редактировать информацию о пользователе	+	–
	Может удалять пользователей	+	–
Управление экзаменами	Может добавлять новые экзамены	–	+
	Может изменять записи о экзаменах	–	+
	Может удалять записи о экзаменах	–	+
	Может вносить оценки за экзамен	–	+
	Может добавлять новые профессиональные модули	–	+
	Может удалять записи профессиональных модулей	–	+

ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ

Изм	Лис	№ докум	Подпись	Дата	Литера	Лист	Листов
Разраб		Булатов С.С.		20.06.22			
Пров		Гринь Д.Х.		20.06.22	КГБПОУ «Канский технологический колледж» ИС 11.19.3		
Реценз.		Кабанова Т.А.		23.06.22			
Н. Контр.		Гринь Д.Х.		20.06.22			
УТВ		Кирейцева А.Н		20.06.22			

Дипломный проект  
 Разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам Worldskills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж»  
 Пояснительная записка

Окончание таблицы 5.1

1	2	3	4
Управление экзаменами	Может изменять записи профессиональных модулях	–	+
	Может генерировать отчеты	–	+
	Может импортировать списки профессиональных модулей из файла	+	+
Управление студентами	Может добавлять новые группы	–	+
	Может изменять записи о группах	–	+
	Может удалять записи о группах	–	+
	Может добавлять новых студентов	–	+
	Может изменять записи о студентах	–	+
	Может удалять записи о студентах	–	+
	Может импортировать списки групп из файла	+	+

## 5.2 Проектирование модулей

В процессе проектирования информационной системы был определен следующий набор подсистем:

- подсистема внесения или импорта данных о группах и студентах;
- подсистема внесения или импорта информации о профессиональных модулях;
- подсистема внесения данных о предстоящих экзаменах;
- подсистема импорта критериев в формате WorldSkills для предстоящего экзамена;
- подсистема оценивания работ участника экзамена по внесенным критериям оценки экзамена и хранения этих данных;
- подсистема генерации ведомостей и отчетов;
- подсистема администрирования;

Подсистема внесения или импорта данных о группах и студентах

– Данная подсистема предоставляет пользователю возможность импортировать список студентов и групп из файла формата \*.txt.

– Образец данных:

– *Иванов Иван Иванович, ИС 09.22.1*

– *Петров Петр Петрович, ИС 11.22.2*

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		40
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

А также предоставляет пользователю возможность ручного внесения этих данных посредством взаимодействия с формами программы.

Подсистема внесения или импорта информации о профессиональных модулях

Данная подсистема предоставляет пользователю возможность импортировать список профессиональных модулей (ПМ) из файла формата \*.txt.

Образец данных:

*ПМ.06. «Сопровождение информационных систем»,*

*ПМ.07. «Сoadминистрирование баз данных и серверов»*

А также предоставляет пользователю возможность ручное внесение этих данных посредством взаимодействия с формами программы.

Подсистема внесения данных о предстоящих экзаменах

Система предоставляет возможность обрабатывать информацию о предстоящих экзаменах, а именно:

- данные о группе, в которой проводится экзамен;
- дата проведения экзамена;
- состав комиссии;
- список критериев, по которым оценивается экзамен

Подсистема импорта критериев в формате WorldSkills для предстоящего экзамена

Данная подсистема предоставляет возможность импорта списка критериев оценки из файла импорта для дальнейшего внесения в систему.

Подсистема оценивания работ участника экзамена по внесенным критериям оценки экзамена и хранения этих данных

Данная подсистема предоставляет возможность оценивать работу участника экзамена в соответствии с набором критериев, определенных для данного экзамена.

Подсистема генерации ведомостей и отчетов

Данная подсистема предоставляет пользователю возможность генерации и печати оценочных листов для каждого участника и ведомости оценок для группы в целом.

Подсистема администрирования

Данная подсистема предоставляет администратору возможность добавления новых пользователей в систему и возможность управления ими.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		41
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

### 5.3 Проектирование архитектуры информационной системы

Архитектура информационной системы – это концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь ее компонентов.

На рисунке 5.1 изображена архитектура информационной системы.

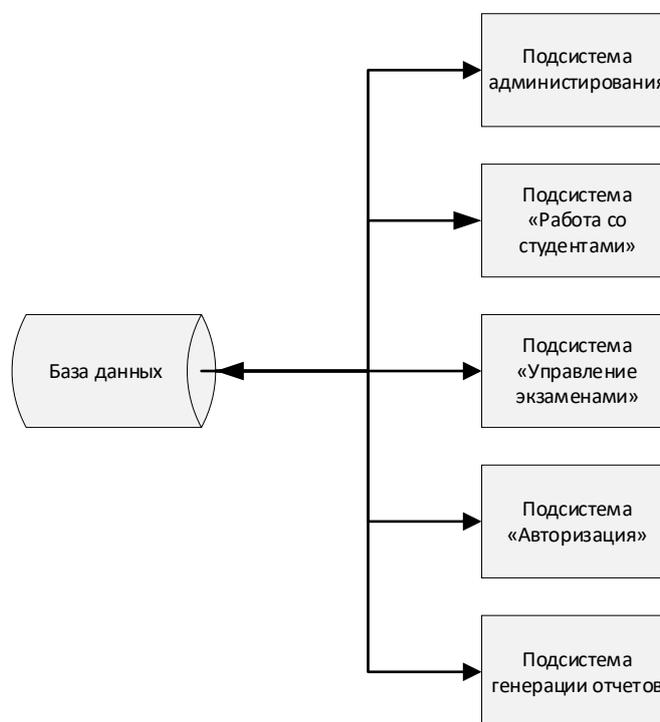


Рисунок 5.1 – Модель архитектуры информационной системы

Диаграмма развертывания – это тип диаграммы, которая определяет физическое оборудование, на котором будет работать программная система. Он также определяет способ развертывания программного обеспечения на базовом оборудовании. Он отображает программные части системы на устройство, которое будет выполнять его.

Архитектура «Клиент-Сервер» (также используются термины «сеть Клиент-Сервер» или «модель Клиент-Сервер») предусматривает разделение процессов предоставления услуг и отправки запросов на них на разных компьютерах в сети, каждый из которых выполняет свои задачи независимо от других.

В архитектуре «Клиент-Сервер» несколько компьютеров-клиентов (удалённые системы) посылают запросы и получают услуги от централизованной служебной машины – сервера, которая также может называться хост-системой.

Клиентская машина предоставляет пользователю т.н. «дружественный интерфейс», чтобы облегчить его взаимодействие с сервером.

Модель архитектуры «клиент-сервер» представлена на рисунке 5.2



Рисунок 5.2 – Модель архитектуры «клиент-сервер»

Диаграмма развертывания отображает архитектуру программного обеспечения, созданную в проекте, в архитектуру физической системы, которая ее выполняет. В распределенных системах он моделирует распределение программного обеспечения по физическим узлам.

Существует две формы схемы развертывания:

- Форма дескриптора.
- Форма экземпляра.

Диаграмма развёртывания информационной системы отображена в Приложении Л.

Для развертывания информационной системы необходимы рабочие места для пользователей системы, оснащенные принтерами для печати отчетов. Рабочие места должны быть объединены в локальную сеть с Сервером СУБД Microsoft SQL Server.

## 5.4 Проектирование пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс приложений базы данных является одним из важнейших компонентов системы. Интерфейс должен быть удобным и обеспечивать все функциональные возможности, предусмотренные в спецификациях требований пользователей.

При проектировании пользовательского интерфейса рекомендуется использовать следующие основные элементы и их характеристики:

- содержательное название;
- ясные и понятные инструкции;
- логически обоснованные группировки и последовательности полей;
- визуально привлекаемый вид окна или поля отчета;
- легко узнаваемые имена полей;
- согласованную терминологию и сокращения;
- согласованное использование цветов;
- визуальное выделение пространства и границ полей ввода данных;
- удобные средства перемещения курсора;
- средства исправления отдельных ошибочных символов и целых полей;
- средства вывода сообщений об ошибках при вводе недопустимых значений;
- особое выделение необязательных для ввода полей;
- средства вывода пояснительных сообщений с описанием полей;
- средства вывода сообщения об окончании заполнения формы.

Кроме реализации данных рекомендаций при программировании интерфейса в автоматизированной системе по работе с клиентами предусмотрено интерфейсное дублирование выполнения многих операций (их можно выполнить двояким образом: с использованием кнопок в диалоговых окнах или с использованием соответствующих пунктов в меню), что также дает пользователю возможность выбора наиболее удобного для него стиля работы с АС.

Интуитивность самый важный аспект отличного взаимодействия с пользователем. Интуитивно понятный пользовательский интерфейс уменьшает потребность в объяснениях. Пользователь просто знает, что делают элементы управления.

Для проектирования интерфейса информационной системы используются официальные рекомендации Корпорации Microsoft по проектированию и разработке интерфейса приложений для Microsoft Windows.

В качестве основной дикти интерфейса было выбрано единственное окно со вкладками подсистем и модальными окнами действий.

Основные аспекты разработанного интерфейса описаны в следующем пункте.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		44
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

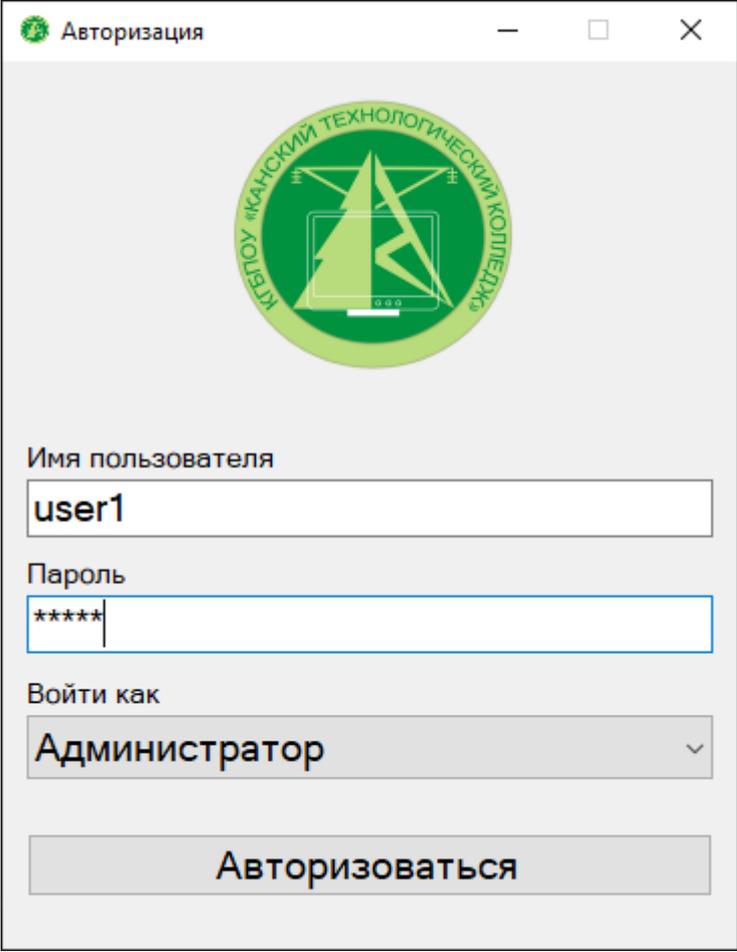
## 5 Технический проект

После проектирования и выбора средств реализации был разработан технический проект системы для дальнейшего тестирования и отладки.

При запуске приложения пользователя встречает окно авторизации.

Для входа в систему пользователю предлагается ввести логин, пароль и выбрать область для входа.

Окно авторизации представлено на рисунке 5.3.



Авторизация

Имя пользователя  
user1

Пароль  
\*\*\*\*\*

Войти как  
Администратор

Авторизоваться

Рисунок 5.3 – Окно авторизации

		Булатов С.С.		20.06.22
		Гринь Д.Х.		20.06.22
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ

Лист

45

В случае трех неудачных попыток входа программа завершит работу. Сообщение о завершении работы программы представлено на рисунке 5.4.

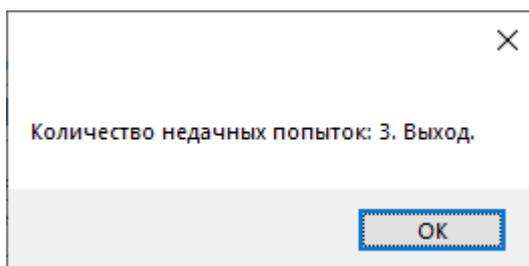


Рисунок 5.4 – Сообщение о завершении работы программы после трех неудачных попыток входа

Если пользователь имеет права администратора, то он может зайти в панель администратора.

В панели администратора представлены возможности добавления, удаления и редактирования ролей пользователей системы

Панель администратора представлена на рисунке 5.5.

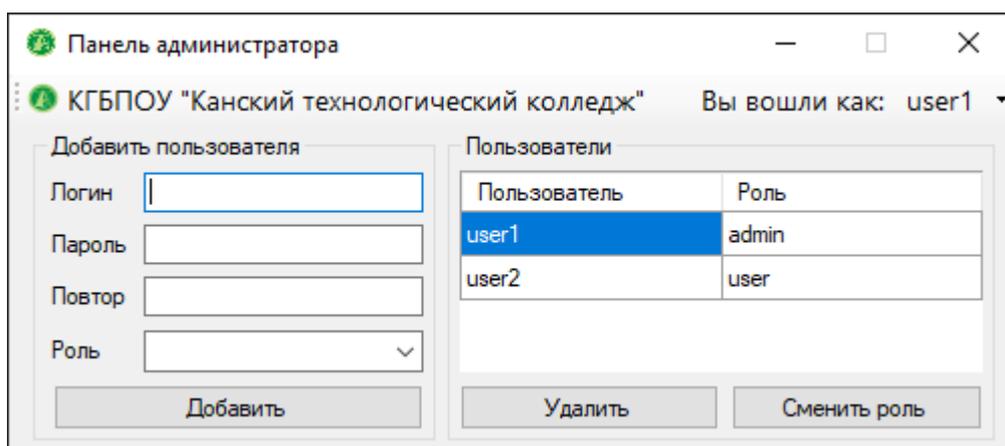


Рисунок 5.5 – Панель администратора

Во всех действиях реализована обратная связь с пользователем. Пример сообщения обратной связи предоставлен на рисунке 5.6.

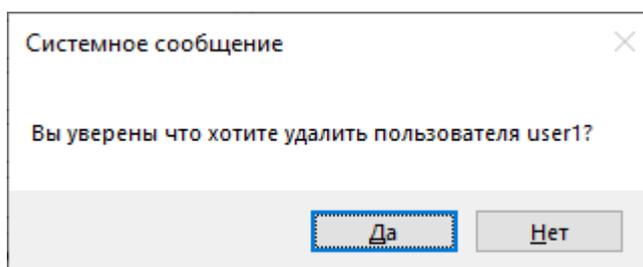


Рисунок 5.6 – Сообщение обратной связи в панели администратора

Панель пользователя представляет собой основную часть системы, используя которую можно управлять всей обрабатываемой системой информацией.

После авторизации пользователя с выбором роли «Пользователь» открывается главное окно данной панели, которое представляет из себя таблицы студентов и групп

Главное окно панели пользователя представлено на рисунке 5.7.

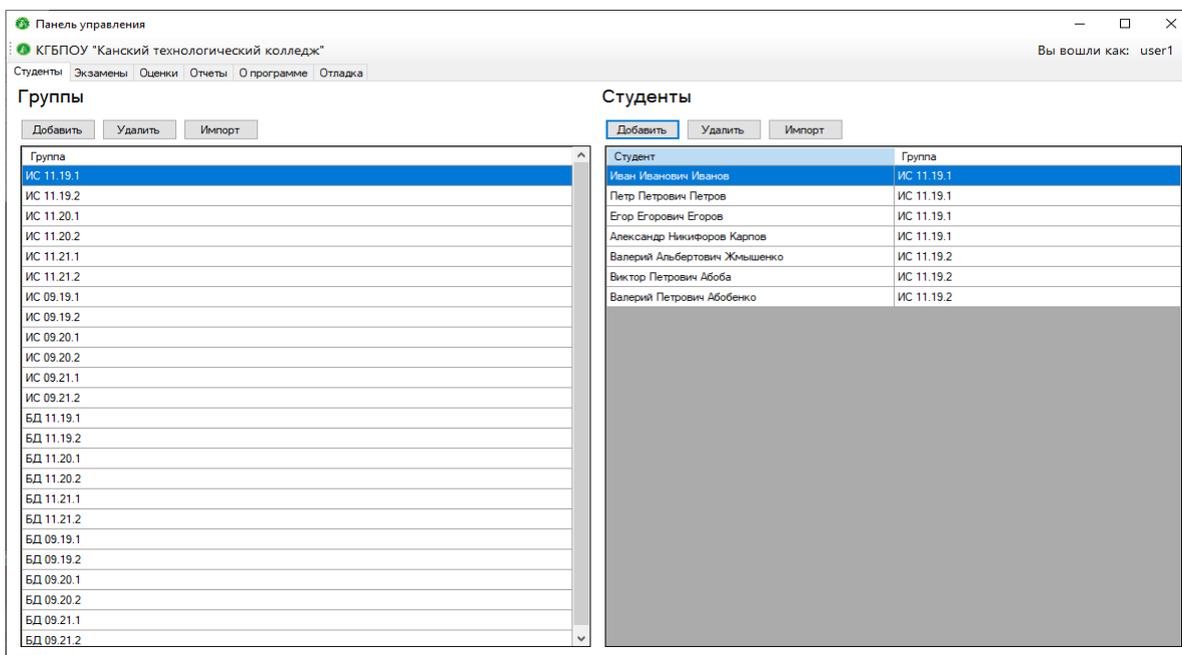


Рисунок 5.7 – Панель пользователя

На данной панели реализованы возможности навигации по системе, добавления, удаления, импорта списков студентов из групп и файла.

Во всех полях окон добавления записи реализованы ограничения типов данных и маски ввода. Например, маска ввода XX.xx.xx.x реализована при создании новой группы.

Окно добавления новой группы с маской ввода представлено на рисунке 5.8.

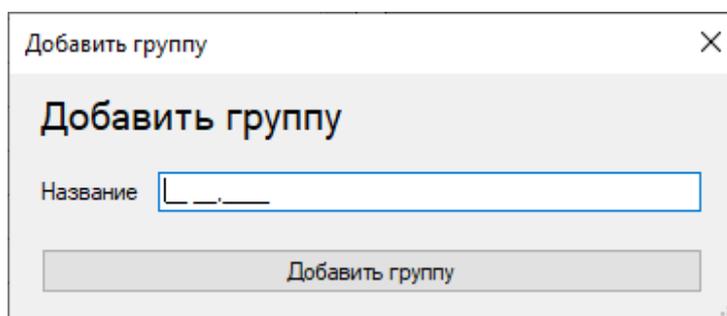


Рисунок – Окно добавления новой группы с маской ввода

		Булатов С.С.		20.06.22
		Гринь Д.Х.		20.06.22
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Имеется возможность вывода студентов определенной группы, для этого нужно выбрать группу в соответствующем разделе и в правой части будет выведен список студентов этой группы.

Демонстрация сортировки представлена на рисунке 5.9.

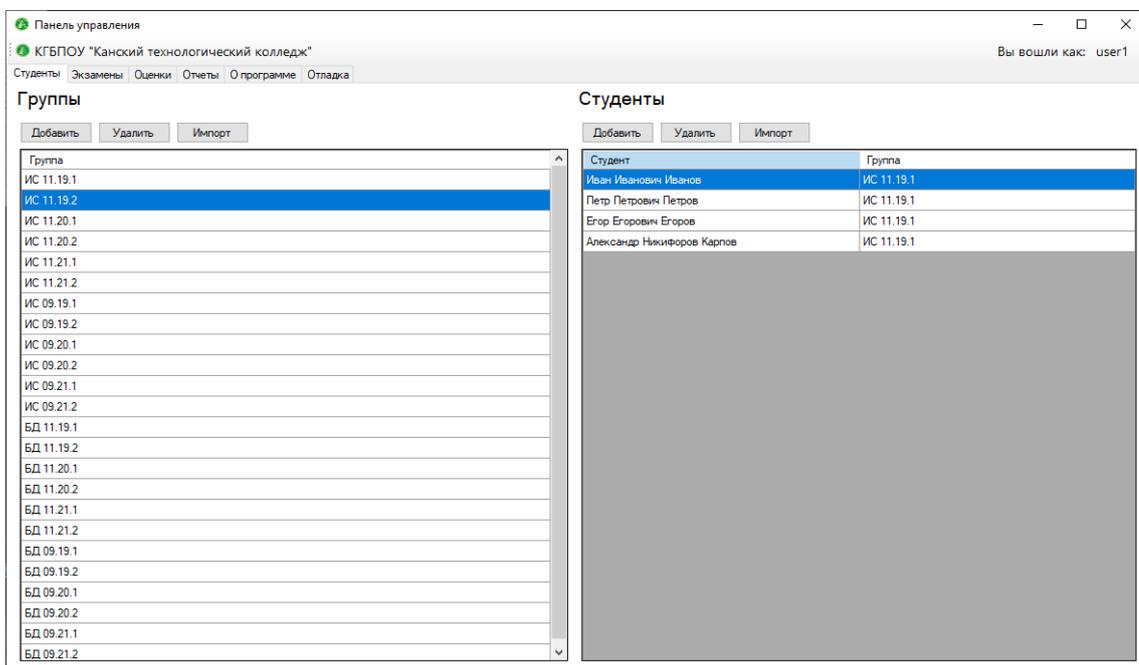


Рисунок 5.9 – Демонстрация сортировки

Для удаления групп и студентов реализована обратная связь. Пример обратной связи при удалении групп представлен на рисунке 5.10.

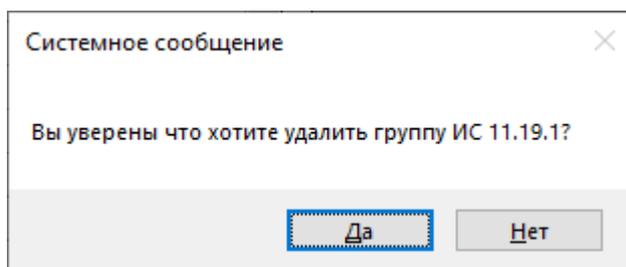


Рисунок 5.10 – Сообщение обратной связи при удалении группы

При этом невозможно удалить группу, с которой уже связаны записи о студентах.

Сообщение об ограничении удаления заполненной группы представлено на рисунке 5.11

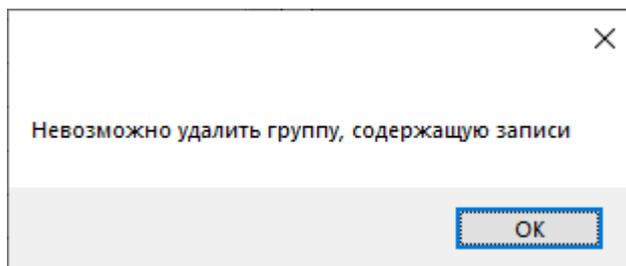


Рисунок 5.11 – Сообщение о невозможности удаления непустой группы

Пример обратной связи при удалении студента представлен на рисунке 5.12.

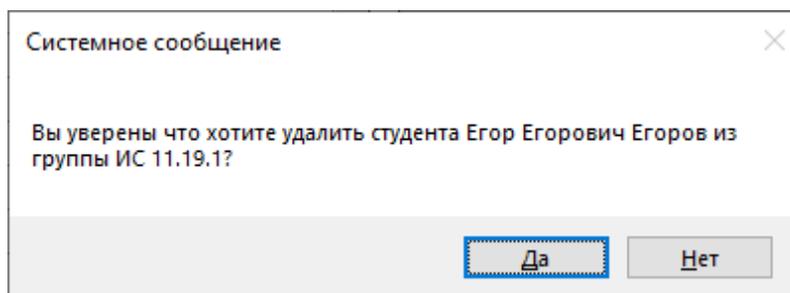


Рисунок 5.12 – Сообщение обратной связи при удалении студента

Вся система разделена на модули, список модулей представлен на рисунке

Для защиты информации в системе предусмотрено шифрование паролей, т.е в базе данных пароли хранятся в неявно виде. Шифрования осуществляется по алгоритму MD5.

Код алгоритма представлен на рисунке 5.13.

```
internal class Crypto
{
    public static string GetMD5(string value)
    {
        var result = default(string);
        using (var algo = new MD5CryptoServiceProvider())
        {
            result = GenerateHashString(algo, value);
        }
        return result;
    }
    private static string GenerateHashString(HashAlgorithm algo, string text)
    {
        algo.ComputeHash(Encoding.UTF8.GetBytes(text));
        var result = algo.Hash;
        return string.Join(
            string.Empty,
            result.Select(x => x.ToString("x2")));
    }
}
```

Рисунок 5.13 – Код алгоритма шифрования MD5 используемого в системе

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		49
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

5.14. Вся система разделена на модули, список модулей представлен на рисунке

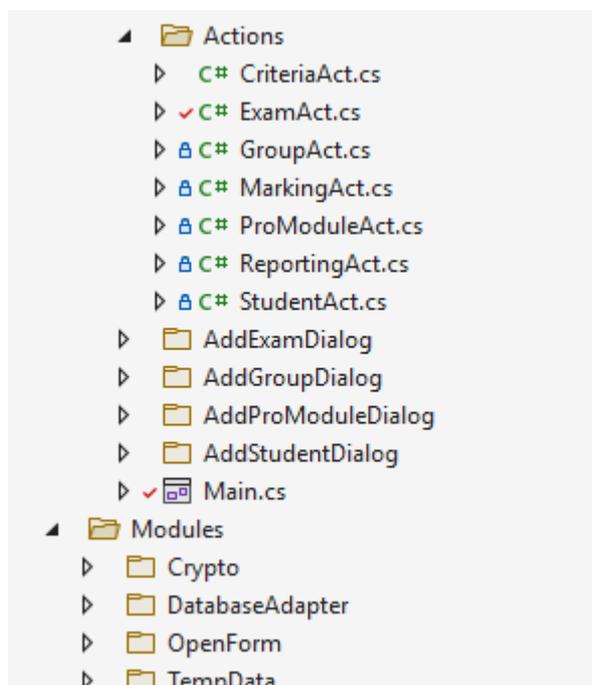


Рисунок 5.14 – Список модулей в проекте

Один модуль (класс) представляет собой набор методов, направленных на работу с одной сущностью.

5.15. Набор методов для работы со списком студентов представлен на рисунке

```
internal class StudentAct
{
    DatabaseAdapterDataContext db = new DatabaseAdapterDataContext();

    Actions.GroupAct ga = new Actions.GroupAct();

    /// <summary> Получает список студентов из базы
    internal object GetStudents()...
    /// <summary> Получает сортированный по группе список студентов из базы
    internal object SortStudentsByGroup(string gr)...

    /// <summary> Проверяет наличие студента в базе
    internal bool isStudentExists(string FirstName, string LastName, string EnteredGroup)...

    /// <summary> Добавляет студента в базу
    internal void addStudent(string FirstName, string LastName, string MiddleName, string EnteredGroup)...

    /// <summary> Удаляет студента из базы
    internal void deleteStudent(string name, string gr)...
}
```

Рисунок 5.15 – Набор методов для работы со списком студентов

Остальные модули проекта были описаны в пункте 7.3.

## Вывод по главе

В результате написания данной главы были определены основные роли пользователей системы, спроектированы основные модули, создан концепт пользовательского интерфейса и разработан технический проект системы.

Была реализована и описана предварительная версия программы, которая будет протестирована в следующей главе.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		51
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 6 Тестирование информационной системы

Тестирование программного обеспечения – вид деятельности в процессе разработки, который связан с выполнением процедур, направленных на обнаружение (доказательство наличия) ошибок (несоответствий, неполноты, двусмысленностей и т.д.) в текущем определении разрабатываемой программной системы. Процесс тестирования относится в первую очередь к проверке корректности программной реализации системы, соответствия реализации требованиям, т.е. тестирование – это управляемое выполнение программы с целью обнаружения несоответствий ее поведения и требований.

### 6.1 Разработка тест-кейсов и проверка результатов тест-кейсов

Вариант тестирования (Test Case) в разработке программного обеспечения это формально описанный алгоритм тестирования программы, специально созданный для определения возникновения в программе определённой ситуации, определённых выходных данных. Часто варианты тестирования группируют в тестовые наборы.

В процессе тестирования информационной системы было разработано 8 тестовых сценариев.

Первый тестовый сценарий представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Вариант тестирования №1

Параметр	Значение
Номер теста	1
Наименование теста	Проверка правильности добавления новой записи о группе
Предварительные условия	Отсутствуют
Данные для тестирования	Наименование: ИС 11.19.2
Шаги выполнения теста	Войти в систему, перейти на вкладку «Студенты», нажать на кнопку «Добавить группу» и ввести в поле «Наименование» тестовые данные.
Ожидаемый результат	Данные добавляются
Фактический результат	Данные добавляются
Статус	Зачет

					ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ			
Изм	Лис	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Булатов С.С.		20.06.22	Дипломный проект Разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам Worldskills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж». Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Пров		Гринь Д.Х.		20.06.22		Д	52	121
Реценз.		Кабанова Т.А.		23.06.22		КГБПОУ «Канский технологический колледж»		
Н. Контр.		Гринь Д.Х.		20.06.22		ИС 11.19.3		
УТВ		Кирейцева А.Н		20.06.22				

Второй тестовый сценарий представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Вариант тестирования №2

Параметр	Значение
Номер теста	2
Наименование теста	Проверка возможности добавления не валидной новой записи о группе
Предварительные условия	Отсутствуют
Данные для тестирования	Наименование: ИС 11.19.т
Шаги выполнения теста	Войти в систему, перейти на вкладку «Студенты», нажать на кнопку «Добавить группу» и ввести в поле «Наименование» тестовые данные.
Ожидаемый результат	Данные не добавляются. Ошибка
Фактический результат	Данные не добавляются. Ошибка
Статус	Зачет

Третий тестовый сценарий представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Вариант тестирования №3

Параметр	Значение
Номер теста	3
Наименование теста	Проверка возможности импорта файла со списком групп с ошибкой
Предварительные условия	Отсутствуют
Данные для тестирования	Тестовый файл несоответствующий формату
Шаги выполнения теста	Войти в систему, перейти на вкладку «Студенты», нажать на кнопку «Импорт групп» и выбрать тестовый файл
Ожидаемый результат	Данные не добавляются. Ошибка
Фактический результат	Данные не добавляются. Ошибка
Статус	Зачет

Четвертый тестовый сценарий представлен в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Вариант тестирования №4

Параметр	Значение
Номер теста	4
Наименование теста	Проверка возможности импорта файла со списком студентов с ошибкой
Предварительные условия	Отсутствуют
Данные для тестирования	Тестовый файл несоответствующий формату
Шаги выполнения теста	Войти в систему, перейти на вкладку «Студенты», нажать на кнопку «Импорт студентов» и выбрать тестовый файл
Ожидаемый результат	Данные не добавляются. Ошибка
Фактический результат	Данные не добавляются. Ошибка
Статус	Зачет

Пятый тестовый сценарий представлен в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Вариант тестирования №5

Параметр	Значение
Номер теста	5
Наименование теста	Проверка возможности импорта не валидного файла критериев
Предварительные условия	Отсутствуют
Данные для тестирования	Поврежденный тестовый файл с критериями Модуль: ПМ03 Группа: ИС 09.19.1 Дата: 11 декабря 2022 года в 11:30
Шаги выполнения теста	Войти в систему, перейти на вкладку «Экзамены», нажать на кнопку «Добавить» заполнить поля и выбрать тестовый файл
Ожидаемый результат	Данные не добавляются. Ошибка
Фактический результат	Данные не добавляются. Ошибка
Статус	Зачет

Шестой тестовый сценарий представлен в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Вариант тестирования №6

Параметр	Значение
Номер теста	6
Наименование теста	Проверка возможности импорта файла критериев
Предварительные условия	Отсутствуют
Данные для тестирования	Тестовый файл с критериями Модуль: ПМ03 Группа: ИС 09.19.1 Дата: 11 декабря 2022 года в 11:30
Шаги выполнения теста	Войти в систему, перейти на вкладку «Экзамены», нажать на кнопку «Добавить» заполнить поля и выбрать тестовый файл
Ожидаемый результат	Данные добавляются
Фактический результат	Данные добавляются
Статус	Зачет

Седьмой тестовый сценарий представлен в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Вариант тестирования №7

Параметр	Значение
Номер теста	7
Наименование теста	Проверка возможности внесения неверных оценок в систему
Предварительные условия	Отсутствуют
Данные для тестирования	Группа: ИС 11.21.1 Экзамен: ПМ 04 11 июня 2022 года в 8:15 Произвольные баллы
Шаги выполнения теста	Войти в систему, перейти на вкладку «Оценивание», выбрать группу, экзамен и студента, заполнить таблицу значениями больше, чем предусмотрено столбцом «Максимальный балл»
Ожидаемый результат	Данные не сохраняются
Фактический результат	Данные не сохраняются
Статус	Зачет

Восьмой тестовый сценарий представлен в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Вариант тестирования №8

Параметр	Значение
Номер теста	8
Наименование теста	Проверка возможности печати ведомостей
Предварительные условия	Отсутствуют
Данные для тестирования	Группа: ИС 11.21.1 Экзамен: ПМ 04 11 июня 2022 года в 8:15
Шаги выполнения теста	Войти в систему, перейти на вкладку «Оценивание», выбрать группу, экзамен и студента, нажать кнопку «Печать»
Ожидаемый результат	Генерируется ведомость
Фактический результат	Генерируется ведомость
Статус	Зачет

## 6.2 Разработка модульных тестов

Модульное тестирование (Unit Testing) – это тип тестирования программного обеспечения, при котором тестируются отдельные модули или компоненты программного обеспечения. Его цель заключается в том, чтобы проверить, что каждая единица программного кода работает должным образом. Данный вид тестирования выполняется разработчиками на этапе кодирования приложения. Модульные тесты изолируют часть кода и проверяют его работоспособность. Единицей для измерения может служить отдельная функция, метод, процедура, модуль или объект.

В процессе тестирования разрабатываемой системы было разработано 10 unit-тестов для различных модулей программы:

- 1) Проверка возможности добавления уже существующей группы для модуля GroupAct;
- 2) Проверка возможности добавления уже существующего студента для модуля StudentAct;
- 3) Проверка возможности добавления групп посредством введения множества данных в модуле GroupAct;
- 4) Проверка возможности добавления студентов посредством введения множества данных в модуле StudentAct;
- 5) Проверка возможности добавления новых пользователей системы посредством введения множества данных в модуле AdminForm/Actions/Main.cs;
- 6) Проверка возможности изменения ролей пользователя в модуле AdminForm/Actions/Main.cs;
- 7) Проверка возможности добавления групп, в которых есть записи о студентах посредством введения множества данных в модуле GroupAct;
- 8) Проверка возможности удаления пользователей в модуле AdminForm/Actions/Main.cs;
- 9) Проверка правильности импорта валидного файла со списком групп в модуле GroupAct;
- 10) Проверка невозможности импорта не валидного файла со списком групп в модуле GroupAct;

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		56
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Результат прохождения модульных тестов модулями системы представлен на рисунке 6.1.

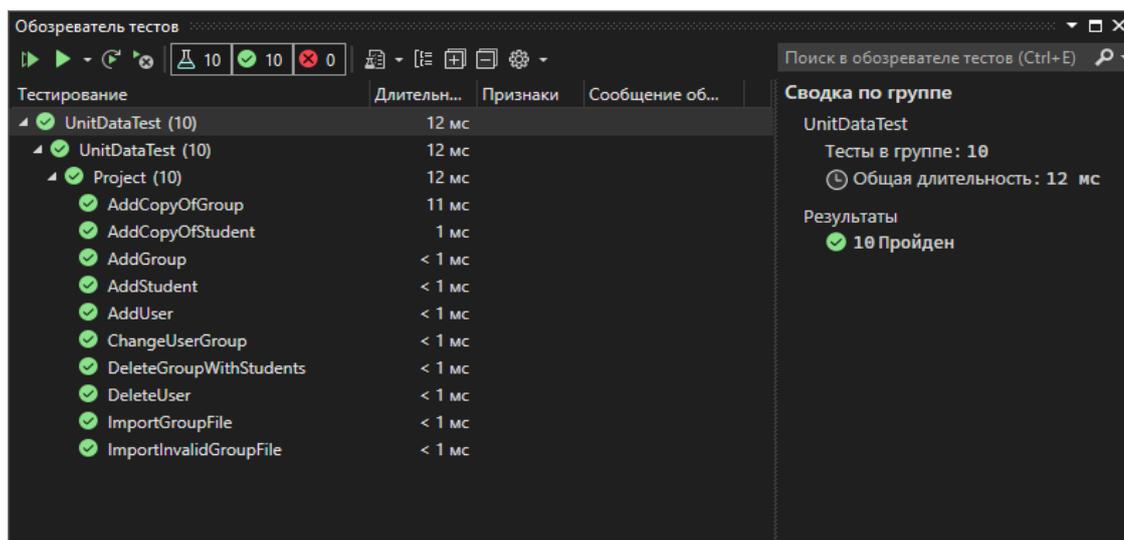


Рисунок 6.1 – Результат прохождения модульных тестов

### 6.3 Верификация требований к информационной системе

Верификация программного обеспечения – более общее понятие, чем тестирование. Целью верификации является достижение гарантии того, что верифицируемый объект (требования или программный код) соответствует требованиям, реализован без непредусмотренных функций и удовлетворяет проектным спецификациям и стандартам. Процесс верификации включает в себя инспекции, тестирование кода, анализ результатов тестирования, формирование и анализ отчетов о проблемах. Таким образом, принято считать, что процесс тестирования является составной частью процесса верификации, такое же допущение сделано и в данном учебном курсе.

Верификация информационной системы представлена в таблице 6.9.

Таблица 6.9 – Верификация информационной системы

Требование	Тест	Результат
Хранение данных о пользователях	Заполнение всех полей данными	При заполнении всех полей информация сохраняется
Хранение информации о группах	Заполнение всех полей данными	При заполнении всех полей информация сохраняется
Хранение информации о студентах	Заполнение всех полей данными	При заполнении всех полей информация сохраняется
Хранение информации о экзаменах	Заполнение всех полей данными	При заполнении всех полей информация сохраняется

Валидация проекта представлена в таблице 6.10.

Таблица 6.11 – Валидация информационной системы

Требование	Тест	Результат
Вывод данных в разделе «Группы»	Вывод данных и проверка его соответствия с тестовыми данными	Таблица корректно и в полной мере отображает все данные
Вывод данных в разделе «Студенты»	Вывод данных и проверка его соответствия с тестовыми данными	Таблица корректно и в полной мере отображает все данные
Вывод данных в разделе «Модули»	Вывод данных и проверка его соответствия с тестовыми данными	Таблица корректно и в полной мере отображает все данные
Вывод данных в разделе «Экзамены»	Вывод данных и проверка его соответствия с тестовыми данными	Таблица корректно и в полной мере отображает все данные
Добавление данных в разделе «Группы»	Заполнение всех полей корректными данными	При заполнении всех полей корректными данным данные сохраняются и отображаются в таблице

Продолжение таблицы 6.11

Требование	Тест	Результат
Добавление данных в разделе «Студенты»	Заполнение всех полей корректными данными	При заполнении всех полей корректными данным данные сохраняются и отображаются в таблице
Добавление данных в разделе «Модули»	Заполнение всех полей корректными данными	При заполнении всех полей корректными данным данные сохраняются и отображаются в таблице
Добавление данных в разделе «Экзамены»	Заполнение всех полей корректными данными	При заполнении всех полей корректными данным данные сохраняются и отображаются в таблице

## Вывод по главе

В процессе разработки информационной системы было проведено ее тестирование с использованием тестовых сценариев для ручного тестирования, а также unit-тестов для автоматизированного тестирования системы. После тестирования информационной системы были проведены верификация и валидация для проверки проекта на соответствие выдвинутым к нему требованиям в соответствии с техническим заданием.

Система успешно прошла все проверки и соответствует выдвинутым требованиям.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		60
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 7 Разработка эксплуатационной документации

Эксплуатационная документация – это вид технической документации, описывающий порядок установки, настройки и использования разработанного программного обеспечения (автоматизированной системы).

### 7.1 Руководство пользователя по работе с системой

#### 7.1.1 Руководство администратора

После авторизации в системе как администратор у пользователя есть возможность добавлять, удалять пользователей и изменять их роли.

Панель администратора представлена на рисунке 7.1.

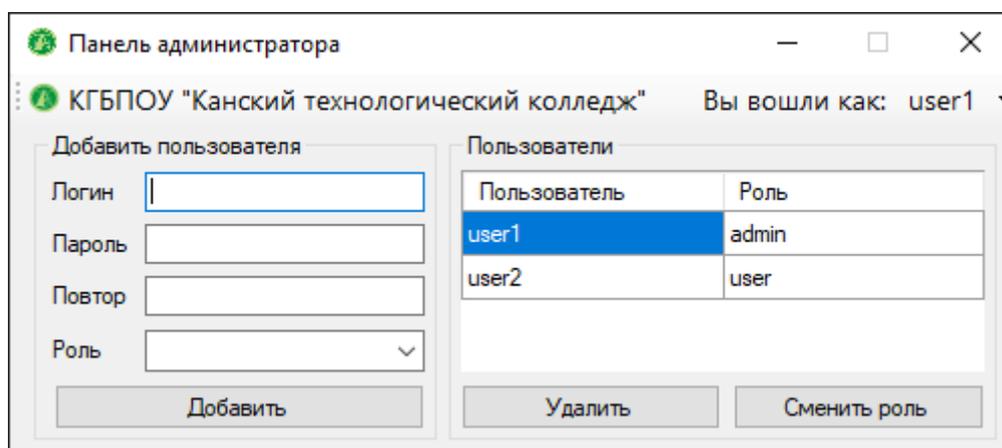


Рисунок 7.1 – Панель администратора

Для добавления пользователя необходимо заполнить все поля в блоке «Добавить пользователя», выбрать роль нового пользователя и нажать кнопку «Добавить»

Длина пароля нового пользователя должна быть не менее 6 символов

Пример заполнения полей для добавления нового администратора представлен на рисунке 7.2.

					ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ			
Изм	Лис	№ докум	Подпись	Дата	Дипломный проект Разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам Worldskills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж». Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов
Разраб		Булатов С.С.		20.06.22		Д	61	121
Пров		Гринь Д.Х.		20.06.22				
Реценз.		Кабанова Т.А.		23.06.22				
Н. Контр.		Гринь Д.Х.		20.06.22				
УТВ		Кирейцева А.Н		20.06.22				
						КГБПОУ «Канский технологический колледж» ИС 11.19.3		

Рисунок 7.2 – Пример заполнения полей для нового пользователя

После добавления пользователя запись о нем появится в таблице блока «Пользователи».

Блок «Пользователи» представлен на рисунке 7.3.

Пользователь	Роль
каров	admin

Рисунок 7.4 – Блок «Пользователи»

В данном блоке администратор может удалять пользователей и изменить их роли. Для удаления пользователя необходимо выбрать нужного пользователя и нажать кнопку «Удалить». Система запросит подтверждение.

Окно запроса подтверждения представлено на рисунке 7.5.

Рисунок 7.5 – Запрос подтверждения удаления

Для изменения роли пользователя необходимо выбрать нужного пользователя и нажать кнопку «Сменить роль». Система запросит подтверждение.

Окно запроса подтверждения представлено на рисунке 7.6.

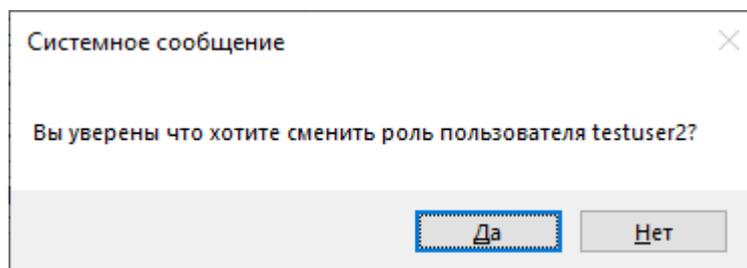


Рисунок 7.6 – Запрос подтверждения смены роли

### 7.1.2 Руководство пользователя

Для добавления групп в систему необходимо на вкладке «Студенты», в разделе группы нажать кнопку «Добавить». Откроется модальное окно, в единственном поле которого указать название группы.

Данное модальное окно представлено на рисунке 7.7.

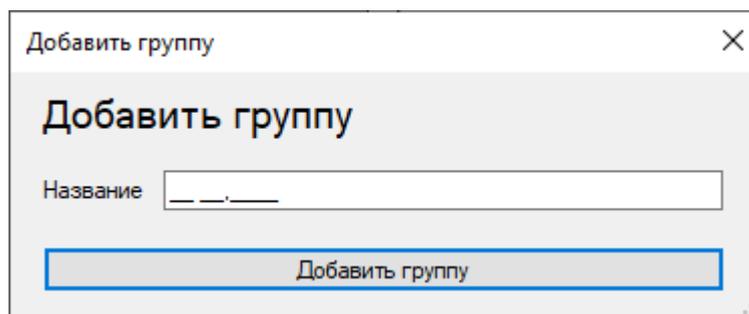


Рисунок 7.7 – Модальное окно добавления группы

После чего нажать кнопку «Добавить группу». Таблица групп обновится автоматически.

Для удаления группы необходимо выбрать ее в таблице и нажать кнопку «Удалить». Откроется модальное окно с просьбой подтвердить удаление.

Для добавления групп в систему необходимо на вкладке «Студенты», в разделе студентов нажать кнопку «Добавить». Откроется модальное окно, с требуемыми данными.

Данное модальное окно представлено на рисунке 7.8.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		63
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Рисунок 7.8 – Модальное окно добавления студента

Для удаления студента необходимо выбрать его в таблице и нажать кнопку «Удалить». Откроется модальное окно с просьбой подтвердить удаление.

Для импорта групп и студентов необходимо нажать кнопку «Импорт», откроется окно выбора файла, где необходимо выбрать нужный документ.

Для добавления профессиональных модулей в систему необходимо на вкладке «Экзамены», в разделе модули нажать кнопку «Добавить». Откроется модальное окно, в единственном поле которого указать название модуля.

Данное модальное окно представлено на рисунке 7.9.

Рисунок 7.9 – Модальное окно добавления модуля

Для импорта модулей необходимо нажать кнопку «Импорт», откроется окно выбора файла, где необходимо выбрать нужный документ.

Для добавления экзаменов в систему необходимо на вкладке «Экзамены», в разделе экзамены нажать кнопку «Добавить». Откроется модальное окно, в где нужно указать группу, в которой проводится экзамен, модель, дату, загрузить список критериев и указать состав комиссии.

Данное модальное окно представлено на рисунке 7.10.

Рисунок 7.10 – Модальное окно добавления экзамена

Для удаления экзамена необходимо выбрать его в таблице и нажать кнопку «Удалить». Откроется модальное окно с просьбой подтвердить удаление.

Для выставления баллов в систему необходимо на вкладке «Оценивание», выбрать группу, экзамен и студента. Появится таблица критериев, после заполнения которой необходимо нажать кнопку «Сохранить результаты».

Для печати отчетов необходимо на вкладке «Оценивание», выбрать группу, экзамен и студента. Появится таблица критериев, после чего необходимо нажать кнопку «Печать отчета», после чего появится модальное окно с выбором параметров отчета.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		65
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 7.2 Инсталляция программного продукта

Для осуществления инсталляции информационной системы предусмотрен мастер установки, представленный установочным файлом setup.exe.

После запуска установочного файла пользователя оживает начальное окно мастера установки с рекомендациями по установке.

Начальное окно мастера установки информационной системы представлено на рисунке 7.11.

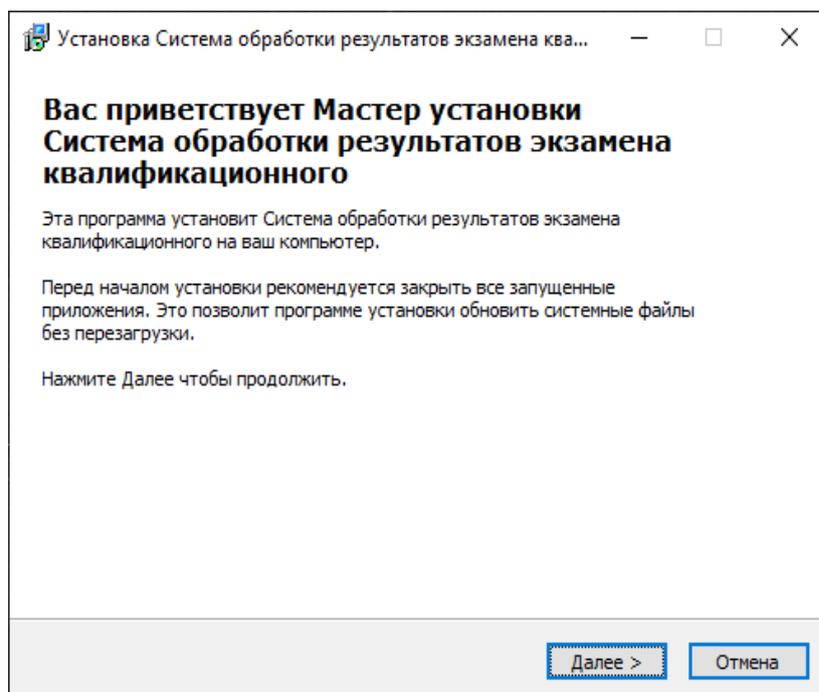


Рисунок 7.11 – Начальное окно мастера установки

Для начала процесса установки необходимо нажать кнопку «Далее», после чего мастер установки предложит выбрать путь для установки программного обеспечения.

Окно выбора пути для установки представлено на рисунке 7.12.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		66

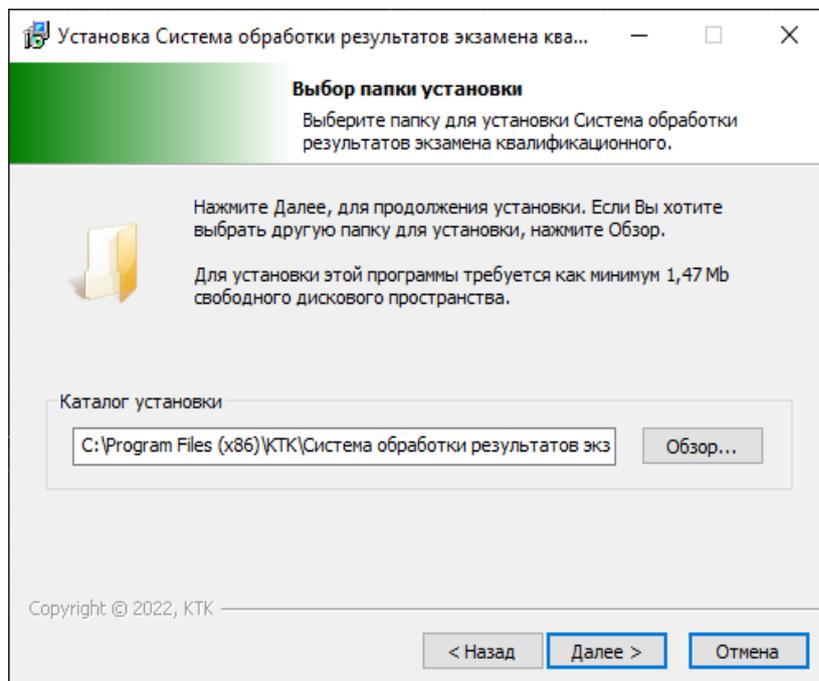


Рисунок 7.12 – Окно выбора пути установки

После выбора пути для установки необходимо снова нажать кнопку далее, после чего мастер попросит указать стоит ли создавать ярлык на рабочем столе. Данное окно представлено на рисунке 7.13.

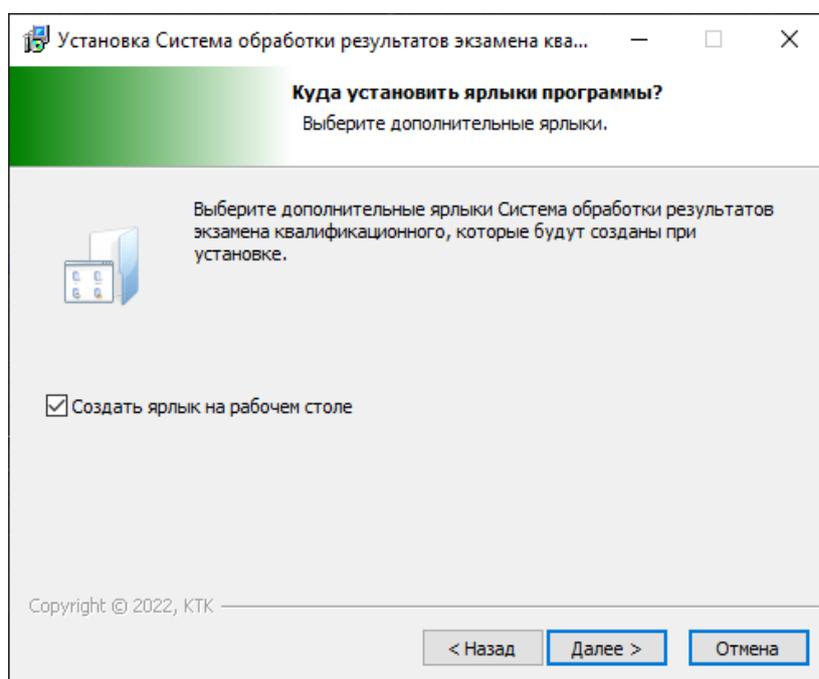


Рисунок 7.13 – Окно параметра создания ярлыка на рабочем столе

		Булатов С.С.		20.06.22
		Гринь Д.Х.		20.06.22
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ

Лист

67

Затем необходимо снова нажать кнопку «Далее», после чего система сообщит что система готова для установки

Окно с суммарной информацией об установке представлено на рисунке 7.14.

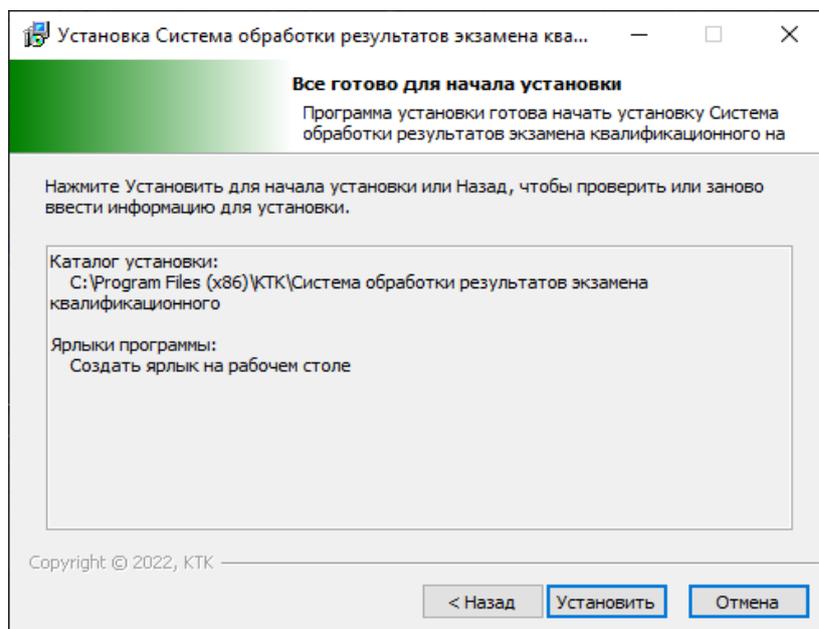


Рисунок 7.14 – Окно с указанием деталей установки

После ознакомления с параметрами установки необходимо нажать кнопку «Установить». Начнется процесс установки. Процесс установки представлен на рисунке 7.15.

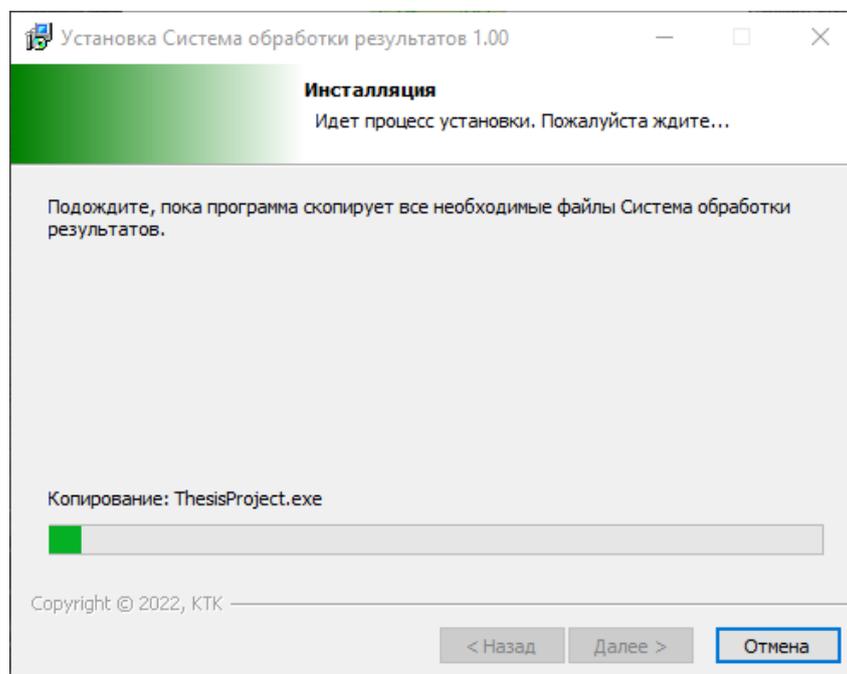


Рисунок 7.15 – Процесс установки

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		68
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

После завершения установки система предложит запустить установленную программу.

Финальное окно мастера установки представлено на рисунке 7.16

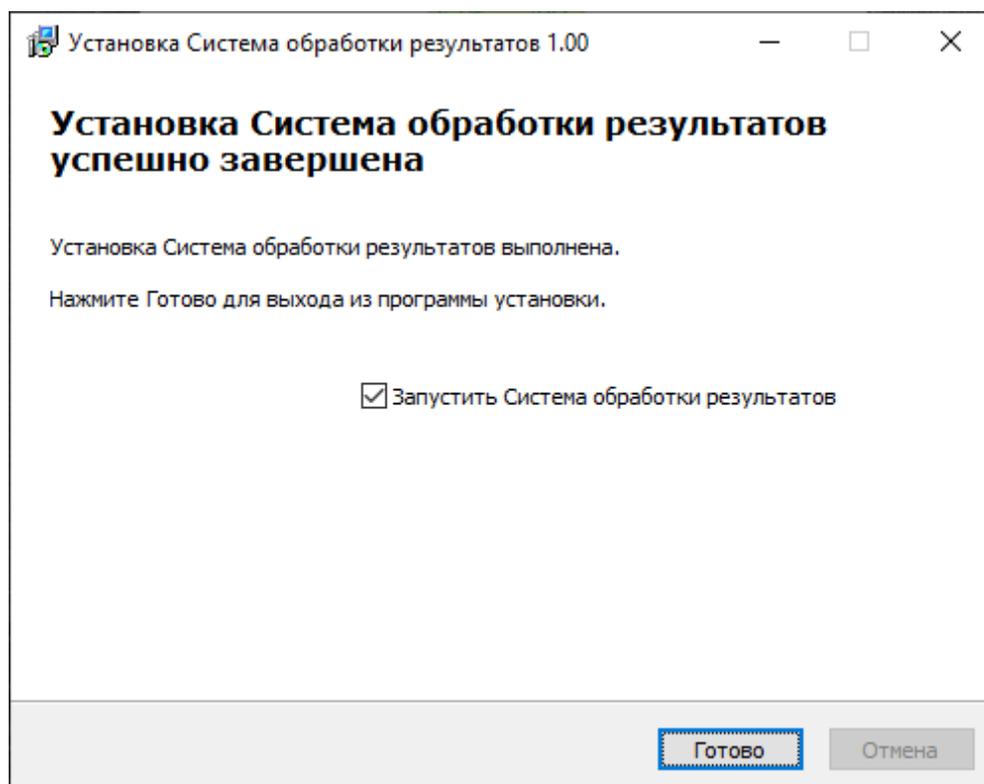


Рисунок 7.16 – Финальное окно мастера установки

После установки программы необходимо настроить базу данных, для этого необходимо запустить скрипт kct\_cis.sql и нажать кнопку «Выполнить» в верхней части среды Microsoft SQL Server Management Studio. Будет создана таблица базы данных со всеми необходимыми таблицами и отношениями.

Далее необходимо указать программе данные для подключения к базе данных, для этого необходимо перейти по пути установки программы, выбранного в процессе инсталляции и найти файл ThesisProject.exe.config. Необходимо найти данный файл и найти в нем строку подключения представленную на рисунке 7.17.

```
<connectionStrings>
  <add name="ThesisProject.Properties.Settings.ktkCisConnectionString1"
        connectionString="Data Source=term4;Initial Catalog=ktkCis;
        Persist Security Info=True;User ID=GeorgeFloyd;Password=ICantBreathe"
        providerName="System.Data.SqlClient"/>
</connectionStrings>
```

Рисунок 7.17 – Строка подключения

В данной строке необходимо изменить имя сервера и параметры авторизации в СУБД.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		69
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

### 7.3 Руководства программиста при разработке информационной системы

Руководство программиста относится к эксплуатационно-технической документации и требуется в тех случаях, когда система тем или иным образом предоставляет возможность написания, редактирования или использования программного кода.

Код системы разделен на различные модули, для работы с разными областями базы данных. Таких модулей несколько:

Для панели администратора:

1) Forms/AdminForm/Actions/Main.cs содержит методы для взаимодействия с аккаунтами пользователей системы;

Для панели пользователя:

1) Forms/UserForm/Actions/StudentAct.cs содержит методы для обработки системой данных о студентах;

2) Forms/UserForm/Actions/GroupAct.cs содержит методы для обработки системой данных о группах;

3) Forms/UserForm/Actions/ProModuleAct.cs содержит методы для обработки системой данных о профессиональных модулях;

4) Forms/UserForm/Actions/MarkingAct.cs содержит методы для возможности внесения и обработки системой оценок работ по критериям;

5) Forms/UserForm/Actions/ReportingAct.cs содержит методы для генерации отчетов.

Другие модули системы:

1) Modules/Crypto/Crypto.cs – предоставляет возможность шифрования паролей пользователей для записи их в базу данных в зашифрованном виде. Для шифрования используется алгоритм MD5;

2) Modules/DatabaseAdapter/DatabaseAdapter.cs адаптер для соединения системы с базой данных SQL Server. Параметры подключения находятся в файле App.config;

3) Modules/OpenForm/OpenForm.cs позволяет вызывать формы (окна) системы;

4) Modules/TempData/TempData.cs хранит различные временные данные, например имя текущего авторизованного пользователя (переменная CurrentUser).

Описание методов класса Forms/AdminForm/Actions/Main.cs представлено в таблице 7.1.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		70

Таблица 7.1– Описание методов класса Forms/AdminForm/Actions/Main.cs

Метод	Описание метода	Принимаемые значения	Возвращаемые значения
isUserExists	Проверяет наличие пользователя в базе	string username	bool
addUser	Добавляет пользователя в систему	string username, string pwd_hash, int role	–
changeUserRole	Изменяет роль пользователя в системе	string username	–
deleteUser	Удаляет пользователя из системы	string username	–
UpdateUserList	Обновляет таблицу списка пользователей	–	object users

Описание методов класса Modules/Crypto/Crypto.cs представлено в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Описание методов класса Modules/Crypto/Crypto.cs

Метод	Описание метода	Принимаемые значения	Возвращаемые значения
GetMD5	Генерирует MD5 строку из строки пароля по выбранному алгоритму	string password_string	string password_md5
GenerateHashString	Генерирует зашифрованную строку из строки пароля по выбранному алгоритму	HashAlgorithm algo, string text	string result

Описание методов класса Modules/OpenForm/OpenForm.cs представлено в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Описание методов класса Modules/OpenForm/OpenForm.cs

Метод	Описание метода	Принимаемые значения	Возвращаемые значения
AdminForm	Открывает панель администратора	–	–
UserForm	Открывает панель пользователя	–	–
AddGroupDialog	Открывает форму добавления группы	–	–
AddStudentDialog	Открывает форму добавления студента	–	–
AddExamDialog	Открывает форму добавления экзамена	–	–
AddPmDialog	Открывает форму добавления профессионального модуля	–	–

Описание методов класса Modules/TempData/TempData.cs представлено в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Описание переменных класса Modules/TempData/TempData.cs

Метод	Описание метода	Принимаемые значения	Возвращаемые значения
CurrentUser	Хранит имя текущего авторизованного пользователя	string username	string username
GroupsList	Хранит в памяти список групп для дальнейшего использования	object groups	object pm
ProModulesList	Хранит в памяти список профессиональных модулей для дальнейшего использования	object groups	object pm

Описание методов класса Forms/UserForm/Actions/GroupAct.cs представлено в таблице 7.5.

Таблица 7.5 – Описание методов класса Forms/UserForm/Actions/GroupAct.cs

Метод	Описание метода	Принимаемые значения	Возвращаемые значения
isGroupExists	Проверяет наличие группы в системе	string groupTitle	bool
getGroupId	Получает ID группы.	string groupTitle	int groupId
addGroup	Добавляет новую группу в базу	string EnteredGroup	–
deleteGroup	Удаляет группу из базы	string group	–
GetGroups	Получает список групп из базы	–	object groups

Описание методов класса Forms/UserForm/Actions/StudentAct.cs представлено в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Описание методов класса Forms/UserForm/Actions/StudentAct.cs

Метод	Описание метода	Принимаемые значения	Возвращаемые значения
GetStudents	Получает список студентов из базы	–	object students
SortStudentsByGroup	Получает сортированный по группе список студентов из базы	string gr	object students
isStudentExists	Проверяет наличие студента в базе	object students	bool
addStudent	Добавляет студента в базу	string FirstName, string LastName, string MiddleName, string EnteredGroup	–
deleteStudent	Удаляет студента из базы	string name, string group	–

Описание методов класса Forms/UserForm/Actions/ProModuleAct.cs представлено в таблице 7.7.

Таблица 7.7 –Описание методов класса Forms/UserForm/Actions/ProModuleAct.cs

Метод	Описание метода	Принимаемые значения	Возвращаемые значения
GetProModules	Получает список ПМ из базы	–	object promodules
isModuleExists	Проверяет наличие ПМ в баз	string pmTitle	bool
addProModule	Добавляет ПМ в базу	string pmTitle	–
getProModuleId	Получает ID ПМ из базы по наименованию	string pmTitle	int pmId
deleteProModule	Удаляет ПМ из базы	string pmTitle	–

## Вывод по главе

В соответствии с техническим заданием были разработаны руководства по установке, эксплуатации, а также руководство программиста для информационной системы, что позволит пользователям и разработчикам ознакомиться с необходимой информацией для дальнейшей работы с информационной системой.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Гринь Д.Х.		20.06.22		75
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## 8 Обоснование экономической эффективности проекта

### 8.1 Техничко-экономическое обоснование целесообразности создания информационной системы

КГБПОУ «Канский технологический колледж» является некоммерческой организацией, то есть не преследует цели получения прибыли, поэтому оценить экономическую эффективность того или иного мероприятия достаточно сложно. Однако в условиях недостаточного финансирования и жесткого распределения бюджетных средств даже незначительная экономия может привести к увеличению расходов по более важным статьям бюджета. При оценке экономической эффективности ИС определяется воздействие данной программы на результативность деятельности работников колледжа.

В качестве одного из направлений расчета экономического эффекта разработанной мною ИС можно выделить эффект за счет снижения времени получения и обновления данных, выполняемых преподавателем колледжа.

### 8.2 Определение трудоемкости разработки информационной системы

Разделение работ по этапам с указанием трудоемкости их выполнения приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Трудоемкость разработки информационной системы

Этап проведения	Наименование работ	Трудоемкость работ, чел/час
1	Исследование предприятия	10
2	Разработка технического задания	10
3	Проектирование ИС	10
4	Разработка ИС	130
5	Тестирование и отладка ИС	30
6	Ввод в эксплуатацию	10
Итого трудоемкость		200

					<b>ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ</b>						
Изм	Лис	№ докум	Подпись	Дата	Дипломный проект Разработка информационной системы «Обработка результатов экзамена квалификационного по стандартам Worldskills» на примере КГБПОУ «Канский технологический колледж». Пояснительная записка	Литера	Лист	Листов			
Разраб		Булатов С.С.		20.06.22		Д	76	121			
Пров		Мажухина О.С.		20.06.22							
Реценз.		Кабанова Т.А.		23.06.22							
Н. Контр.		Гринь Д.Х.		20.06.22							
УТВ		Кирейцева А.Н		20.06.22		КГБПОУ «Канский технологический колледж» ИС 11.19.3					

### 8.3 Расчет себестоимости разработки информационной системы

Себестоимость создания информационной системы определяется по следующей формуле:

$$З = З_{от} + З_{с} + З_{э} + З_{м} + З_{п} + З_{АО}, \quad (1)$$

где  $Z_{от}$  – затраты на оплату труда;

$Z_{с}$  – страховые взносы во внебюджетные фонды;

$Z_{э}$  – затраты на электроэнергию;

$Z_{ао}$  – затраты на амортизацию оборудования;

$Z_{м}$  – материальные затраты (затраты на электроэнергию, материалы и запасные части);

$Z_{п}$  – прочие затраты, руб.

Месячный фонд рабочего времени одного производственного рабочего на предприятии составляет примерно 160 часов, средняя заработная плата техника на территории г. Канска составляет 27000 рублей.

Расчет затрат на оплату труда представлен в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Расчет затрат на оплату труда и отчисления на социальные нужды

Категория работника	Часовая тарифная ставка, руб.	Трудоемкость в разработке ИС, чел/ч	Общий фонд по плате труда, руб.	Сумма страховых взносов, руб.
Техник	168,75	200	54 000	16 200

Расчет затрат на электроэнергию представлен в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Затраты на электроэнергию

Наименование оборудования	Паспортная мощность, кВт	Коэффициент использования мощности	Время работы оборудования для разработки ИС, ч	Стоимость 1 кВт-ч, руб.	Итого затраты на электроэнергию, руб.
Персональный компьютер	0,5	0,8	190	3,20	243,2

Пояснение к расчету времени работы оборудования для разработки ИС:

- 1) 10 часов на разработку технического задания;
- 2) 10 часов на проектирование ИС;
- 3) 130 часов на разработку ИС;
- 4) 30 часов на тестирование и отладку ИС
- 5) 10 часов на внедрение ИС.

Структура затрат на материальные ресурсы представлена в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – Затраты на материальные ресурсы при разработке информационной системы

Наименование	Количество, ед.	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Бумага	1 (пач.)	500	500
CD-R диск	1 (шт.)	50	50
Итого			550 руб.

При разработке информационной системы не требуются дополнительные затраты на приобретение лицензий программного обеспечения, так как необходимые лицензии уже приобретены.

Затраты на амортизацию вычислительной техники определяются по формуле:

$$Z_{ao} = K_B \frac{\beta t_B}{100 t_{B.G}} \quad (2)$$

где  $K_B$ - балансовая стоимость вычислительной техники, руб.;

$\beta$ - норма отчислений на амортизацию вычислительной техники, 20%;

$t_{B.G}$  - годовой фонд времени работы вычислительной техники ( $t_{B.G.}=1973$  ч);

$t_B$  – общая трудоёмкость работ, чел/ч

$$Z_{ao} = 40000 \frac{20}{100} \frac{190}{1973} = 770,40 \text{ руб.}$$

На основании полученных данных составляется смета затрат на разработку информационной системы, которая представлена в таблице 8.5.

Таблица 8.5 – Смета затрат на разработку информационной системы

Статья расхода	Сумма, руб.	Структура затрат, %
1. Материальные затраты	793,2	1,03
2. Средства на оплату труда	54 000	69,98
3. Отчисления на социальные нужды	16 200	20,99
4. Амортизация основных фондов	770,40	1
5. Прочие затраты	5400	7
Итого по смете	77 163.6	100

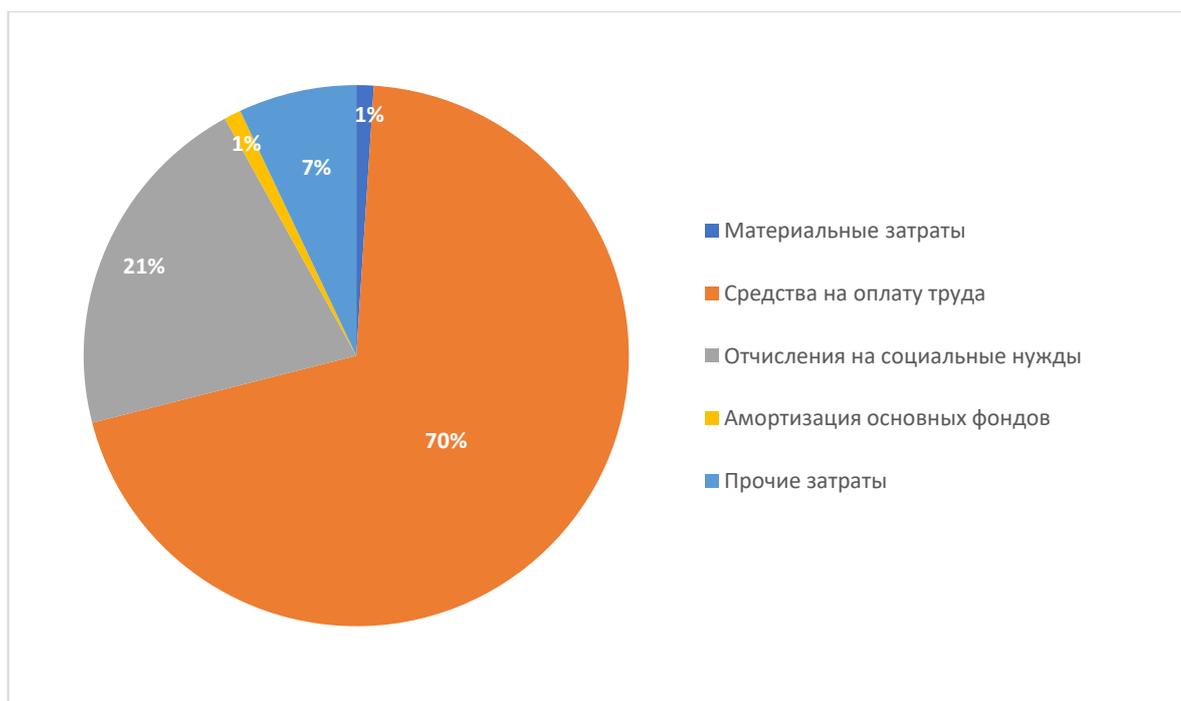


Рисунок 8.1 – Структура затрат на разработку информационной системы

		Булатов С.С.		20.06.22
		Мажухина О.С.		20.06.22
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ

## 8.4 Оценка экономической эффективности использования ИС

Показатель эффекта определяет все позитивные результаты, достигаемые при использовании ИС на предприятии. Прибыль от использования ИС за год эксплуатации определяется по формуле:

$$П = Э - Z_{\text{исп}} \quad (3)$$

где Э – стоимостная оценка результатов применения ИС в течение года, руб.;

$Z_{\text{исп}}$  – стоимостная оценка затрат при использовании ИС в течение года, руб.

Приток денежных средств из-за использования ИС в течение года может составить:

$$Э = (Z_{\text{руч}} - Z_{\text{авт}}) + Э_{\text{доп}} \quad (4)$$

где  $Z_{\text{руч}}$  – затраты на ручную обработку информации, руб.;

$Z_{\text{авт}}$  – затраты после внедрения подсистемы, руб.;

$Э_{\text{доп}}$  – дополнительный экономический эффект, руб.

Разработанная информационная система используется на предприятии КГБПОУ «Канский технологический колледж».

Зарботная плата сотрудника на предприятии составляет 30 000 рублей, следовательно, цена одного часа работы составит 208,3 рубля (30 000/144).

В таблице 8.6 приведены данные, полученные в ходе тестирования ИС на предприятии, о времени, затрачиваемом на обработку информации вручную и при использовании ИС за один месяц.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Мажухина О.С.		20.06.22		80
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Таблица 8.6 – Данные о времени, затрачиваемом на обработку информации вручную и при использовании программного продукта за один месяц

Наименование работы	Затраты времени на ручную обработку информации (тобщ.р), ч/мес.	Затраты времени на автоматизированную обработку информации (тобщ.а) , ч/мес.
Заполнение ведомостей	7	3
Проверка работ	25	12
Обработка информации об экзаменах	30	12
Работа с документацией	10	3
Итого	72	30

Годовые затраты времени сотрудников при ручной обработке информации составляют 1920 часов, годовые затраты на оплату труда составят

$$864 * 208,3 = 179\,971,2 \text{ рубля.}$$

Годовые затраты времени сотрудников при автоматизированной обработке информации составят 864 часа, годовые затраты на оплату труда составят

$$360 * 208,3 = 74\,988 \text{ рублей.}$$

Следовательно, годовой эффект от внедрения программного продукта даже без учёта дополнительного экономического эффекта равен 104 983,2 рублей.

Годовой эффект с учетом дополнительного экономического эффекта составляет 110 000 рублей (сокращение затрат бумагу и канцелярию).

Эксплуатационные затраты при использовании программного продукта состоят из затрат на электроэнергию, техническое обслуживание, текущий ремонт вычислительной техники и затрат на амортизацию вычислительной техники.

Ежедневно сотрудник, используя средства автоматизированной обработки информации будет затрачивать 3,5 часа. Следовательно, в год сотрудник будет затрачивать 1092 часа.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Мажухина О.С.		20.06.22		81
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Затраты на электроэнергию для персонального компьютера за 12 месяцев при потребляемой мощности компьютера 0,55 кВт составят 1996,18 рубля (стоимость электроэнергии = 4,57 руб/кВт-ч)

Балансовая стоимость вычислительной техники на предприятии равна 100000 руб.

Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт вычислительной техники определяем по формуле 5:

$$Z_n = K_{\epsilon} \frac{\alpha}{100} \frac{t_{\epsilon}}{t_{\epsilon.z.}}, \quad (5)$$

где  $K_{\epsilon}$  - балансовая стоимость вычислительной техники, руб.;  
 $t_{\text{в.г.}}$  - годовой фонд времени работы вычислительной техники ( $t_{\text{в.г.}}=1973$  ч);  
 $\alpha$  - норма отчислений на ремонт (4%)

$$Z_n = 100\,000 * 0,04 * 0,55 = 2200 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию вычислительной техники в соответствии с формулой 2 составят:

$$Z_{a0} = 100\,000 * 0,2 * 0,55 = 11\,000 \text{ руб.}$$

Тогда, эксплуатационные затраты при использовании программного продукта равны 15196,18 рублей.

Прибыль от использования программного продукта за год рассчитаем по формуле 3:

$$\Pi = 110\,000 - 15\,196,19 = 94\,803,82 \text{ руб.}$$

Таким образом, имеем следующий денежный поток:

0 шаг (капиталовложения): 77 163,6;

1 шаг: 94 803,82 руб;

2 шаг: 94 803,82 руб;

3 шаг: 94 803,82 руб;

4 шаг: 94 803,82 руб.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Мажухина О.С.		20.06.22		
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		82

Чистый дисконтированный доход от использования программного продукта определим по формуле 6:

$$\text{ЧДД} = \sum_{k=1}^n \frac{\Pi_k}{(1+E)^k} - K \quad (6)$$

где N - расчётный период, год;

$\Pi_k$  - прибыль от использования программного продукта за k-й год его эксплуатации, руб.;

K - капиталовложения при внедрении программного продукта, руб.

Следовательно, за четыре года использования программного продукта (срок до морального старения рассматриваемой информационной системы) при норме дисконта  $E = 20\%$  в соответствие составит:

$$\begin{aligned} \text{ЧДД} &= \frac{94\,803.6}{(1+0,2)} + \frac{94\,803.6}{(1+0,2)^2} + \frac{94\,803.6}{(1+0,2)^3} + \frac{94\,803.6}{(1+0,2)^4} - 77\,163.6 \\ &= 70\,003 + 65\,835.83 + 54\,863.19 + 45\,719.32 - 77\,163.6 \\ &= 159\,257,74 \text{ руб.} \end{aligned}$$

По результатам расчетов ЧДД положителен, следовательно, разработка ИС для (предприятия) является эффективной.

Рассчитаем срок окупаемости проекта по формуле 7:

$$T_{ок} = N + \frac{\sum_{j=1}^{N+1} \varepsilon_j - \sum_{j=1}^N \varepsilon_j}{\varepsilon_N}, \quad (7)$$

где N - максимальное количество лет, прошедших с начала эксплуатации программного продукта, в течение которых величина дохода от его использования не превысила величины капиталовложения при внедрении программного продукта;

$\varepsilon_j$  - величины приведённых (дисконтированных) годовых эффектов за j-й год, руб.,

Величина приведённого (дисконтированного) годового эффекта за первый год расчётного периода равна:

$$\varepsilon_1 = 94\,803.6 / 1,2 = 70\,003 \text{ руб.}$$

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Мажухина О.С.		20.06.22		
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

Что больше величины капиталовложений ( $K = 77\ 163.6$  руб.), тогда по формуле 8 имеем  $N=0$  и срок окупаемости составит:

$$\text{Ток} = 77\ 163,6 / 79\ 003 = 0,97 \text{ года} \approx 11.5 \text{ месяцев}$$

В таблице 8.7 представлены основные технико-экономические показатели разработки АИС.

Таблица 8.7 - Основные технико-экономические показатели разработки АИС

Основные характеристики	Единицы измерения	Проект
Итоговая трудоёмкость разработки АИС	чел.-ч.	200
Полные затраты на создание программного продукта	руб.	77 163.6
Годовой экономический эффект от внедрения программного продукта	руб.	110 000
Чистый дисконтированный доход	руб.	159 257,74
Срок окупаемости проекта	мес.	11.5

## Вывод по главе

По результатам технико-экономического обоснования целесообразности создания информационной системы на предприятии КГБПОУ «Канский технологический колледж», можно сделать вывод, что разработка и внедрение данной автоматизированной информационной системы экономически выгодно и эффективно для данного предприятия.

Трудоёмкость данной информационной системы составила 200 чел/час. Капитальные вложения по внедрению проекта составили 77 163,6 руб. Годовой эффект от внедрения программного продукта составит 110 000 руб. Чистый дисконтированный доход 159 257,74 руб. Срок окупаемости проекта – 11.5 месяцев. В результате внедрения программного продукта удалось сократить время на обновление информации и составление отчетности по различным видам деятельности с 72 часов до 30 и, соответственно, снизить затраты на оплату труда с 179 971,2 руб. до 74 988 руб.

Таким образом, разработка сокращает время работы преподавателя, увеличивает производительность труда и сокращает трудоемкость описанных ранее работ, а значит, является экономически обоснованной и эффективной.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Мажухина О.С.		20.06.22		85
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломного проекта являлась разработка информационной системы для КГБПОУ «Канский технологический колледж», которая предназначена для автоматизации учета результатов экзамена квалификационного.

Для достижения данной цели были решены следующие задачи:

- 1) Дана краткая характеристика проблемной ситуации;
- 2) Исследована предметная область;
- 3) Разработано техническое задание на программный продукт;
- 4) Проведен анализ средств разработки для автоматизации задачи;
- 5) Проведен разработку концептуальной, визуальной, логической и физических моделей проекта;
- 6) Разработан технический проект;
- 7) Разработан информационную систему;
- 8) Проведены тестирование и отладку информационной системы;
- 9) Проведены верификация и валидация ИС;
- 10) Рассчитаны показатели экономической эффективности проекта;
- 11) Разработана эксплуатационная документация

В первой главе дипломного проекта приведена краткая характеристика предприятия, проведен анализ используемых на предприятии систем автоматизации, описана предметная область и определена существующая проблема. Был проведен аналитический обзор информационных аспектов разрешения проблемы.

Во второй главе дипломного проекта приведено техническое задание на разработку информационной системы в соответствии с ГОСТ 34.602-2020.

В третьей главе дипломного проекта было описано функциональное, визуальное, логическое и физическое проектирование информационной системы.

В четвертой главе дипломного проекта был описан анализ средств разработки для автоматизации задачи, обоснованы проектные решения.

В пятой главе было проведено описание групп пользователей, которые используют систему, был спроектирован интерфейс и на основе собранных данных разработан технический проект.

В шестой главе были проведены тестирование, верификация и валидация информационной системы, разработаны тест-кейсы и описаны разработанные модульные тесты для системы

В седьмой главе дипломного проекта разделе представлены руководство пользователя и руководство программиста к разработанной информационной системе. В руководстве пользователя описано взаимодействие с системой, в руководстве программиста описаны основные методы используемые в коде системы.

В восьмой главе дипломного проекта было проведено технико-экономическое обоснование целесообразности разработки информационной систем. Определена трудоёмкость разработки технического проекта, произведён расчёт себестоимости разработки системы и проведена оценка экономической эффективности использования информационной системы.

Результатом дипломного проекта является разработанная информационная система для обработки результатов экзамена квалификационного по стандартам WorldSkills для КГБПОУ «Канский технологический колледж». Данная ИС позволит ускорить и облегчить работу сотрудникам предприятия, позволит качественно вести учёт успеваемости, облегчит поиск необходимой информации, а также автоматизирует формирование отчётов.

		Булатов С.С.		20.06.22	ДП.ОФ.09.02.07 ПЗ	Лист
		Мажухина О.С.		20.06.22		87
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Печатные издания

1 Федорова, Галина Николаевна. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем [Текст]: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Г. Н. Федорова. - 3-е изд., испр. - Москва: Академия, 2019

2 Перлова, Ольга Ниловна. Проектирование и разработка информационных систем [Текст]: учебник для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы сред. проф. образования по спец. «Информационные системы и программирование» / О. Н. Перлова, О. П. Ляпина, А. В. Гусева. - Москва: Академия, 2018

3 Федорова, Галина Николаевна. Устройство и функционирование информационной системы [Текст]: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Г. Н. Федорова. - Москва: Академия, 2018

4 Советов, Борис Яковлевич. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий [Текст]: учебник для студентов учреждений высш. образования / Б. Я. Советов, В. А. Дубенецкий, В. В. Цехановский. - Москва: Академия, 2018

5 Тюкачев, Николай Аркадьевич. С#. Программирование 2D и 3D векторной графики [Текст]: учебное пособие / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. - Санкт-Петербург : Лань, 2018

### Электронные издания (электронные ресурсы)

1 Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт Единая система программной документации Руководство оператора. – режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200007676>.

2 Облачная система электронного обучения «Академия-Медиа» [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://eln.ktps24.ru>.

3 Образовательная платформа «Юрайт» [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://urait.ru>.

### Дополнительные источники

1 Емельянова Н.З. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 432 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=792191>

2 Коваленко В.В. Проектирование информационных систем: учеб. пособие / В.В. Коваленко. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=473097>

3 Гагарина Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=368454>

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**

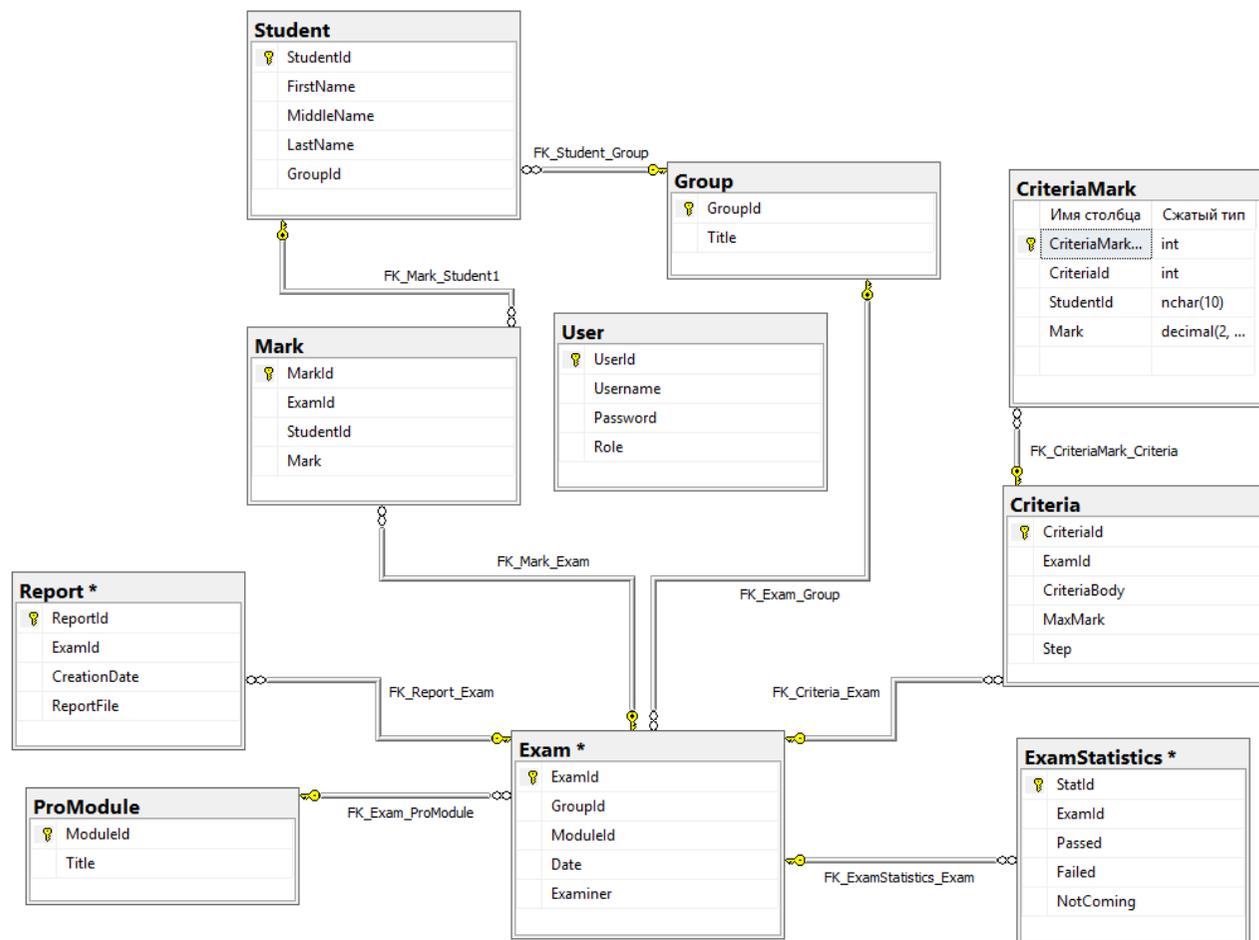
**Техническое задание**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(обязательное)**

**Диск с программным продуктом**

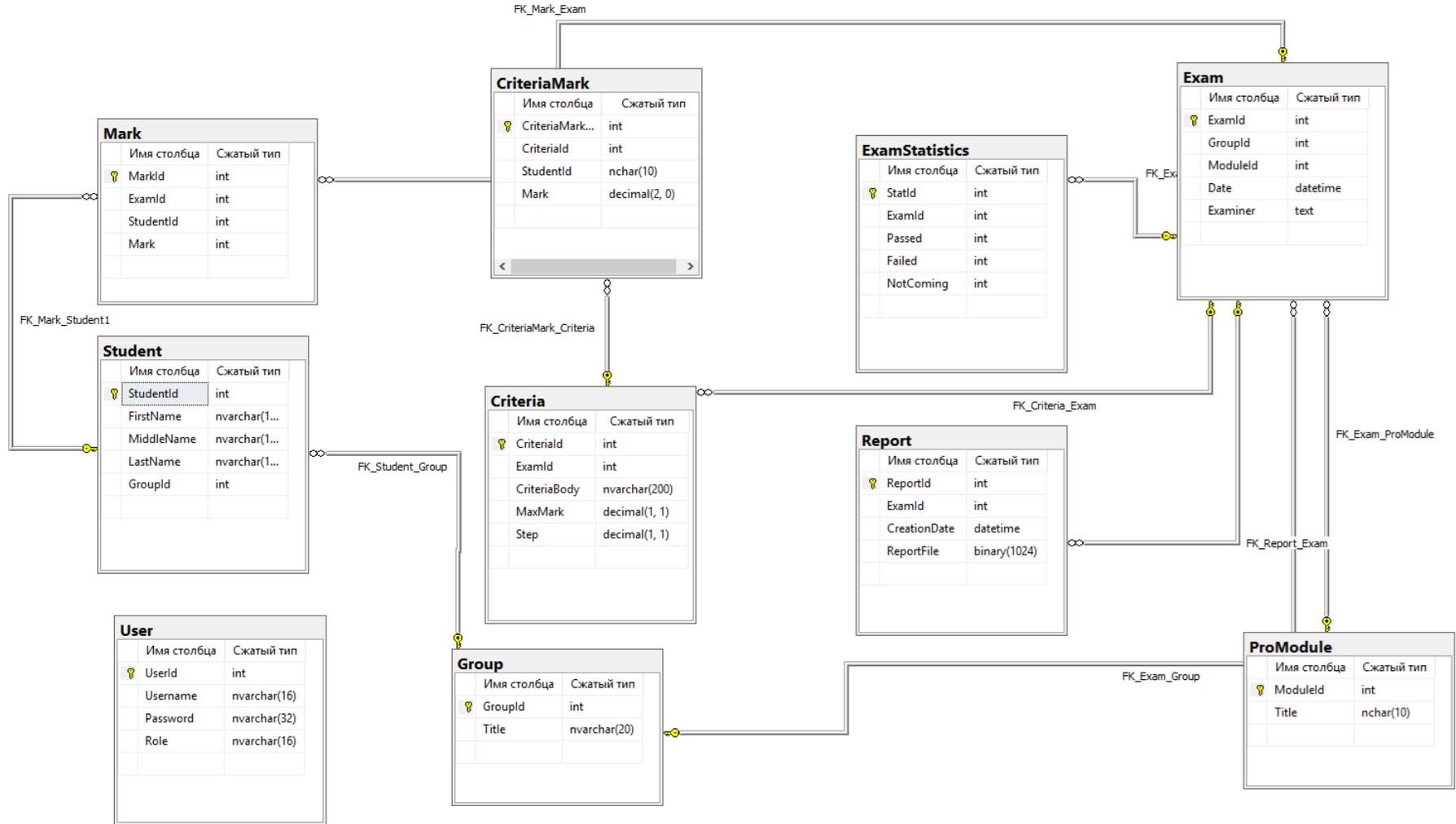
# ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

## Логическая модель базы данных



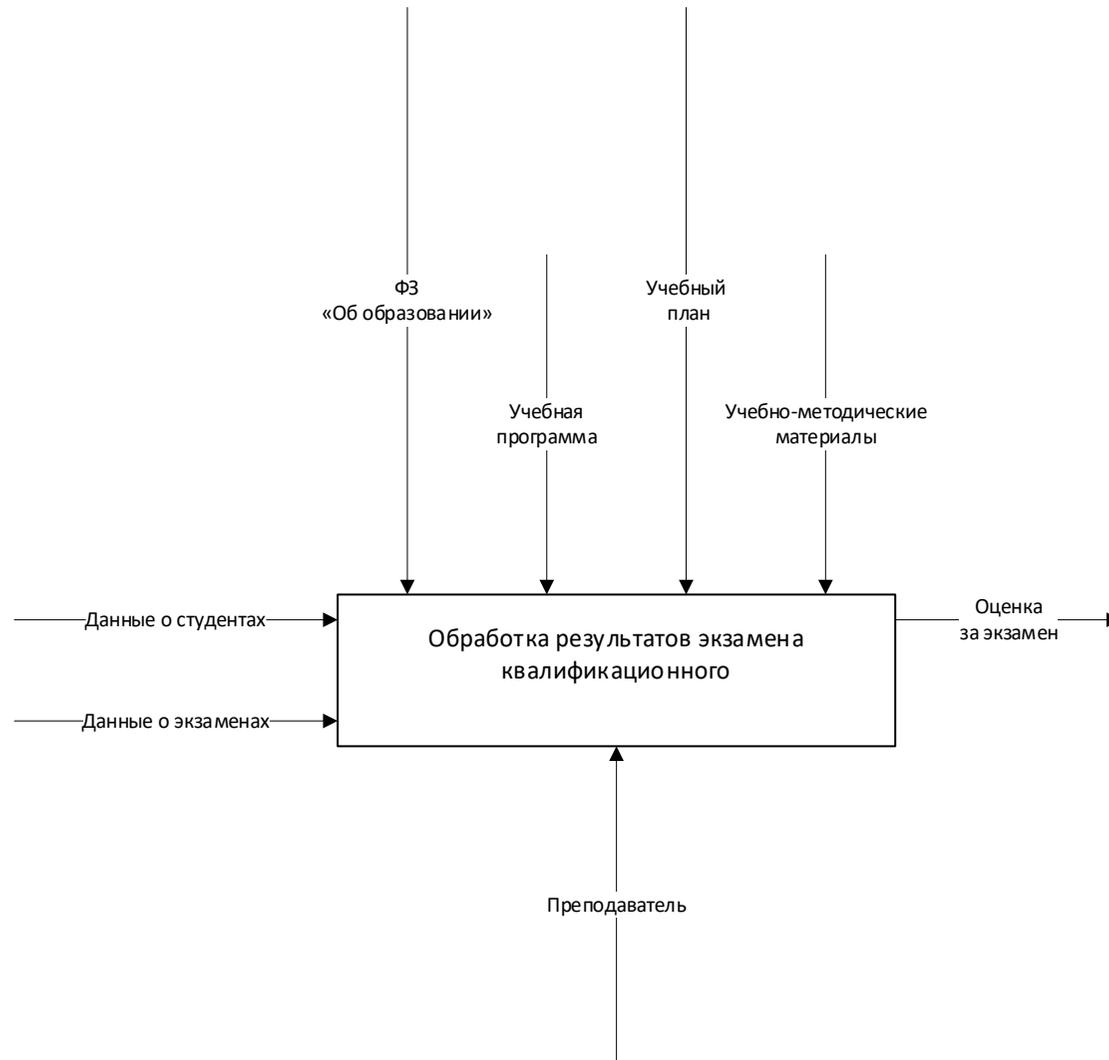
# ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

## Физическая модель базы данных



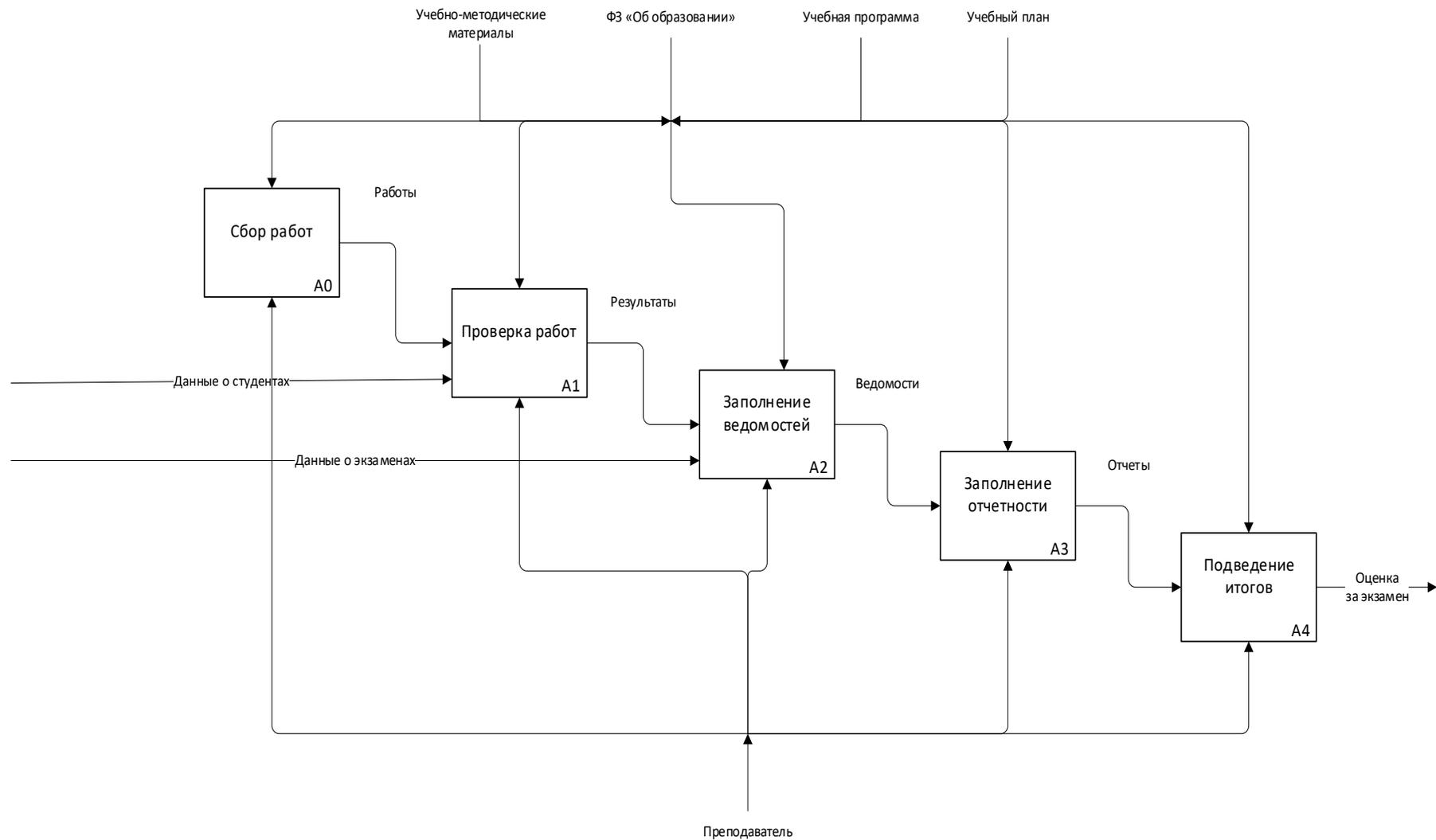
**ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
(обязательное)**

**Контекстная диаграмма «Как-есть»**



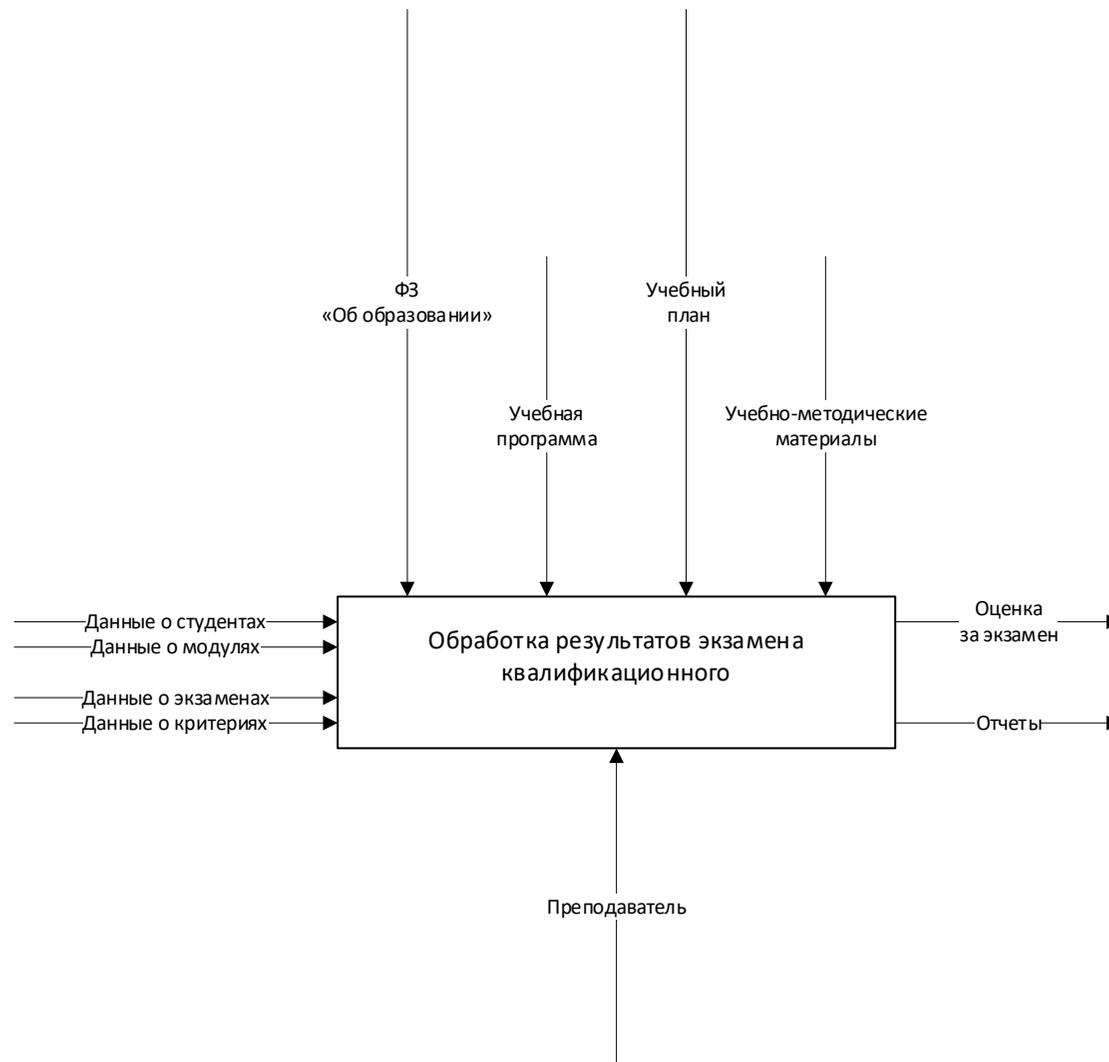
# ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное)

## Декомпозиция контекстной диаграммы «Как-есть»



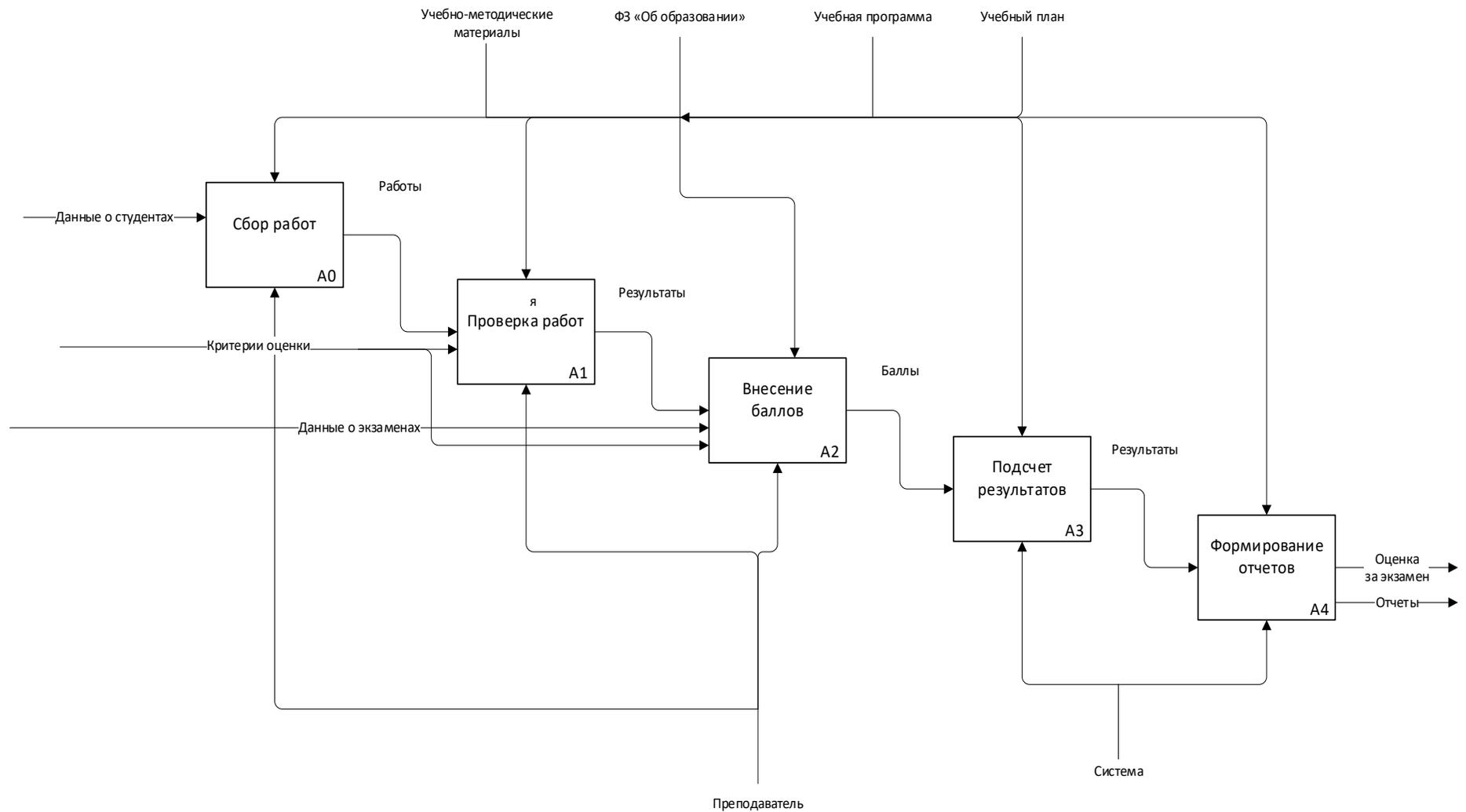
# ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное)

## Контекстная диаграмма «Как-будет»



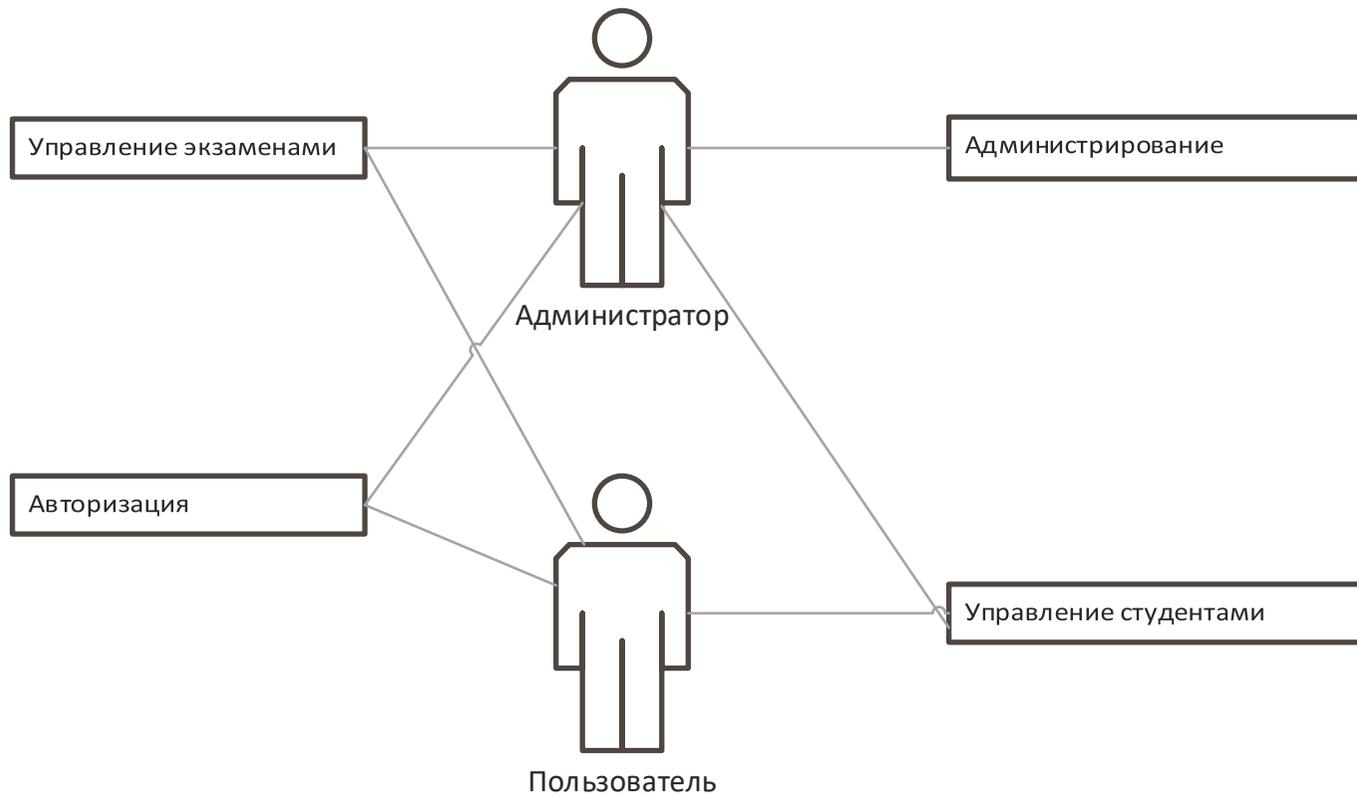
# ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (обязательное)

## Декомпозиция контекстной диаграммы «Как- будет»



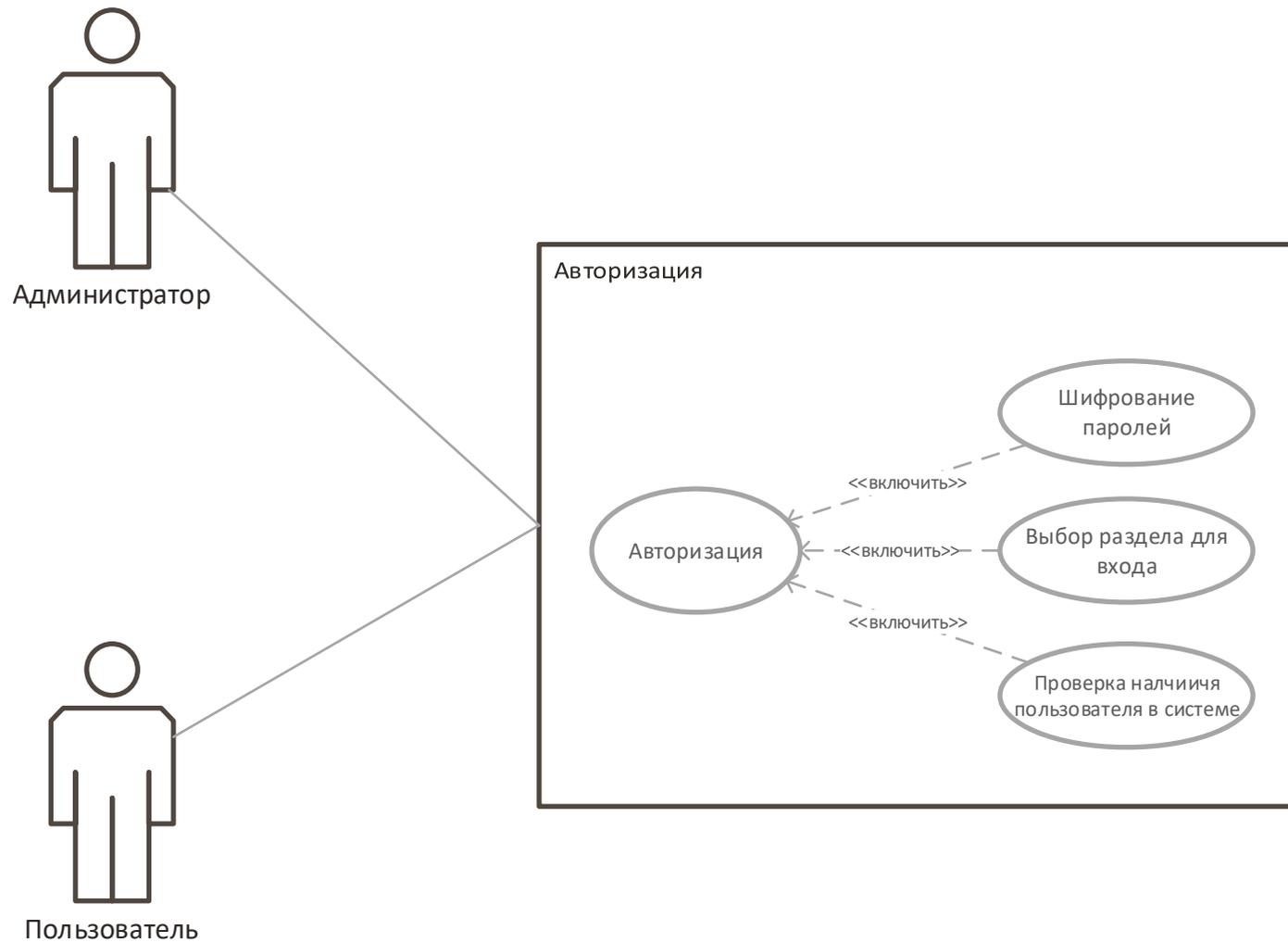
**ПРИЛОЖЕНИЕ И**  
**(обязательное)**

**Диаграмма прецедентов – общий вид**



## ПРИЛОЖЕНИЕ К (обязательное)

### Диаграмма прецедентов – подсистема «Авторизация»



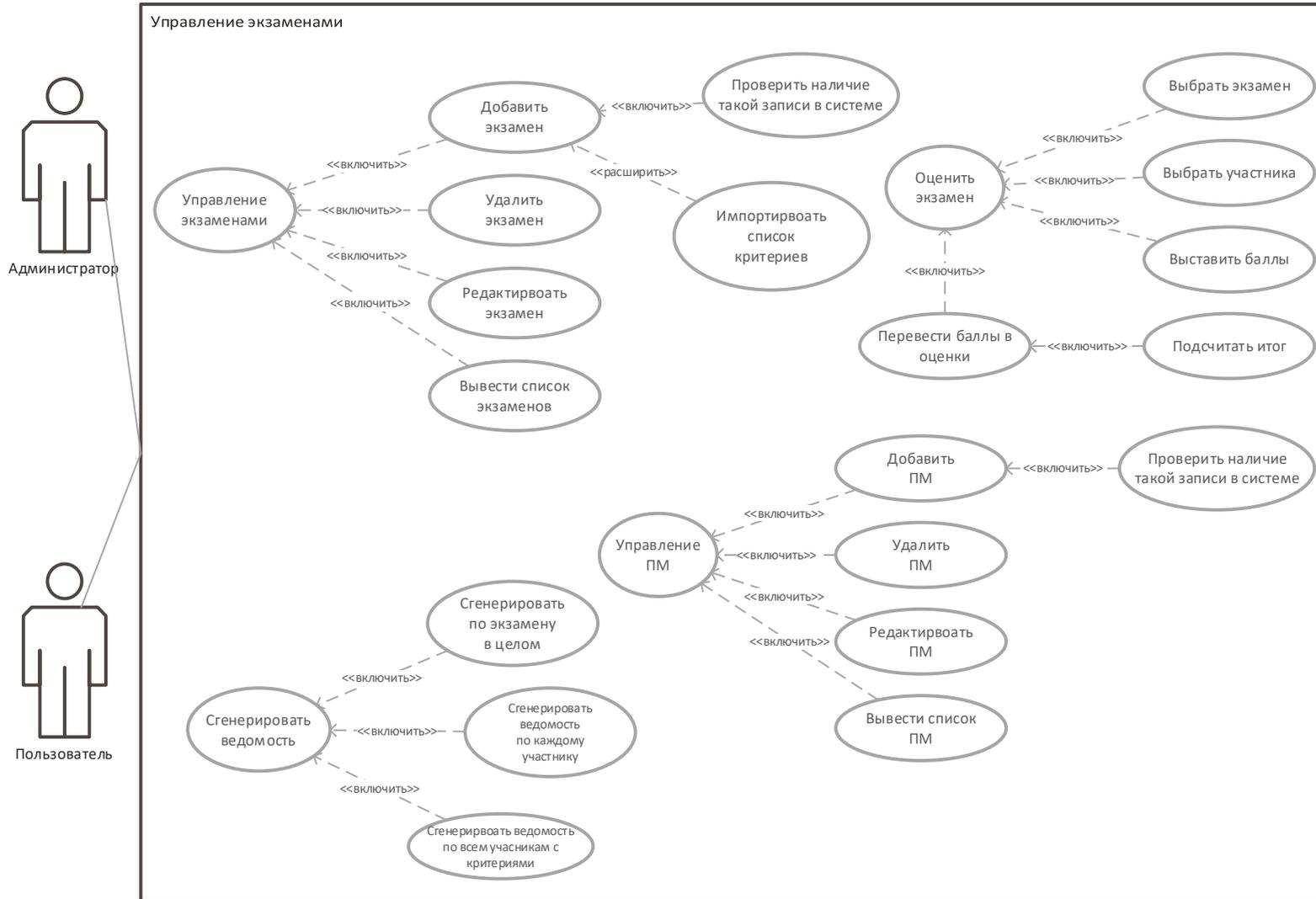
## ПРИЛОЖЕНИЕ Л (обязательное)

### Диаграмма прецедентов – подсистема «Администрирование»



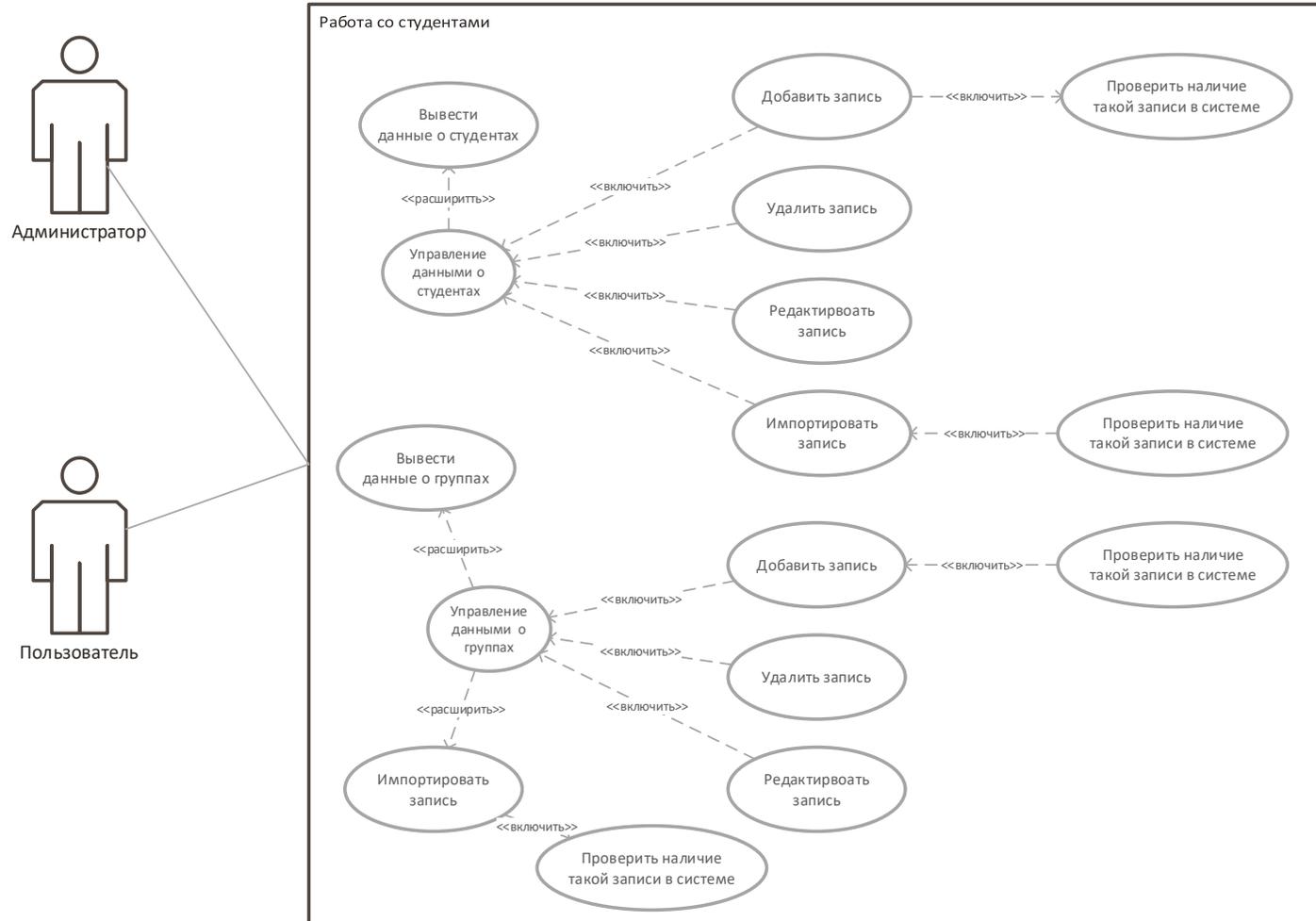
# ПРИЛОЖЕНИЕ М (обязательное)

## Диаграмма прецедентов – подсистема «Управление экзаменами»



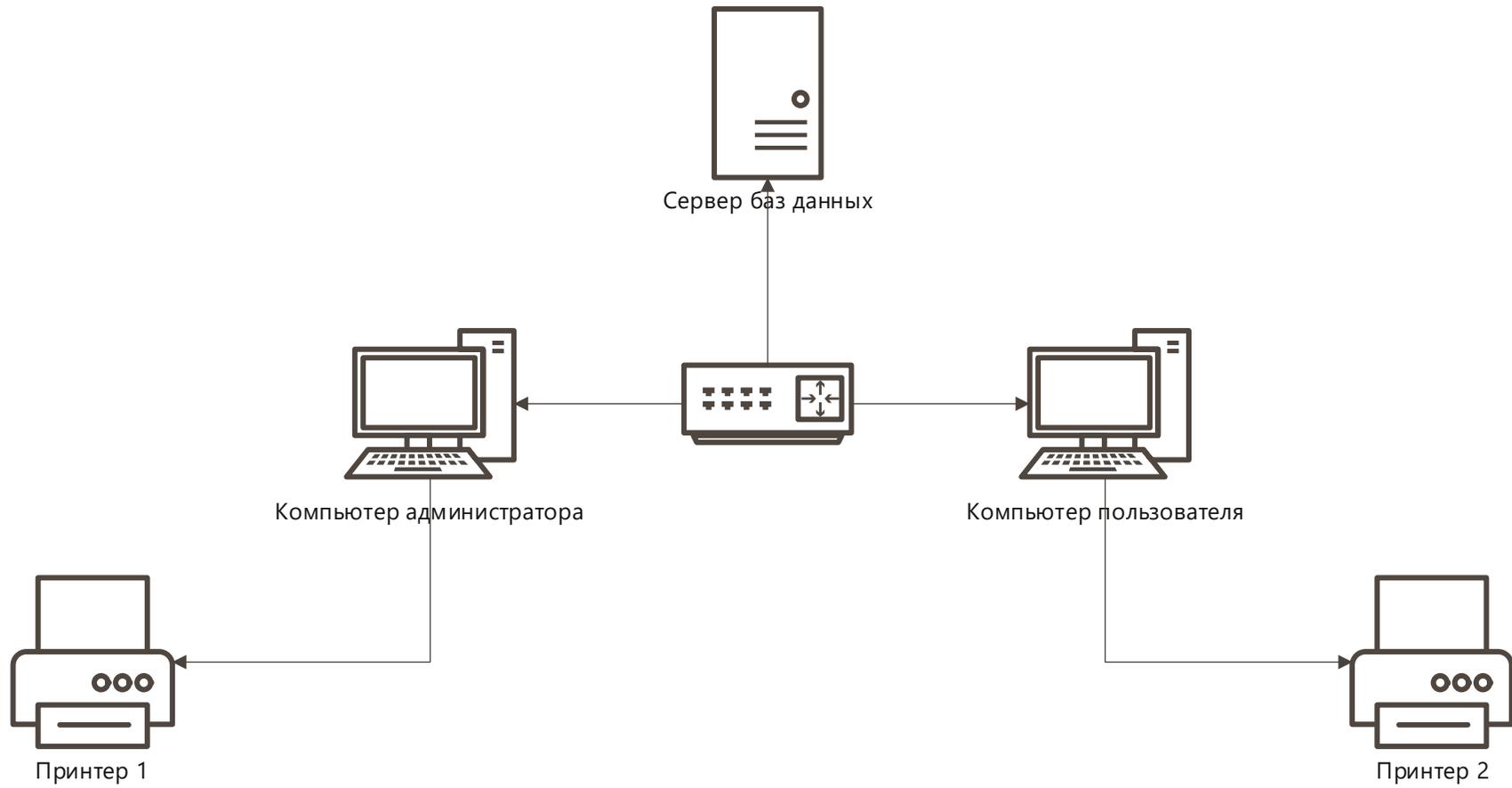
# ПРИЛОЖЕНИЕ Н (обязательное)

## Диаграмма прецедентов – подсистема «Работа со студентами»



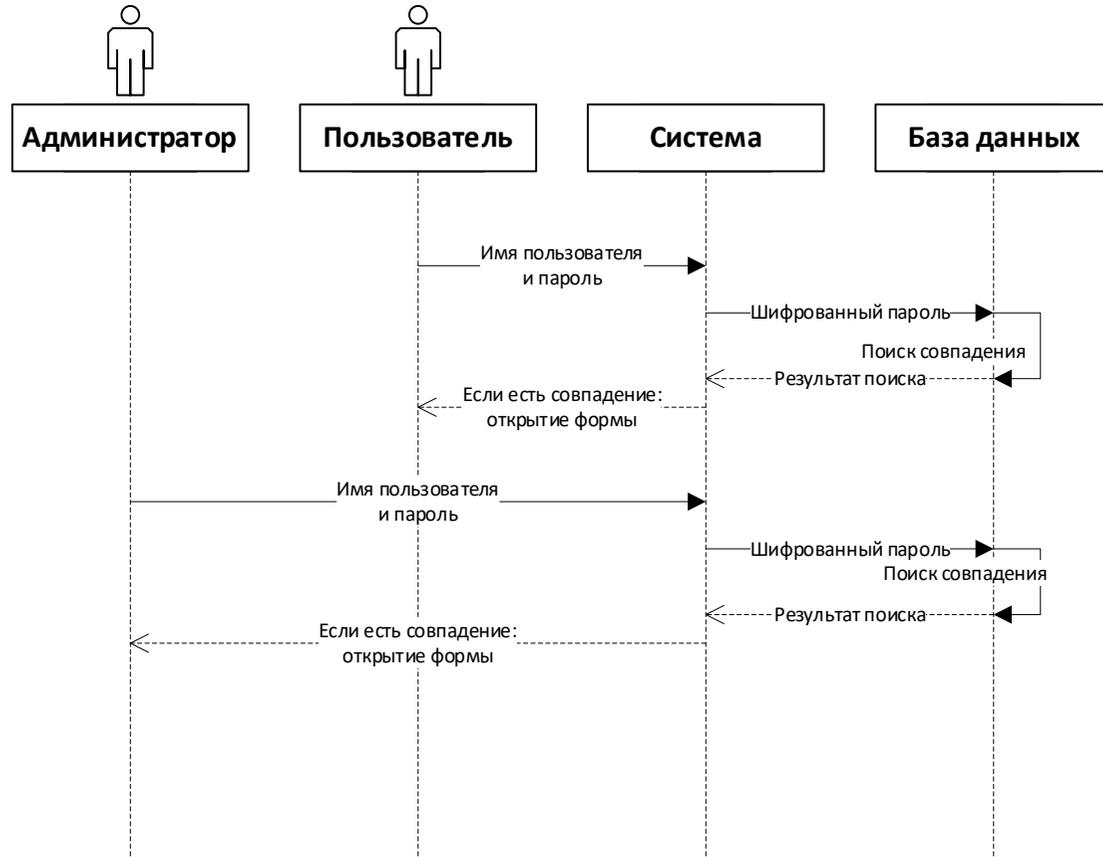
**ПРИЛОЖЕНИЕ П**  
**(обязательное)**

**Диаграмма развертывания**



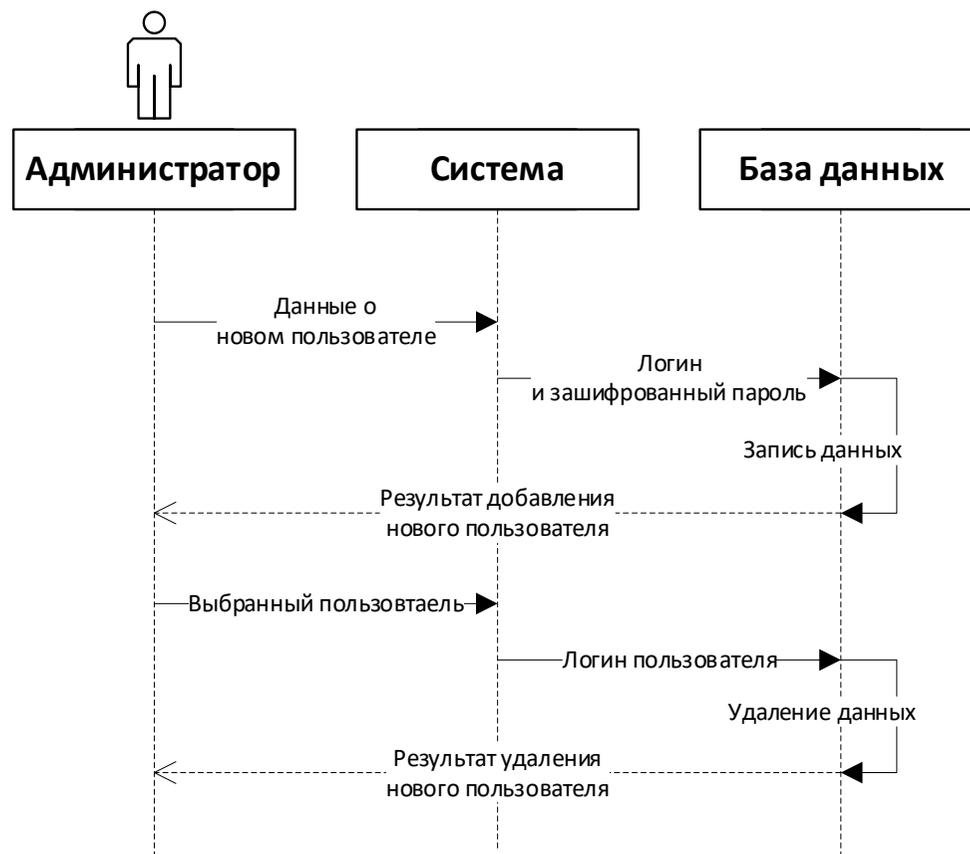
## ПРИЛОЖЕНИЕ Р (обязательное)

Диаграмма последовательности для варианта использования «Авторизация»



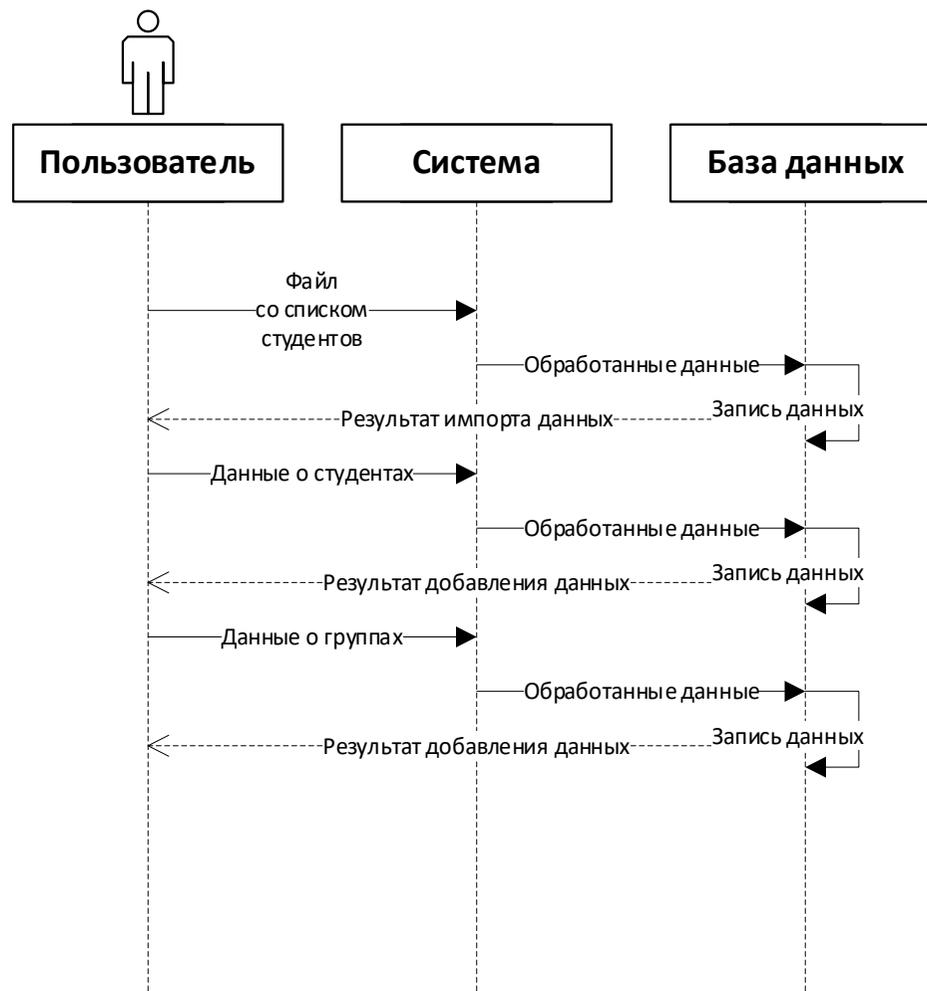
## ПРИЛОЖЕНИЕ С (обязательное)

Диаграмма последовательности для варианта использования «Администрирование»



## ПРИЛОЖЕНИЕ Т (обязательное)

Диаграмма последовательности для варианта использования «Работа со студентами»



## ПРИЛОЖЕНИЕ У (обязательное)

### Диаграмма последовательности для варианта использования «Управление экзаменами»

