

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес-информатика

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка автоматизированной информационной системы
деятельности администратора образовательного центра

Обучающийся

Аблякимова В. Н.

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Доктор социологических наук, доцент, Е. В. Желнина

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Тема выпускной работы «Разработка автоматизированной информационной системы деятельности администратора образовательного центра».

Актуальность работы. Современные образовательные центры сталкиваются с растущим объемом данных, связанным с управлением учебным процессом, регистрацией учеников, формированием расписаний и обработкой отчетности. Административная работа часто перегружена рутинными задачами, такими как внесение данных, проверка статусов учеников и взаимодействие с учителями. Это приводит к потере времени, снижению эффективности управления и возможным человеческим ошибкам.

Автоматизация рутинных операций позволяет не только повысить производительность труда, но и улучшить качество обслуживания учеников за счет быстрого и точного предоставления информации. Программные решения, разработанные с учетом специфики работы образовательного центра, обеспечивают централизованное управление, снижают вероятность ошибок и минимизируют нагрузку на администратора.

Целью работы является проектирование и разработка автоматизированной информационной системы, направленной на повышение эффективности работы администратора образовательного центра за счет минимизации рутинных операций и улучшения качества управления данными.

Введение пояснительной записки посвящено обоснованию актуальности выбранной темы, формулировке целей и задач исследования, а также описанию методов, применяемых для достижения поставленных целей.

Первая глава посвящена описанию образовательного центра, анализу его текущей деятельности, а также формированию требований к информационной системе, необходимой для автоматизации работы администратора.

Администратор образовательного центра выполняет ключевую роль в управлении бизнес-процессами. Для визуализации бизнес-процессов работы

администратора разработан набор диаграмм в нотации IDEF0. Каждый процесс включает входные данные, механизмы выполнения, управляющие элементы и результаты. Диаграммы IDEF0 позволяют структурировать процессы и выявить их взаимосвязи.

На основе анализа деятельности администратора были сформированы функциональные, пользовательские, технические и системные требования (FURS++):

Вторая глава посвящена проектированию системы с использованием UML-диаграмм, разработке базы данных и созданию прототипа пользовательского интерфейса. Диаграмма вариантов использования описывает взаимодействие пользователей (администратор, преподаватель, студент) с системой. Диаграмма классов: представляет сущности системы (студенты, преподаватели, курсы) и их взаимосвязи. Концептуальная модель данных: идентифицирует ключевые сущности (например, «Студент», «Курс», «Расписание») и их атрибуты. Логическая модель данных: уточняет взаимосвязи между сущностями и определяет ключи. Создан прототип интерфейса информационной системы.

Рассчитана стоимость разработки, внедрения и поддержки системы. Проведена оценка экономической эффективности, которая показала сокращение времени на выполнение рутинных задач на 40%, что привело к снижению затрат и повышению качества обслуживания.

Бакалаврская работа состоит из 55 страниц и включает 47 рисунков, 8 таблиц, 30 источников, 3 приложения.

Оглавление

Введение	6
Глава 1 Анализ предметной области.....	9
1.1 Описание образовательного центра	9
1.2 Функциональная модель деятельности образовательного центра «как есть»	11
1.3 Анализ существующих разработок для решения задачи	19
по автоматизации образовательного центра.....	19
Глава 2 Концептуальное моделирование информационной системы.....	21
по автоматизации деятельности администратора образовательного центра	21
2.1 Классы и формализация пользователей информационной системы по автоматизации деятельности администратора образовательного центра .	21
2.2 Описание функциональных требований информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра .	23
2.3 Формирование бизнес-цели и требований информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра	25
Глава 3 Архитектура информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра и особенности реализации.....	28
3.1 Системная архитектура информационной системы	28
для автоматизации деятельности администратора образовательного центра	28
3.2 Информационная модель и ее описание	29
3.3 Технологическое обеспечение задачи	36
3.4 Контрольный пример реализации информационной системы	39

для автоматизации деятельности администратора образовательного центра	39
3.5 Расчет экономической выгоды от разработки информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра.....	47
Заключение	50
Список используемой литературы и используемых источников	52
Приложение А Отчет по проектированию	56
Приложение Б Сценарии создания таблиц	58
Приложение В Код программы	60

Введение

Автоматизация деятельности администратора образовательного центра – это постоянная коммуникация с обучающимися образовательного центра по телефону, в мессенджерах, по электронной почте, контроль за наполнением групп образовательного центра и многое другие обязанности, которые отнимают много времени [2].

Актуальность разработки автоматизированной информационной системы для деятельности администратора образовательного центра обусловлена несколькими важными факторами:

Во-первых, это повышение эффективности управления. В условиях современного образования администраторы образовательных центров сталкиваются с большим объемом информации и задач, связанных с организацией учебного процесса, управлением персоналом, взаимодействием с родителями и студентами. Автоматизация процессов позволяет сократить временные затраты на выполнение рутинных операций, таких как учет посещаемости, составление расписания, ведение документации и отчетность.

Во-вторых, автоматизация деятельности администратора образовательного центра будет способствовать улучшению качества обслуживания. Использование информационных систем помогает улучшить взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса – преподавателями, учениками, их родителями и администрацией. Это может включать онлайн-запись на курсы, доступ к учебным материалам через личный кабинет, возможность быстрого получения обратной связи от родителей и студентов.

Автоматизированная система позволяет оптимизировать использование материальных и человеческих ресурсов. Например, благодаря автоматизации планирования занятий можно минимизировать количество пустующих аудиторий и более эффективно распределять нагрузку среди преподавателей.

В эпоху цифровизации образование также требует внедрения современных технологий. Разработка специализированного программного обеспечения позволит образовательному центру соответствовать стандартам цифровой трансформации и повысить свою конкурентоспособность.

Информационные системы обеспечивают защиту персональных данных участников образовательного процесса, что особенно важно в свете ужесточения требований законодательства о защите информации.

Таким образом, разработка автоматизированной информационной системы является актуальной задачей, способствующей повышению эффективности работы администратора, улучшению качества предоставляемых услуг и соответствию современным требованиям в области образования.

Образовательный центр представляет собой заведение, которое проводит тренинги и реализует учебные программы, направленные на получение всеми желающими дополнительного образования

Суммируя все вышесказанное, можно подчеркнуть актуальность разработки информационной системы, направленной на автоматизацию профессиональной деятельности администратора образовательного центра, что позволит оптимизировать работу образовательного центра и, следовательно, повысить его эффективность

Объект бакалаврской работы – деятельность администратора образовательного центра.

Предметом бакалаврской работы – автоматизация деятельности администратора образовательного центра.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра.

Для достижения сформулированной цели необходимо решить следующие задачи [20]:

1. Изучить бизнес-процесс работы образовательного центра.
2. Выполнить проектирование информационной системы

образовательного центра.

3. Выполнить разработку пользовательского интерфейса информационной системы и осуществить оценку его эффективности.

«Практическая значимость работы состоит в применении разработанной системы для решения задач автоматизации образовательного центра.

В работе использованы следующие методы: методология реинжиниринга бизнес-процессов, методы управления социальными и экономическими системами, методы и технологии проектирования автоматизированных информационных систем» [17].

Для написания выпускной квалификационной работы были использованы научные и учебно-методические материалы как отечественных, так и зарубежных авторов: Балдин, К.В., Граничин О., Кияев В., Дэвид А.Марка, Клемент МакГоуэн, Матяш С. А. , Мкртычев С.В., Гущина О.М., Никитаева А. Ю., Похилько, А.Ф., Симдянов И. В., Jakob Freund, Bernd Rucker, Joseph M. Hellerstein, Michael Stonebraker, James Hamilton, Korotkevitch Dmitri и т.д.

Структура работы. Работа выполнена на 55 страницах и включает 48 рисунков, 7 таблиц, 25 источников, 3 приложения.

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемой литературы и источников, приложения.

Глава 1 Анализ предметной области

1.1 Описание образовательного центра

Образовательный центр представляет собой заведение, которое проводит тренинги и реализует учебные программы, направленные на получение всеми желающими дополнительного образования.

Образовательный центр предлагает следующие виды обучения:

- «общеобразовательной дошкольной и школьной программ» [6];
- дополнительной общеобразовательной программы;
- программы профориентации учащихся;
- внешкольной программы.

Структура управления образовательным центром представлена на рисунке 1.

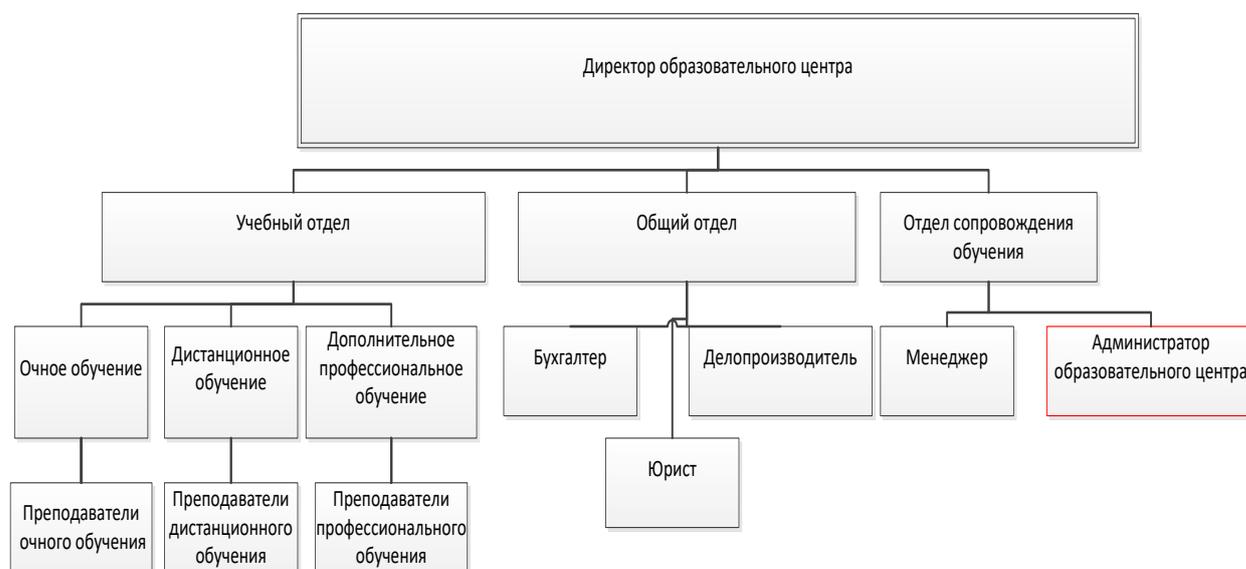


Рисунок 1 – Структура образовательного центра с выделением отдела, где проводилась автоматизация

Образовательным центром руководит директор. В его подчинении находится три отдела:

- учебный отдел,
- общий отдел,

- отдел сопровождения обучения.

Учебный отдел руководит работой образовательного центра по трем формам обучения:

- очное обучение,
- дистанционное обучение,
- дополнительное профессиональное обучение.

Каждая форма обучения образовательного центра имеет свою специфику работы с обучающимися, поэтому преподаватели по каждой форме обучения образовательного центра разные.

В общем отделе образовательного центра работают:

- бухгалтер,
- делопроизводитель,
- юрист.

В ходе выпускной квалификационной работы будет подробно изучена и автоматизирована деятельность отдела сопровождения обучения, именно в этом отделе работает администратор образовательного центра.

В обязанности администратора образовательного центра входит:

- коммуникации с обучающимися образовательного центра по телефону, в мессенджерах, по электронной почте.
- контроль за наполнением групп образовательного центра
- реклама услуг потенциальным и существующим клиентам.
- консультирование клиентов об услугах и условиях посещения образовательного центра.
- продажа услуг образовательного центра
- координация и контроль работы педагогов (замены, дисциплина), ассистентов и других работников образовательного центра.

Рассмотрев объект исследования и обязанности администратора образовательного центра, давайте теперь обратимся к анализу рабочего процесса администратора и выявлению проблемных участков, нуждающихся в автоматизации.

1.2 Функциональная модель деятельности образовательного центра «как есть»

«Сегодня существует две популярные методологии описания функциональной модели организации» [25]:

- «структурный подход к оценке деятельности Образовательного центра,
- объектно-ориентированный подход к оценке деятельности Образовательного центра» [21].

Структурный подход «основан на принципе алгоритмической декомпозиции. Объектно-ориентированный подход основан на декомпозиции объектов» [16]. В таблице 1 показаны результаты сравнительного анализа двух методологий.

Таблица 1 – Результаты сравнения методологий функционального анализа

Задача по проектированию	Структурный подход	Объектно-ориентированный подход	Методология ARIS
Описание функциональных задач информационной системы по автоматизации деятельности администратора образовательного центра	С помощью IDFO можно лучше понять структуру образовательного центра	« Можно отображать с помощью диаграмм кто выполняет задачу, но не на всех схемах можно отобразить документационный оборот» [1, с.30]	«Предназначена для моделирования экономических процессов, не показывает функциональные задачи » [3, с.78]
«Определение типов предметов, взаимосвязей между ними и их свойств» [20, с.27]	«С помощью модели IDF1X и DFD можно описать атрибуты сущностей и связи между ними. Подходит для описания реляционных баз данных» [15, с.123]	«UML диаграммы классов. Подходит для описания объектно-ориентированных баз данных» [19, с.38]	«eERM - описывает атрибуты сущностей и связи между ними, подходит для реляционных баз данных » [29, с.77]

Модель IDEFO принято начинать «с представления всей системы в целом - интерфейс функционального блока с дугами, выходящими за пределы

обрабатываемой области» [19, с.19]. Подобного рода диаграмма содержит одну функциональную единицу. Данная диаграмма называется контекстной и показана на рисунке 2.

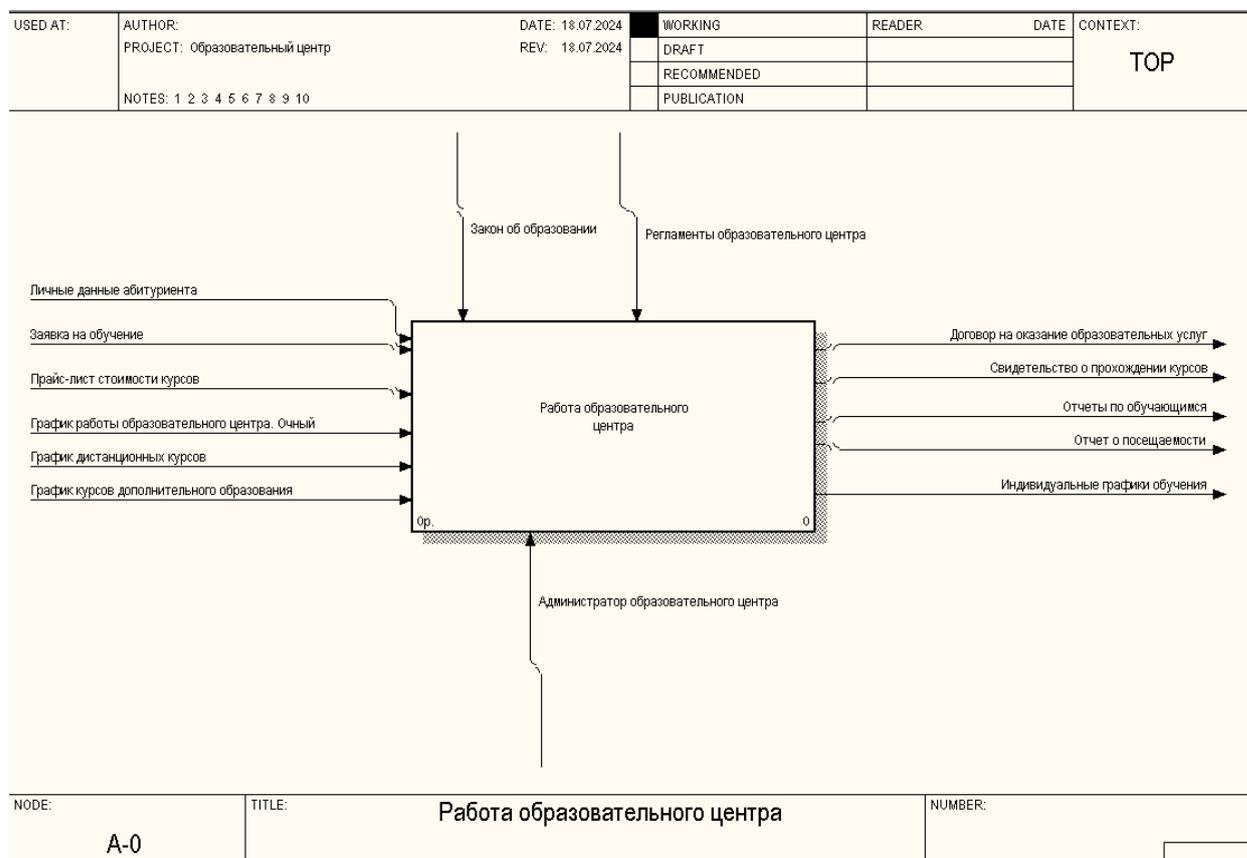


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма Работа образовательного центра

Входной информацией бизнес-процесса, описывающего деятельность администратора образовательного центра, служат:

- личные данные абитуриента;
- заявка на обучение;
- прайс-лист стоимости курсов;
- график работы образовательного центра. Очный;
- график дистанционных курсов.

Выходной информацией бизнес-процесса, описывающего деятельность администратора образовательного центра, является:

- типовой договор на оказание образовательных услуг;

- свидетельство (сертификат. удостоверение) о прохождении курсов;
- отчеты по обучающимся;
- индивидуальные графики обучения;
- отчет о посещаемости.

Управляющей информацией бизнес-процесса, описывающего деятельность администратора образовательного центра, является:

- закон об образовании,
- регламенты образовательного центра.

«Механизмами являются люди, которые осуществляют все операции по координации работы образовательного центра, а именно таким лицом является администратор образовательного центра, деятельность которого будет автоматизирована в рамках ВКР»[5].

Рассмотрим основные операции, за который отвечает администратор в образовательном центре более подробно на рисунке 3.

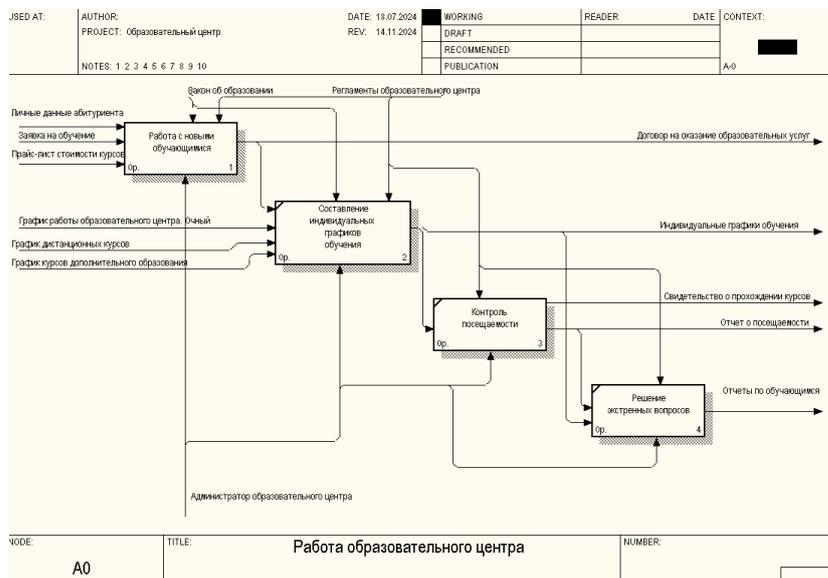


Рисунок 3 – Информационные процессы образовательного центра. Модель «Как есть»

Основными операциями верхнего уровня являются:

- работа с новыми обучающимися,
- составление индивидуальных графиков обучения,

- контроль посещаемости,
- решение экстренных вопросов.

Рассмотрим операции работы образовательного центра, с точки зрения администратора образовательного центра. «Как есть» более подробно (таблица 2)

Таблица 2 – Описание работы образовательного центра, с точки зрения администратора образовательного центра. «Как есть»

Операция	Вход	Выход	Управление	Механизм
Работа с новыми обучающимися	Личные данные абитуриента Заявка на обучение Прайс-лист стоимости курсов	Договор на оказание образовательных услуг	Закон об образовании Регламенты образовательного центра	Администратор образовательного центра
Составление индивидуальных графиков обучения	Договор на оказание образовательных услуг График работы образовательного центра. Очный График дистанционных курсов График курсов дополнительного образования	Индивидуальные графики обучения	Закон об образовании Регламенты образовательного центра	Администратор образовательного центра
Контроль посещаемости	Индивидуальные графики обучения	Отчет о посещаемости Свидетельство о прохождении курсов	Регламенты образовательного центра	Администратор образовательного центра
Решение экстренных вопросов	Индивидуальные графики обучения Отчет о посещаемости	Отчеты по обучающимся	Регламенты образовательного центра	Администратор образовательного центра

Далее проведем декомпозицию процесса «Работа с новыми обучающимися», который требует большого количества времени от администратора и в дальнейшем который планируется автоматизировать. Процесс состоит из следующих блоков (рисунок 4):

- внести данные абитуриента,
- записать на курс,
- сформировать комплект документации для обучения.

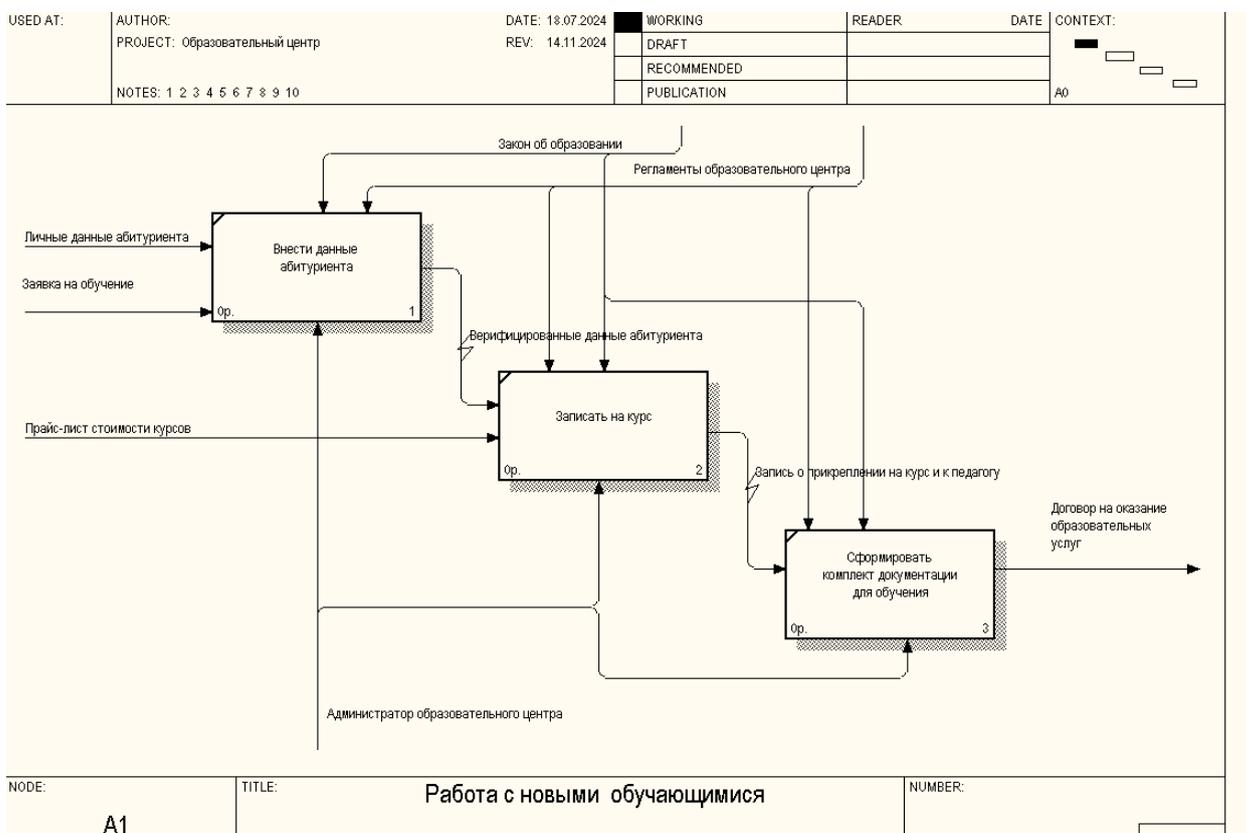


Рисунок 4 – Работа с новыми обучающимися. Модель «Как есть»

В таблица 3 перечислены операции блока «Работа с обучающимися», которые рассмотрим более подробно.

Таблица 3 – Описание функционального блока - работа с новыми обучающимися
 Модель «Как есть»

Операция	Вход	Выход	Управление	Механизм
внести данные абитуриента	Личные данные абитуриента Заявка на обучение	Верифицированные данные абитуриента	Закон об образовании Регламенты образовательного центра	Администратор образовательного центра
записать на курс	Верифицированные данные абитуриента Прайс-лист стоимости курсов	Запись о прикреплении на курс и к педагогу	Закон об образовании Регламенты образовательного центра	Администратор образовательного центра
сформировать комплект документации для обучения	Запись о прикреплении на курс и к педагогу	Договор на оказание образовательных услуг	Закон об образовании Регламенты образовательного центра	Администратор образовательного центра

Далее создадим диаграмму дерева узлов деятельности образовательного центра (рисунок 5).

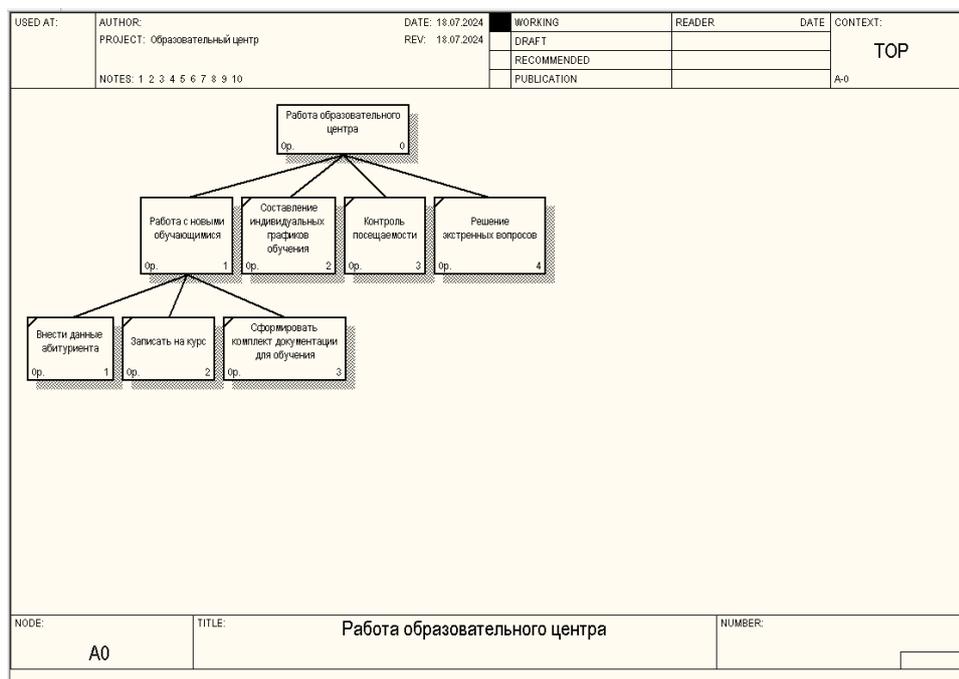


Рисунок 5 – Диаграмма дерева узлов

«В нынешнем состоянии деятельность администратора не автоматизирована. Ручное заполнение документов каждого этапа – это

длительный и трудоемкий процесс» [19].

«Поэтому требуется автоматизировать вначале процесс работы с новыми абитуриентами и для начала автоматизировать прием заявок и заполнение данных абитуриентов в образовательном центре, а для этого внедрить информационную систему» [18] (см рисунок 6).

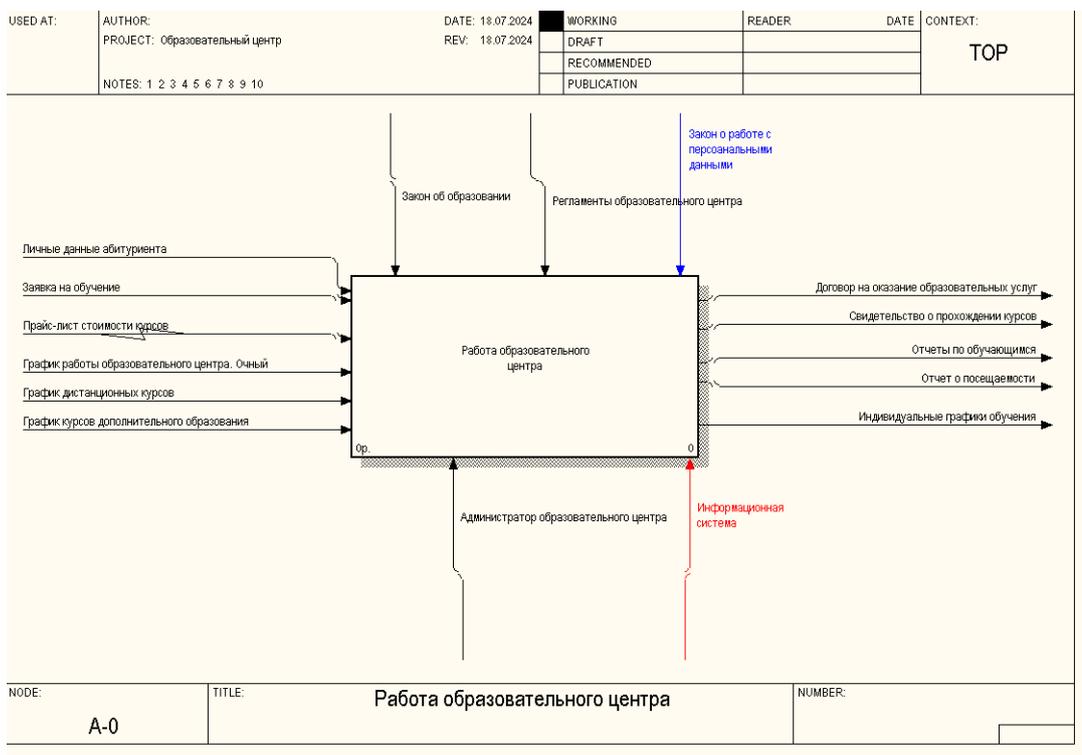


Рисунок 6 - Работа образовательного центра. Модель «Как должно быть» после автоматизации

«Значительные изменения прежде всего затронут процесс «Работа с новыми обучающимися». Этот этап создания базы данных обучающихся и их документации необходим для последующей автоматизации всех бизнес-процессов образовательного центра» [6] и будет осуществляться следующим образом (рисунок 7)

«Добавляется новый механизм – Информационная система и так как работа будет уже с персональными данными абитуриентов, то весь процесс хранения и обработки персональных данных будет вестись согласно закону, поэтому появляется новый механизм и меняются блоки» [11].

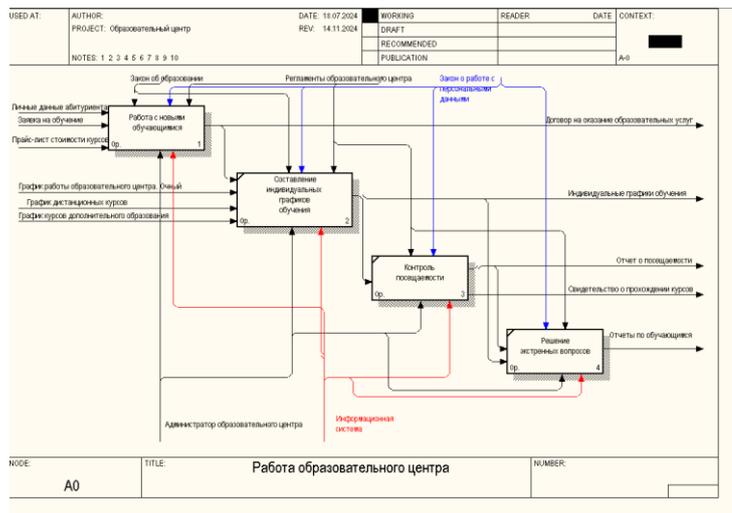


Рисунок 7 – Работа с новыми обучающимися «Как должно быть»

Более подробно операции по блоку «Работа с новыми обучающимися «Как должно быть» показаны в таблице 4

Таблица 4 – Описание функционального блока «Работа с новыми обучающимися. Модель «Как должно быть»

Операция	Вход	Выход	Управление	Механизм
Ввод данных в форму	Личные данные абитуриента Заявка на обучение	Верифицированные данные абитуриента	Закон об образовании Регламенты образовательного центра Закон о работе с персональными данными	Администратор образовательного центра Информационная система
Прикрепить скан документов	Личные данные абитуриента	Верифицированные данные абитуриента	Регламенты образовательного центра Закон о работе с персональными данными	Администратор образовательного центра Информационная система
Записать на курс	Верифицированные данные абитуриента Прайс-лист стоимости курсов	Запись о прикреплении на курс и к педагогу	Закон об образовании Регламенты образовательного центра	Администратор образовательного центра Информационная система
Сформировать комплект документации для обучения	Запись о прикреплении на курс и к педагогу	Договор на оказание образовательных услуг	Закон об образовании Регламенты образовательного центра	Администратор образовательного центра Информационная система

«Введение данного механизма позволит на следующем уровне декомпозиции избегать ошибок в формировании отчетности, ускорить процесс поиска информации и вести более качественный учет посещаемости, формирования документации и решений экстренных вопросов, связанный с персональными данными обучающийся» [13].

Отчет по процессу проектирования представлен в приложении А.

1.3 Анализ существующих разработок для решения задачи по автоматизации образовательного центра

Для автоматизации работы администратора образовательного центра предлагается разработка информационной системы. Такая система позволит решить следующие проблемы:

- «оптимизировать информационные потоки;
- сократить время на составление отчетов;
- повысить эффективность взаимодействия отделов образовательного центра;
- сократить количество потока бумажных документов;
- визуализировать данные по потоками обучающийся,
- проводить поиск информации в структурированных данных» [28].

В ходе анализа были изучены функциональные возможности следующих CRM-систем: Битрикс 24 [19], Мегаплан [30], AmoCRM и SapCRM (см. таблицу 5).

После рассмотрения существующего программного обеспечения был сделан вывод о том, что было рассмотрено, не соответствует поставленной задаче и требуется разработать свой прототип для автоматизации работы администратора в образовательном центра.

Таблица 5 – Сравнение CRM-систем

Характеристики	Битрикс24	Мегаплан	АмоCRM	SapCRM
Ученики образовательного центра	+	+	+	+
Контактные данные родителей и учеников образовательного центра	+	–	+	–
Сотрудники, работающие в образовательном центре	+	+	–	+
Документация	+	+	–	–
Календарь	+	+	+	+
Напоминания для учеников и родителей образовательного центра	–	–	+	–

Выводы по главе 1

В первой главе выпускной квалификационной работы рассмотрены общие вопросы бизнес-процессов работы администратора в образовательном центре. Определена потребность в разработки информационной системы для автоматизации образовательного центра.

Глава 2 Концептуальное моделирование информационной системы по автоматизации деятельности администратора образовательного центра

2.1 Классы и формализация пользователей информационной системы по автоматизации деятельности администратора образовательного центра

Концептуальное моделирование является важным этапом проектирования информационных систем, так как на этом этапе разрабатывается обобщенное представление системы, её структуры и функционирования. Этот процесс позволяет понять, как различные компоненты системы взаимодействуют друг с другом и с внешней средой. «Наиболее распространенной и эффективной технологией на этом этапе является использование UML (Unified Modeling Language – Унифицированный язык моделирования)»[27].

Этапы концептуального моделирования с использованием UML

1. Определение требований к системе - выявление функциональных и нефункциональных требований, определяем сценарии взаимодействия пользователей с системой.

2. Создание структурной модели - диаграммы классов используются для отображения ключевых сущностей системы, их атрибутов и связей.

3. Моделирование поведения системы - диаграммы активности описывают последовательность выполнения операций.

4. Моделирование развертывания - диаграммы развертывания описывают физическое размещение компонентов системы на серверах или устройствах.

Все варианты использования, связаны с требованиями к функциональности разрабатываемой системы (рисунок 8).

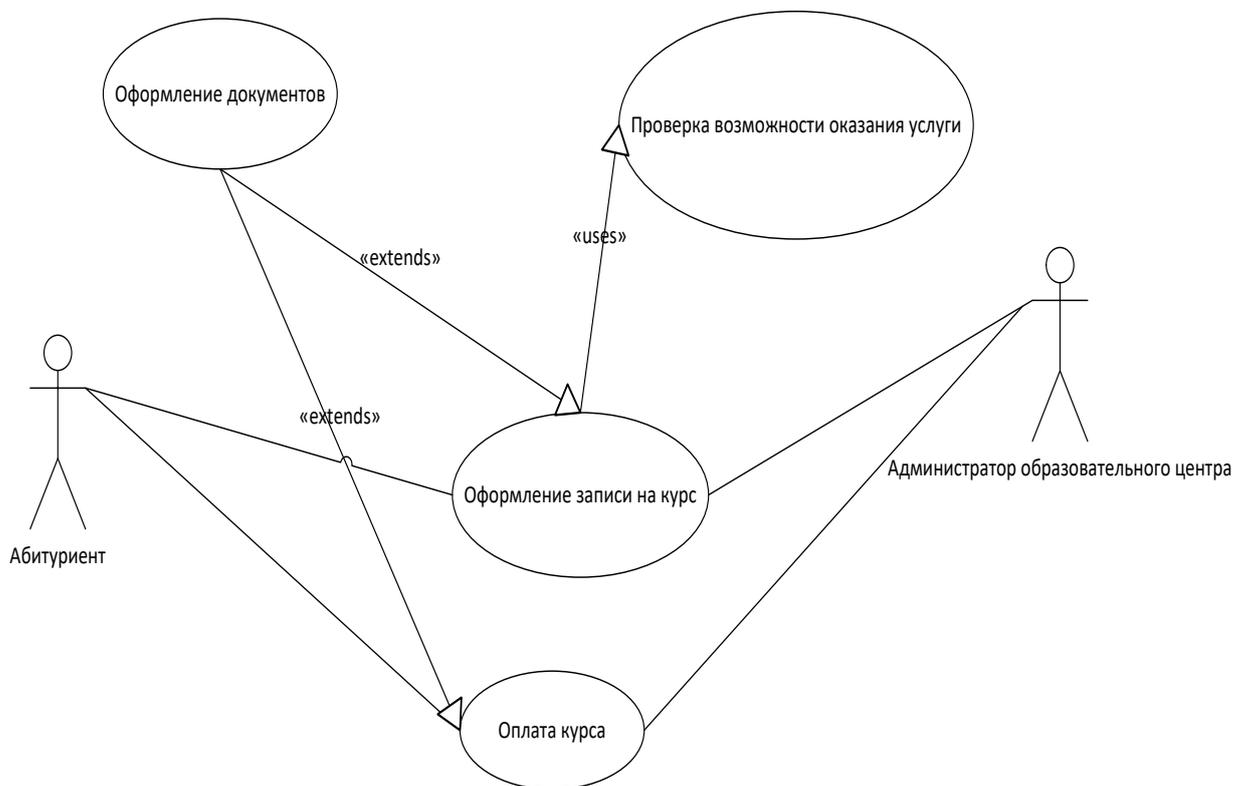


Рисунок 8 – Диаграмма вариантов использования информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра

Для успешного проектирования информационной системы необходимо чётко определить основные категории пользователей, их роли и уровень доступа к информации. Это позволяет обеспечить не только удобство использования системы, но и защиту данных, а также соответствие принципам информационной безопасности.

Администратор образовательного центра. Основная роль: управление всеми процессами в системе, обеспечение её корректной работы.

Абитуриенты. Основная роль: доступ к информации о своих занятиях и результатах обучения.

Система должна поддерживать разграничение прав доступа для разных категорий пользователей. Учетные записи пользователей должны быть защищены паролем, а доступ к системе – ограничен по ролям.

На основании прав доступа различных категорий пользователей были сформулированы дальнейшие требования к информационной системе. Эти требования позволят создать универсальное решение, которое обеспечит

безопасное и эффективное управление процессами образовательного центра, предоставит удобный доступ к информации для всех категорий пользователей, а также упростит рутинных операций и снижение нагрузки на администратора.

2.2 Описание функциональных требований информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра

«Функциональные требования далее будут описаны с помощью диаграммы состояний и диаграммы деятельности, которые отражают процесс ввода первоначальных данных учеников и их родителей в образовательном центре» [18] (рисунок 9-10)

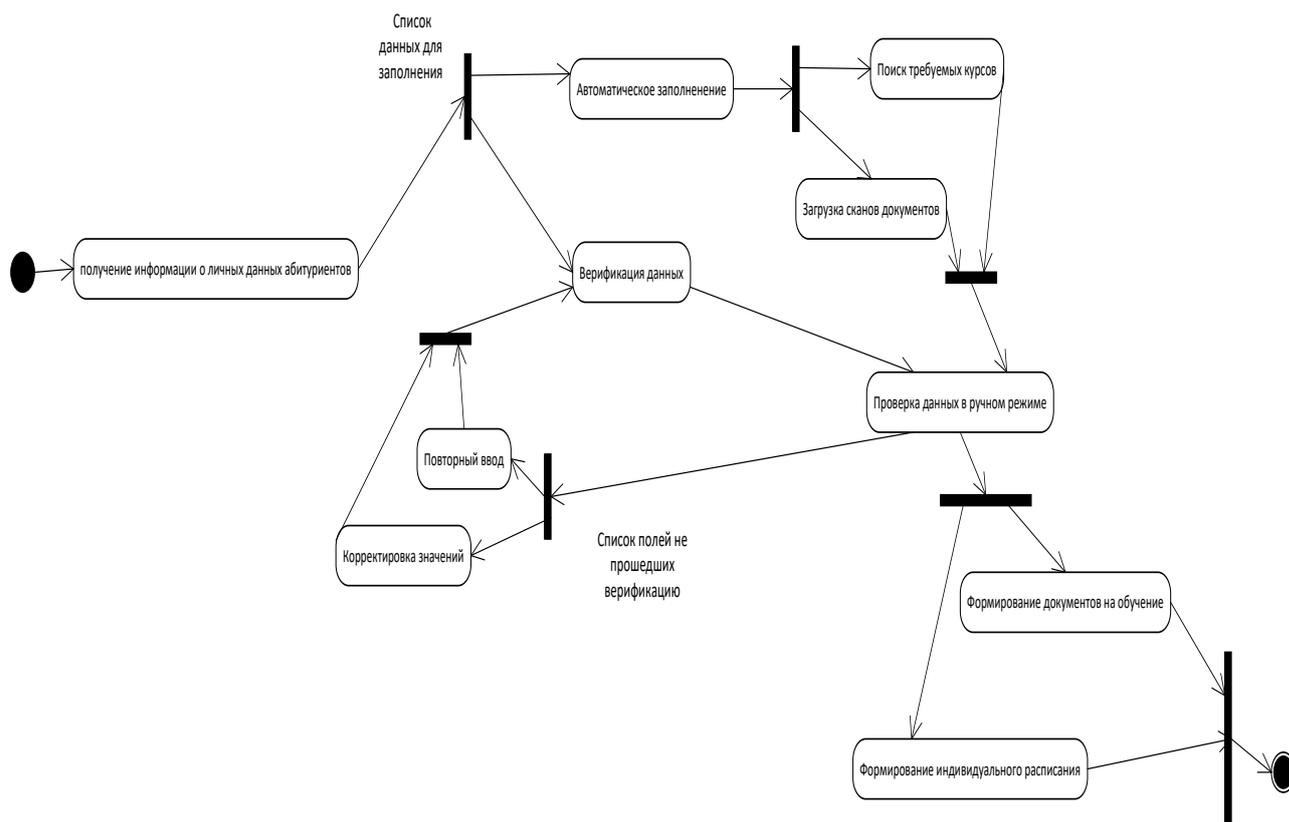


Рисунок 9 – Диаграмма состояний. Ввод первичной информации об абитуриенте образовательного центра

«Диаграмма последовательности (англ. sequence diagram) — диаграмма, на

которой на единой временной оси показан жизненный цикл процесса записи на курсы абитуриентов образовательного центра» [7]..

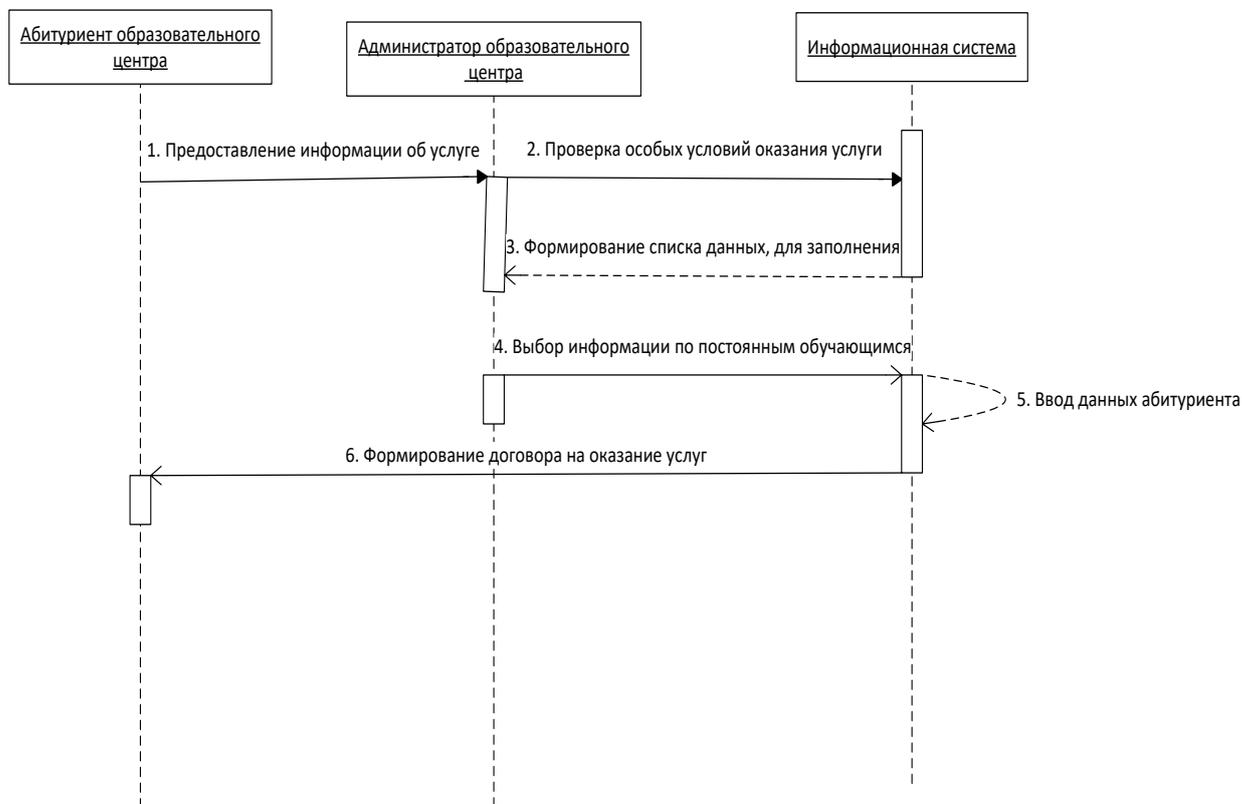


Рисунок 10 – Диаграмма последовательности записи на курсы образовательного центра

Далее разрабатываем диаграмму классов (Рисунок 11)— диаграмма, демонстрирующая классы информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра и взаимосвязи между ними.

Основные сущности, показанные на рисунке 11:

- параметры оказания услуги образовательного центра;
- курс;
- администратор образовательного центра;
- обучающийся образовательного центра.

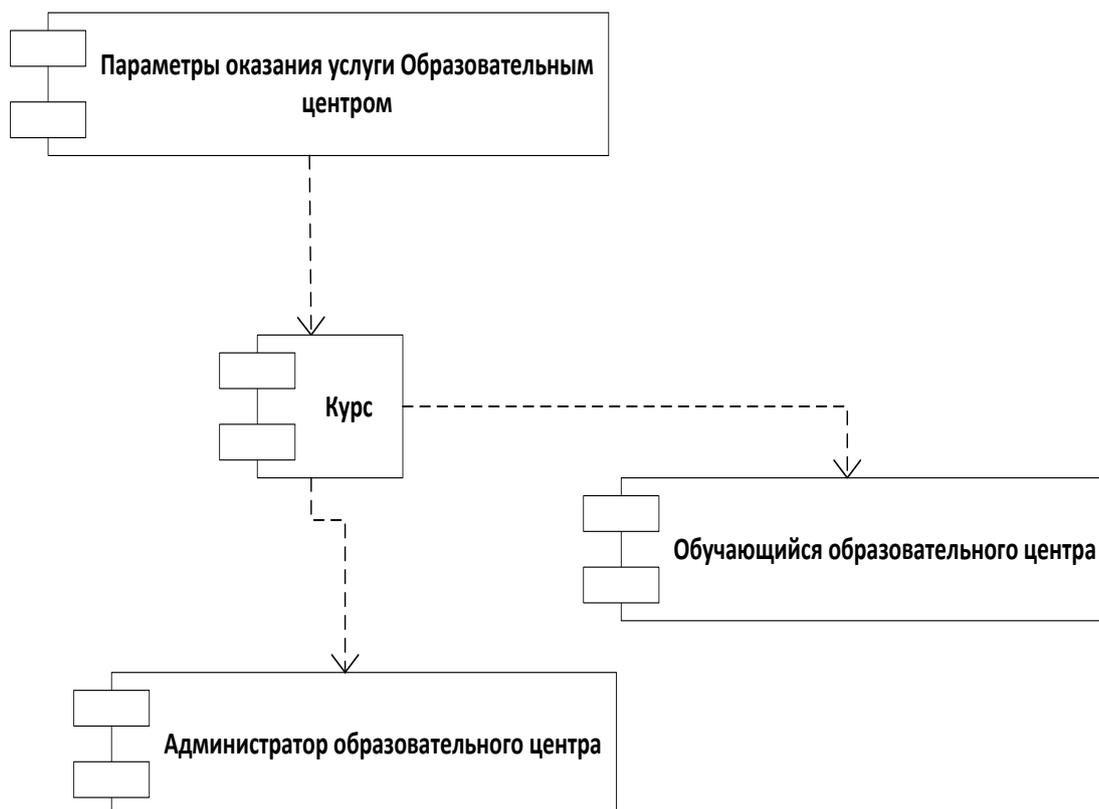


Рисунок 11 – Диаграмма классов для автоматизации деятельности администратора образовательного центра

«Спроектировав работу информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра, необходимо зафиксировать требования к разработке в виде технического задания или требований в методологии FURPS+» [7].

2.3 Формирование бизнес-цели и требований информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра

Применение методологии FURPS+ позволило сформулировать требования к разработке информационной системы, которая обеспечит:

- полноту функционала для автоматизации задач администратора образовательного центра;

- удобство и безопасность работы пользователей;
- высокую производительность и надежность системы;
- простоту поддержки и возможность дальнейшего развития.

Эти требования станут основой для создания высококачественной информационной системы, которая повысит эффективность работы образовательного центра и упростит выполнение административных процессов.

Отообразим требования по для автоматизации деятельности администратора образовательного центра в таблице 6.

Таблица 6 – Требования к информационной системе для автоматизации деятельности администратора образовательного центра в методологии FURPS+

Вид требований	Содержание требований
F. Функциональные требования	<ul style="list-style-type: none"> – реализация интуитивного интерфейса для ввода личной информации абитуриентов – сохранение информации в реляционной базе данных для последующего использования – интеграция механизма подбора курсов
U. Требования по удобству использования	<ul style="list-style-type: none"> – современный и интуитивно понятный интерфейс – предоставление полного руководства для каждой категории пользователей
R. Требования к надежности	<ul style="list-style-type: none"> – автоматическое создание резервных копий с заданной периодичностью
P. Требования к производительности	<ul style="list-style-type: none"> – Выполнение основных операций (поиск, генерация отчетов) за время не более 2 секунд. – Оптимизация запросов к базе данных для быстрого действия.
S. Требования по поддержке	<ul style="list-style-type: none"> – Поддержка централизованного управления расписанием и базой данных
+. Требования по ограничению	<ul style="list-style-type: none"> – Поддержка реляционной модели с учетом связей между студентами, курсами, расписанием и договорами

Комплексный подход к определению функциональных и технических требований позволит создать информационную систему, соответствующую потребностям образовательного центра. Система обеспечит автоматизацию ключевых процессов, повысит эффективность работы администратора и улучшит взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса.

«Основной акцент в разработке программы сделаем на разработку базы данных, так как она является ядром любой информационно системы» [25].

«На втором шаге сформулируем требуемые запросы. Заполним данными

таблицы, создав пользовательское приложение, обращая внимания на минимизацию пользовательского ввода посредством проверок данных» [9].

И сформируем отчеты системы на последнем шаге разработки.

Выводы по главе 2

Во второй главе были рассмотрены вопросы концептуального моделирования информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра.

На функциональной схеме выделены пользователи системы и основные функции.

На диаграмме последовательности определен порядок ввода и вывода данных.

В диаграмме классов определены основные четыре класса необходимые для корректной работы системы.

Сформулированы требования к функциональности, надежности и удобстве использования разрабатываемой системы.

Глава 3 Архитектура информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра и особенности реализации

3.1 Системная архитектура информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра

«В архитектуре файл-сервер базы данных хранятся на сервере, клиент обращается к серверу с файловыми командами, а механизм управления всеми информационными ресурсами находится на компьютере клиента» [10] (рисунок 12).

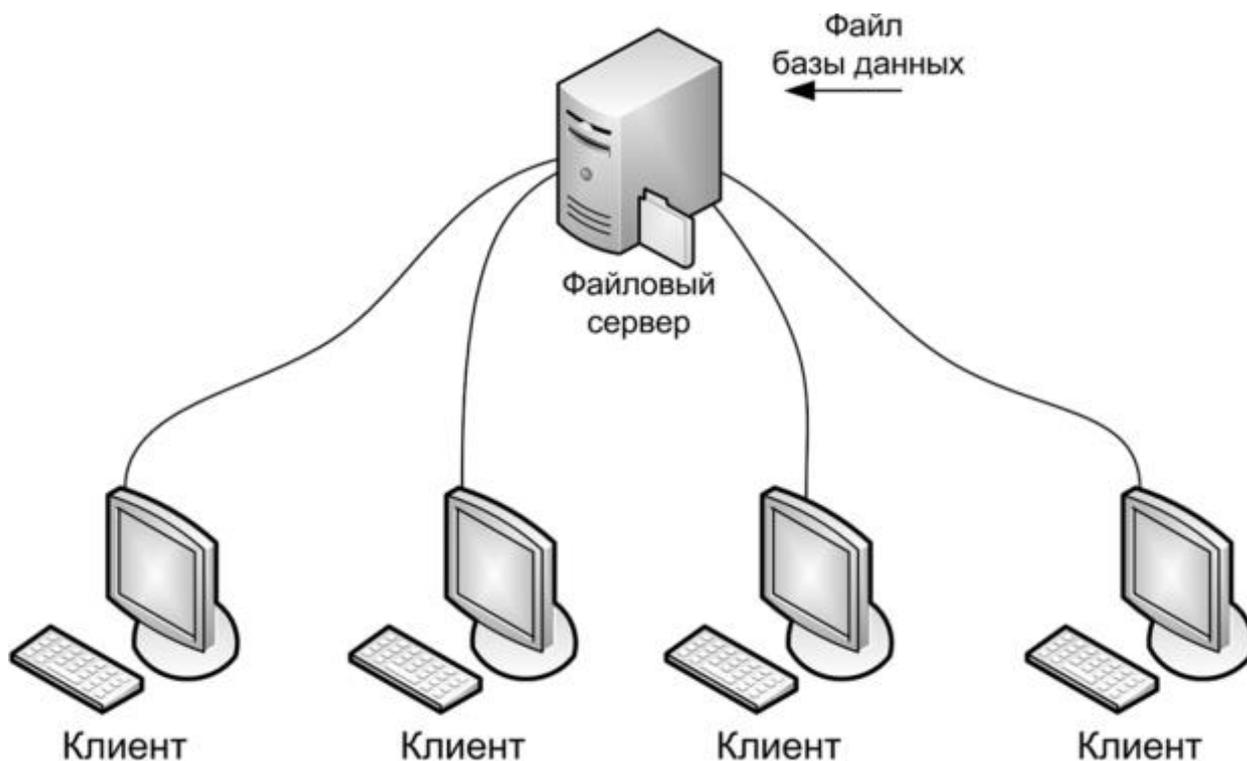


Рисунок 12 – Архитектура «файл-сервер»

Файл-серверная база данных может быть доступна клиентам через сеть. «Для каждого клиента во время работы создается локальная копия данных, с которой он манипулирует. При этом возникают проблемы, связанные с

возможным одновременным доступом нескольких пользователей к одной и той же информации. Эти проблемы решаются разработчиками приложений баз данных (каждый раз при обращении к данным проверяется их доступность)» [14].

«Приложение по учёту компьютерного оборудования в учреждении может быть реализована на компьютере с установленной ОС Windows XP и выше» [8].

«Для разработки приложения был выбран продукт Microsoft Visual Studio, используя данную среду можно разрабатывать разнообразные приложения для Windows и многие другие» [9].

Для написания приложения был выбран язык C#. В качестве системы управления базами данных была выбрана MS SQL Server Express.

3.2 Информационная модель и ее описание

В разрабатываемой базе данных для автоматизации деятельности администратора образовательного центра выделим следующие сущности

- группы, сформированные в образовательном центра;
- вид курсов образовательного центра;
- слушатель образовательного центра;
- курсы образовательного центра;
- документы абитуриента или его родителей;
- предметы образовательного центра;
- оплата курсов слушателями.

На основе выделенных сущностей составим схему сущность-связь, которая показана на рисунке 13.

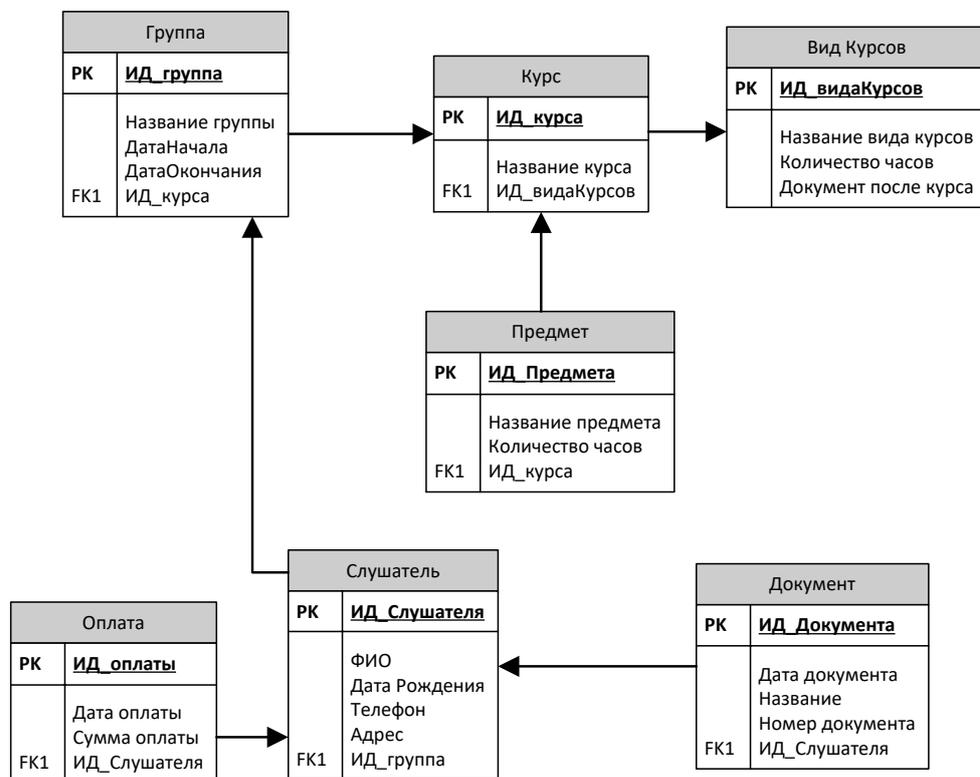


Рисунок 13 – ER-диаграмма

Предварительные отношения базы данных для автоматизации деятельности администратора образовательного центра (см. таблицу 7)

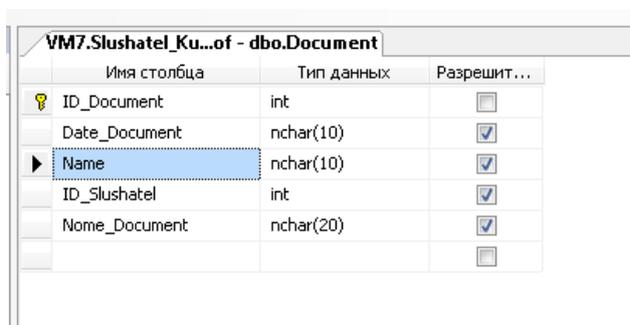
Таблица 7 – Предварительные отношения

Сущность	Поля
Вид курсов;	(ИД ВидовКурсов...)
Курсы;	(ИД Курсов, ИД ВидовКурсов)
Предметы;	(ИД Курсов, ИД Предмета ...)
Группы;	(ИД Группы, ИД Курсов ...)
Слушатель курсов;	(ИД Слушателя ИД Группы.....)
Документы абитуриента	(ИД Слушателя, ИД Документы ...)
Оплата курсов слушателями.	(ИД Слушателя, ИД Оплаты...)

База данных для автоматизации работы администратора образовательного центра создается на основе схемы базы данных, полученной на этапе инфологического проектирования, который описан ранее.

Теперь рассмотрим все сущности и атрибуты подробнее.

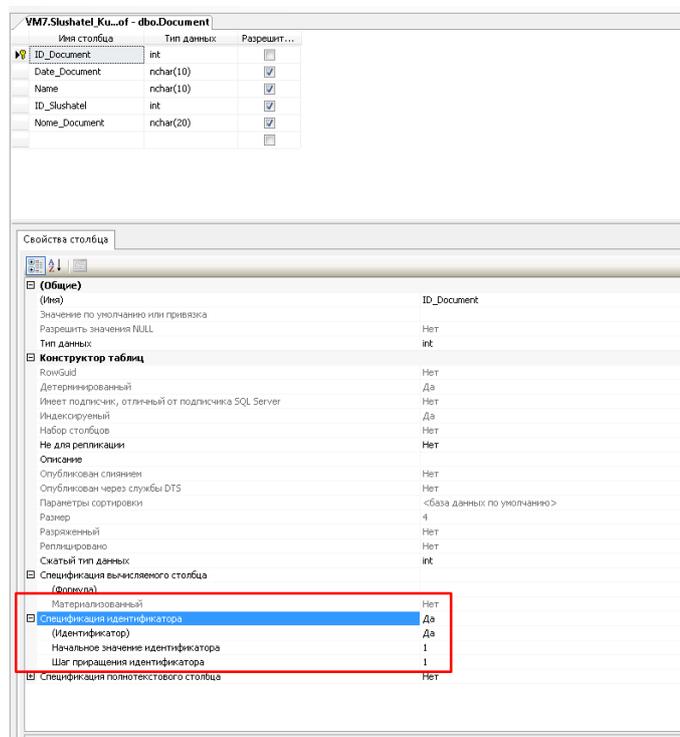
Таблица «Документы абитуриента» включает пять полей, среди которых ключевое поле ID_Document, позволяющее уникально идентифицировать каждую запись в таблице (рисунок 14).



Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
ID_Document	int	<input type="checkbox"/>
Date_Document	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
Name	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
ID_Slushatel	int	<input checked="" type="checkbox"/>
Nome_Document	nchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 14 – Таблица «Документы абитуриента» с полями и типом данных

Для ключевого поля ID_Document выбрано автоматическое заполнение поля (Рисунок 15)

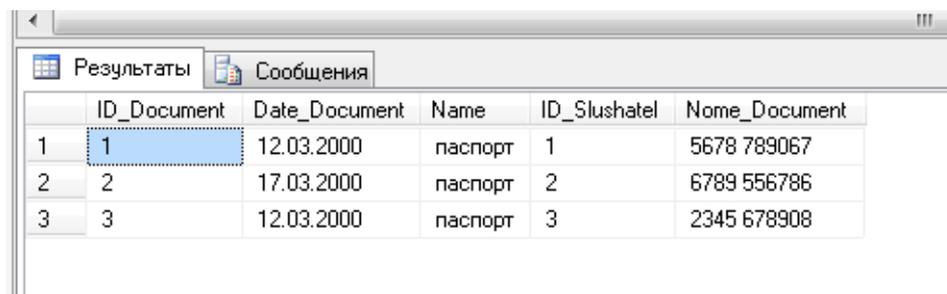


Свойства столбца

Свойство	Значение
(Общие)	
Имя	ID_Document
Значение по умолчанию или привязка	
Разрешить значения NULL	Нет
Тип данных	int
Конструктор таблиц	
RowGuard	Нет
Детерминированный	Да
Имеет подлинник, отличный от подлинника SQL Server	Нет
Индексируемый	Да
Набор столбцов	Нет
Не для репликации	
Описание	
Опубликован слиянием	Нет
Опубликован через службы DTS	Нет
Параметры сортировки	<База данных по умолчанию>
Размер	4
Разрешенный	Нет
Реплицировано	Нет
Скачать тип данных	int
Спецификация вычисляемого столбца	
(Формула)	
Материализованный	Нет
Спецификация идентификатора (Идентификатор)	Да
Начальное значение идентификатора	1
Шаг приращения идентификатора	1
Спецификация полнотекстового столбца	
Спецификация полнотекстового столбца	Нет

Рисунок 15 – Спецификация идентификатора таблицы «Документы абитуриента»

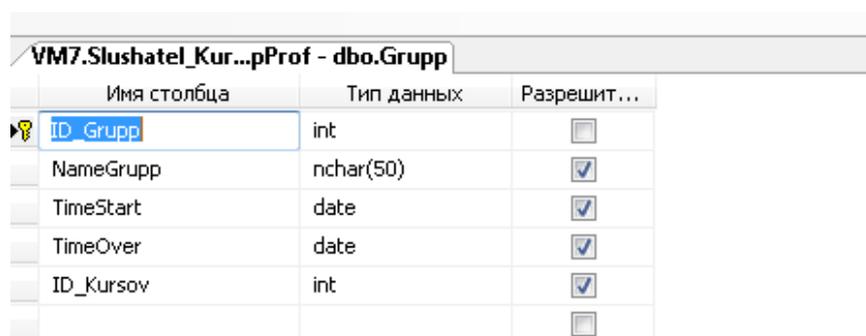
Для проверки ограничений таблицы «Документы абитуриента» заполним тестовыми данными (Рисунок 16).



	ID_Document	Date_Document	Name	ID_Slushatel	Nome_Document
1	1	12.03.2000	паспорт	1	5678 789067
2	2	17.03.2000	паспорт	2	6789 556786
3	3	12.03.2000	паспорт	3	2345 678908

Рисунок 16 – «Документы абитуриента» с тестовыми данными

Таблица «Группы» содержит пять полей, одно из них ключевое поле ID_Grupp, которое позволяет однозначно идентифицировать записи таблицы/ Для индивидуального расписания группа может состоять и из одного человека, но такие группы возможны для дистанционного обучения (Рисунок 17).



Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
ID_Grupp	int	<input type="checkbox"/>
NameGrupp	nchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
TimeStart	date	<input checked="" type="checkbox"/>
TimeOver	date	<input checked="" type="checkbox"/>
ID_Kursov	int	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Рисунок 17 – Таблица «Группы» с полями и типом данных

Поле NameGrupp – содержит название группы, тип данных – текстовый, поле TimeStart и TimeOver с типом данных date содержат записи о начале и об окончании обучения соответственно.

Для проверки ограничений таблицы «Группа» заполним тестовыми данными (Рисунок 18).

	ID_Grupp	NameGrupp	TimeStart	TimeOver	ID_Kursov
1	1	2023СКАЗ	2023-03-12	2023-04-12	6
2	2	2023ПП	2023-04-16	2023-05-18	2
3	3	23КК1	2023-03-12	2023-03-12	1

Рисунок 18 – «Группы» с тестовыми данными

Таблица Курсы содержит информацию о курсах, которые преподаются в образовательном центре (Рисунок 19).

Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
ID_Kursov	int	<input type="checkbox"/>
ID_VidKursov	int	<input checked="" type="checkbox"/>
NameKurs	nchar(160)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Рисунок 19 – «Курсы» и атрибуты

Чтобы проверить ограничения таблицы «Курсы» мы попробуем заполнить ее тестовыми данными (рисунок 20).

	ID_Kursov	ID_VidKursov	NameKurs
1	1	1	Создание эффективных бизнес-презентаций (практику...
2	2	1	Расширенные возможности Microsoft Excel
3	4	2	Антикоррупционное обучение и воспитание школьников
4	6	2	Сказкотерапия в образовании и психологическом
5	7	3	Политолог
6	8	1	Новый курс

Рисунок 20 – «Курсы» с тестовыми данными

Далее приведем краткое содержание таблиц и их полей (см. рисунки 21-24)

VM7.Slushatel_Kur...pProf - dbo.Oplata		
Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
ID_Oplata	int	<input type="checkbox"/>
DateOplata	nchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
SummaOplata	money	<input checked="" type="checkbox"/>
ID_Slushatel	int	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Рисунок 21 – Таблица «Оплата курсов слушателями» с полями и типом данных

VM7.Slushatel_Kur...rof - dbo.Predmet		
Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
ID_Predmet	int	<input type="checkbox"/>
ID_Kursov	int	<input checked="" type="checkbox"/>
NamePredmet	nchar(70)	<input checked="" type="checkbox"/>
KovoHour	int	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Рисунок 22 – Таблица «Предметы» с полями и типом данных

VM7.Slushatel_Kurs...of - dbo.Slushatel		
Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
ID_Slushatel	int	<input type="checkbox"/>
FIO	nchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
DateOfBithday	date	<input checked="" type="checkbox"/>
Telefon	nchar(13)	<input checked="" type="checkbox"/>
Adress	nchar(200)	<input checked="" type="checkbox"/>
ID_Grupp	int	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Рисунок 23 – Таблица «Слушатель курсов образовательного центра» с полями и типом данных

VM7.Slushatel_Kur...f - dbo.VidKurosov		
Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
ID_VidKurosov	int	<input type="checkbox"/>
NameKurosov	nchar(60)	<input checked="" type="checkbox"/>
KolichestvoTime	int	<input checked="" type="checkbox"/>
VidDocument	nchar(40)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Рисунок 24 – Таблица «Вид курсов» с полями и типом данных

В результате получается физическая схема данных в SQL Server (рисунок

25)

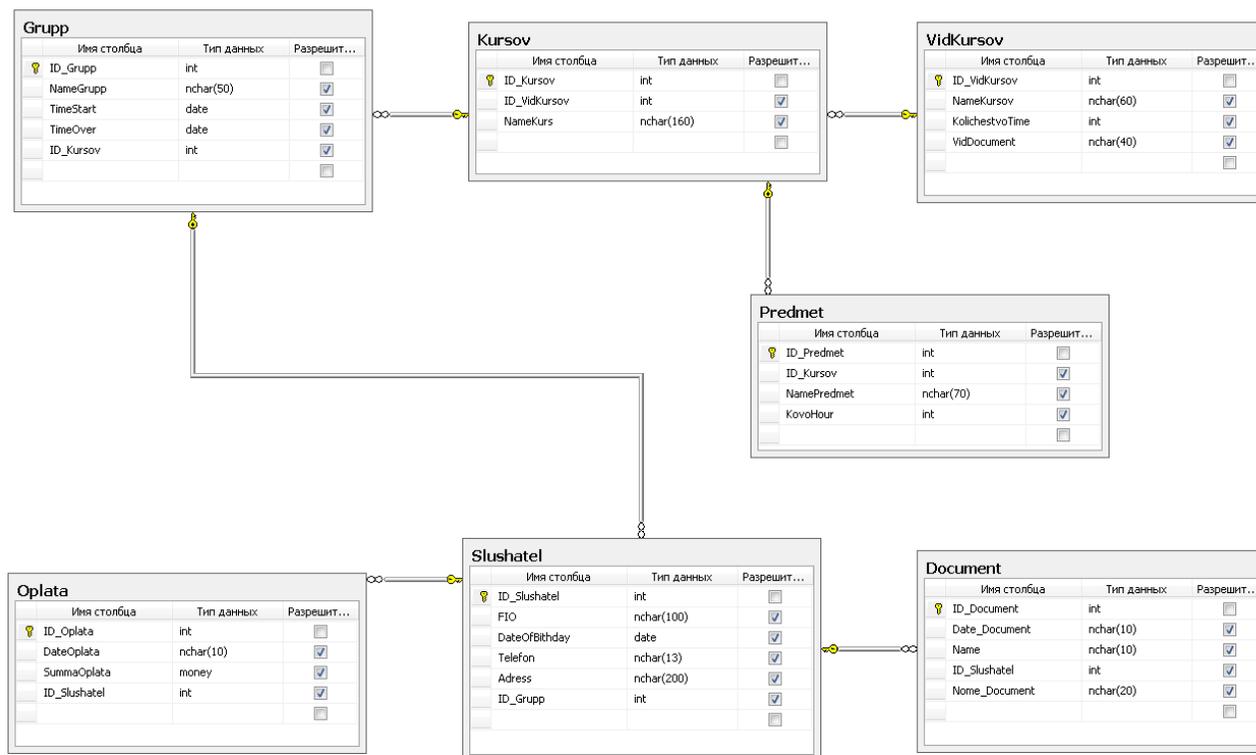


Рисунок 25 – Физическая схема данных базы данных для автоматизации деятельности администратора образовательного центра

Сценарии создания таблиц представлены в приложении Б.

«После разработки таблиц и заполнения их тестовыми данными перейдем к разработке запросов, которые отвечают за требуемую логику приложения» [27].

3.3 Технологическое обеспечение задачи

Автоматизация процесса подготовки отчетов для деятельности администратора образовательного центра будет реализована через выполнение различных запросов к базе данных. Рассмотрим несколько примеров таких запросов, проверив их работу на выбранном наборе данных.

Код разработанной программы представлены в приложении В.

1. Запрос, который выводит информация по группе (рисунок 26)

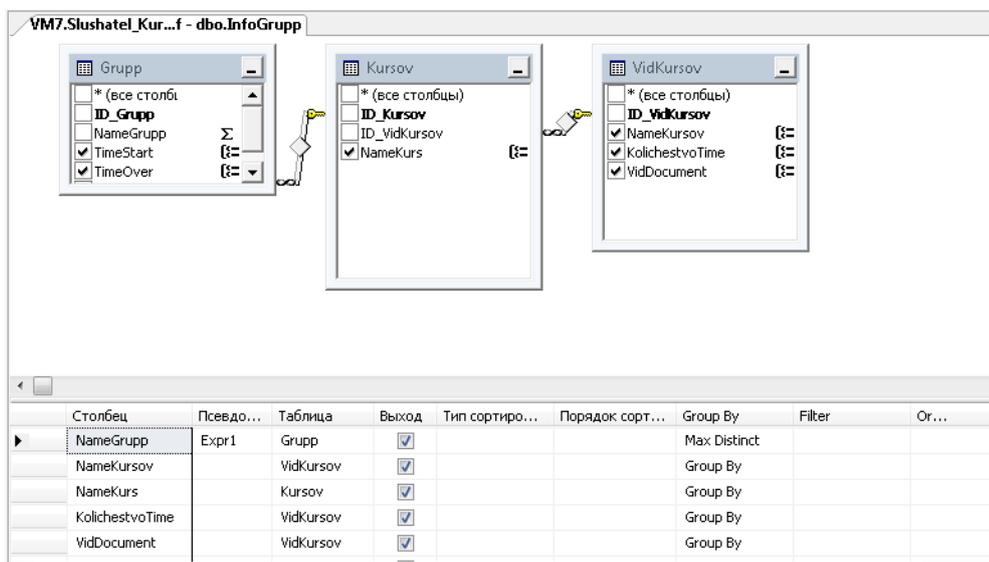


Рисунок 26 – Поля для вывода и операции в запросе 1

2. Запрос, который выводит сумма оплат за курсы слушателями (рисунок 27)

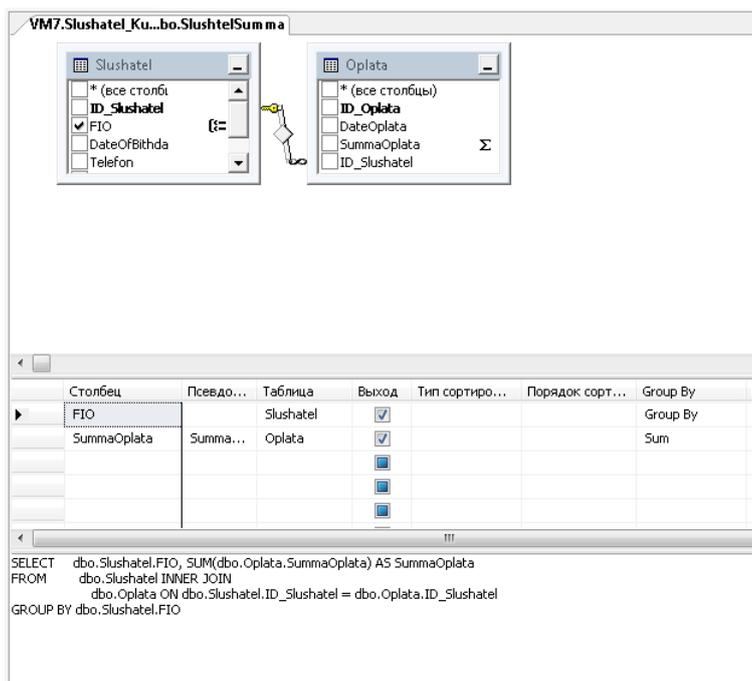


Рисунок 27 – Поля для вывода и операции в запросе 2

3. Запрос, который выводит информации о слушателях с личными данными по группам (рисунок 28)

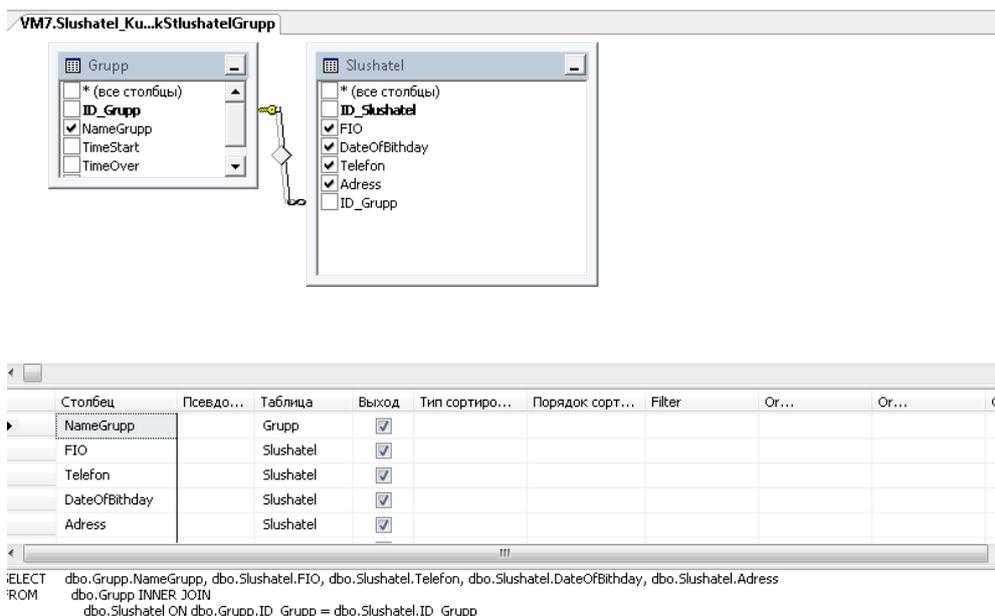


Рисунок 28 – Поля для вывода и операции в запросе 3

4. Запрос, который выводит информацию о количестве слушателей в группах (рисунок 29)

Столбец	Псевдо...	Таблица	Выход	Тип сортиро...	Порядок сорт...	Group By	Filter
NameKurs		Kursov	<input checked="" type="checkbox"/>			Group By	
ID_Slushatel	CountS...	Slushatel	<input checked="" type="checkbox"/>			Count	
NameGrupp		Grupp	<input checked="" type="checkbox"/>			Group By	
			<input type="checkbox"/>				
			<input type="checkbox"/>				

```

SELECT  dbo.Kursov.NameKurs, COUNT(dbo.Slushatel.ID_Slushatel) AS CountSlushatel, dbo.Grupp.NameGrupp
FROM    dbo.Kursov INNER JOIN
        dbo.Grupp ON dbo.Kursov.ID_Kursov = dbo.Grupp.ID_Kursov INNER JOIN
        dbo.Slushatel ON dbo.Grupp.ID_Grupp = dbo.Slushatel.ID_Grupp
GROUP BY  dbo.Kursov.NameKurs, dbo.Grupp.NameGrupp
    
```

Рисунок 29 – Поля для вывода и операции в запросе 4

Результатом запроса будет вывод трех полей подсчетом количества слушателей и группировкой данных.

5. Запрос, который выводит информацию о том, какие предметы изучаются в курсах (рисунок 30)

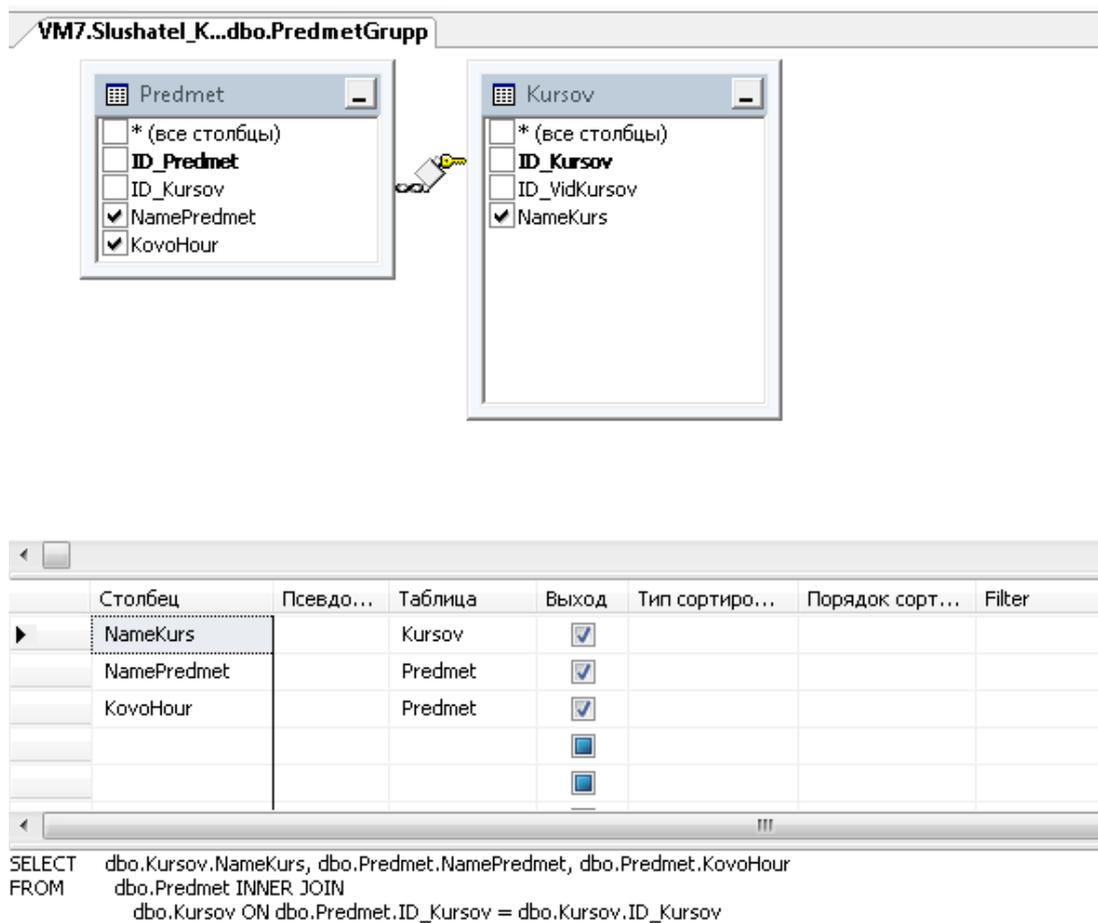


Рисунок 30 – Поля для вывода и операции в запросе 5

Запрос вернет три поля из двух таблиц.

После того как мы убедились в корректной работе базы данных и создали необходимые запросы, перейдем к разработке пользовательского интерфейса программы.

3.4 Контрольный пример реализации информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра

В рамках выпускной квалификационной работы было создан программный код в Microsoft Visual Studio.

Создана база данных в SQL Server Management Studio. Структура базы данных представлена на рисунке 31.

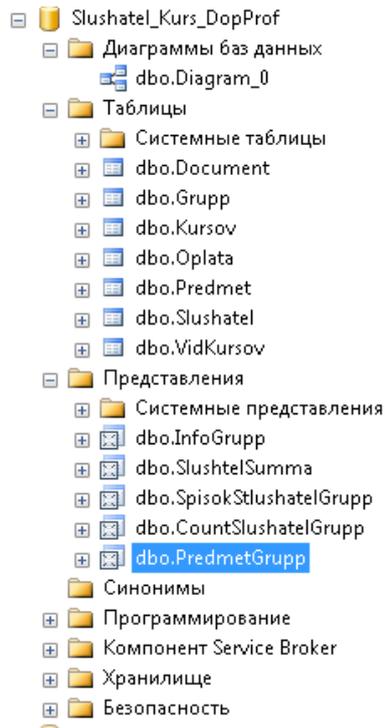


Рисунок 31 – Структура созданной базы данных

«Более подробно план развертывания можно отобразить с помощью диаграммы развертывания» [24] (рисунок 32).

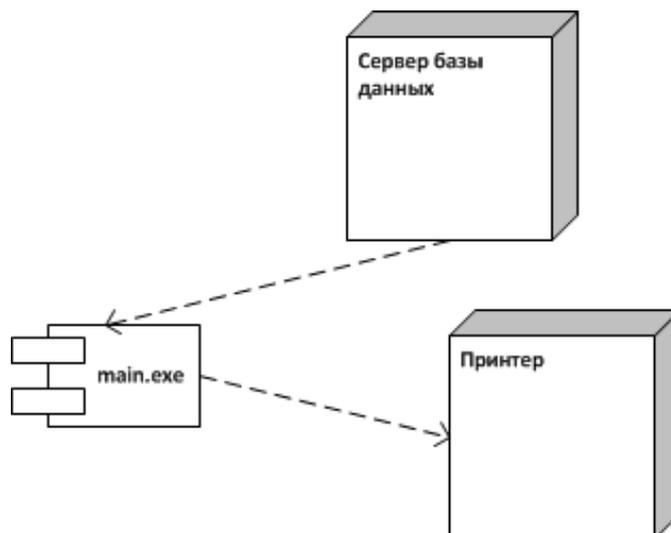


Рисунок 32 – Диаграмма развертывания базы данных для автоматизации деятельности администратора образовательного центра

«В результате работы был разработан прототип системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра, в который были внесены тестовые данные и проверена связь работы форм и базы данных»[4] (рисунок 33).

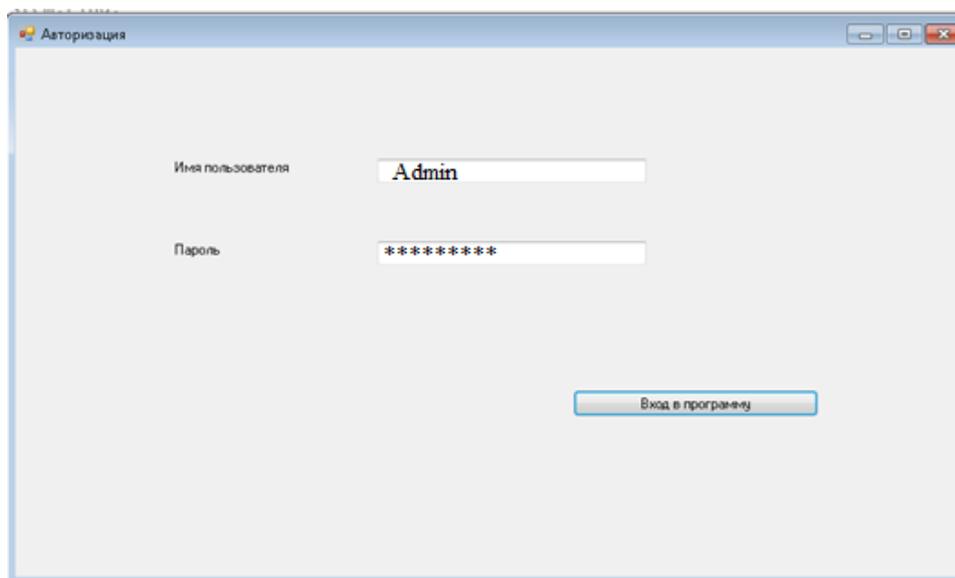


Рисунок 33 – Главная форма

В каждый справочник можно внести новые данные, а также редактировать уже внесенные записи (см. рисунки 34-40):

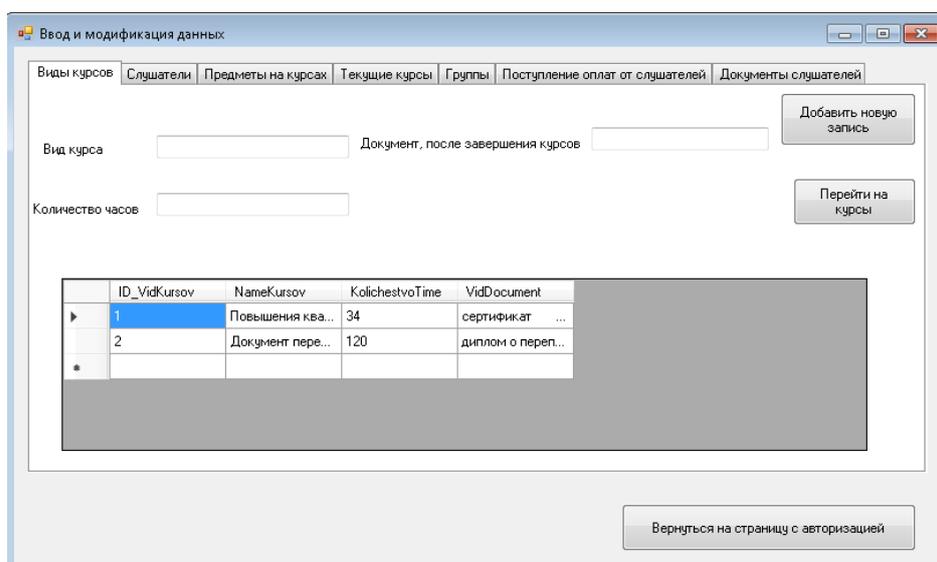


Рисунок 34 – Окно приложения для ввода 1

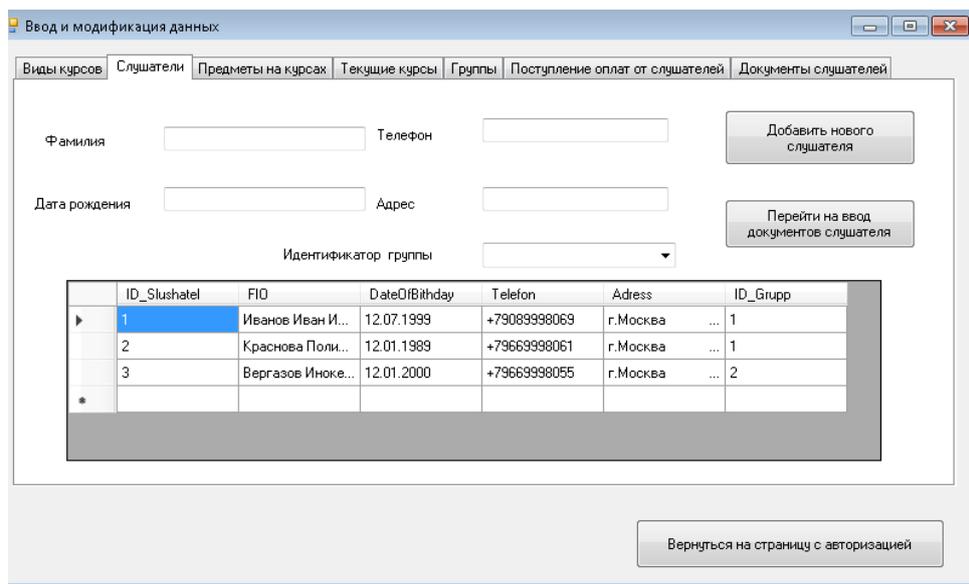


Рисунок 35 – Окно приложения для ввода 2

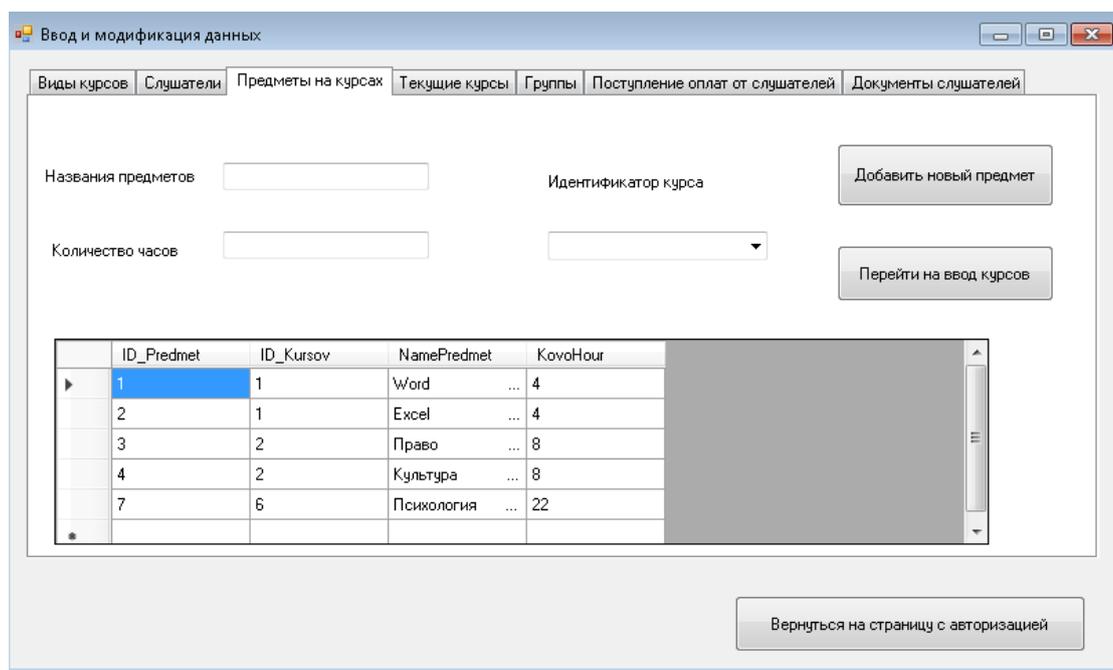


Рисунок 36 – Окно приложения для ввода 3

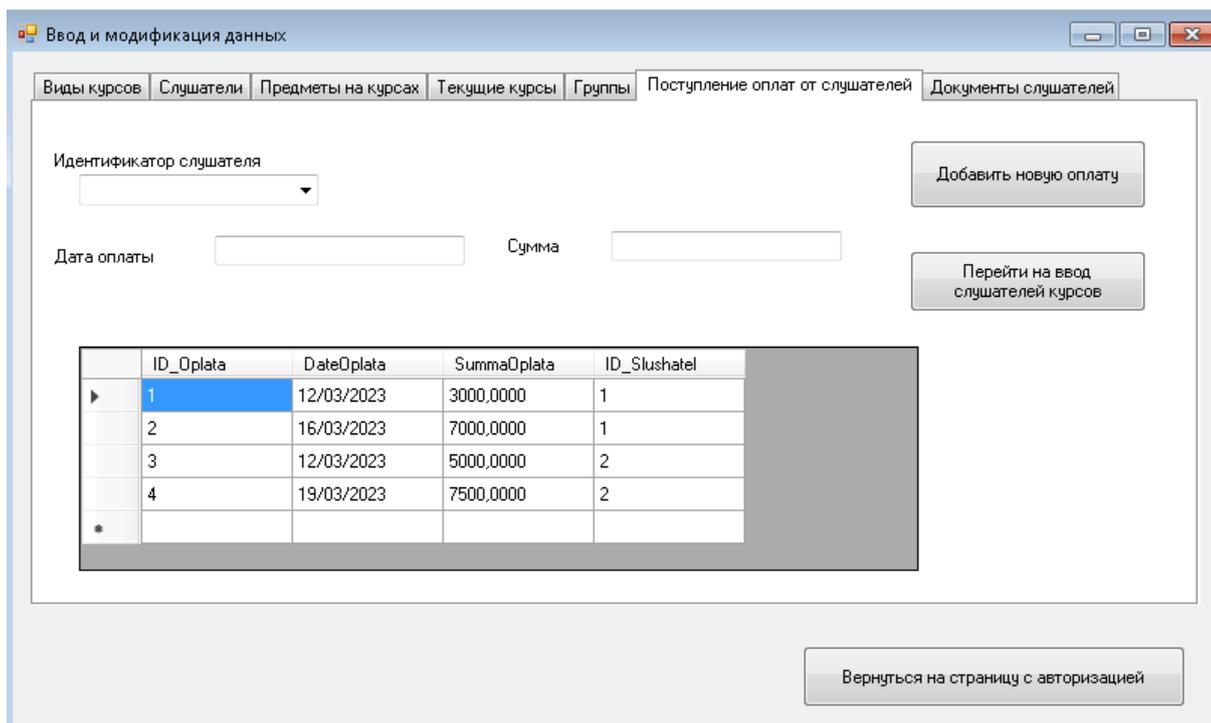


Рисунок 39 – Окно приложения для ввода 6

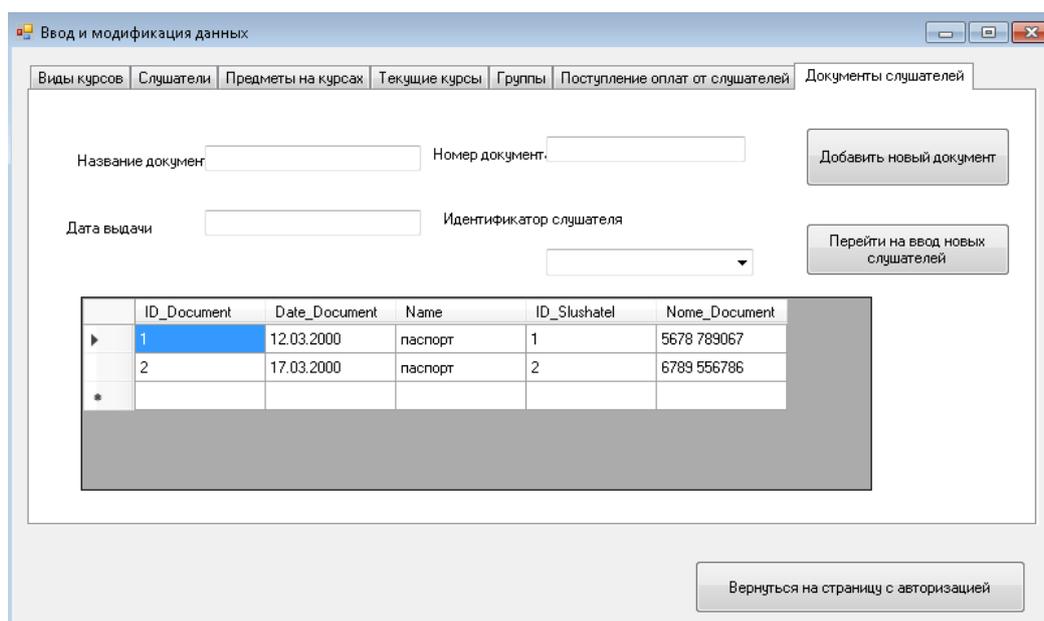


Рисунок 40 – Окно приложения для ввода 7

«Все аналитические отчеты (см. рисунки 41-47) формируются на основе ранее рассмотренных запросов. Выгрузка каждого отчета предполагается или в документ формата Word или таблицу формата Excel. Также из режима аналитика, предполагается выход на страницу авторизации» [5].

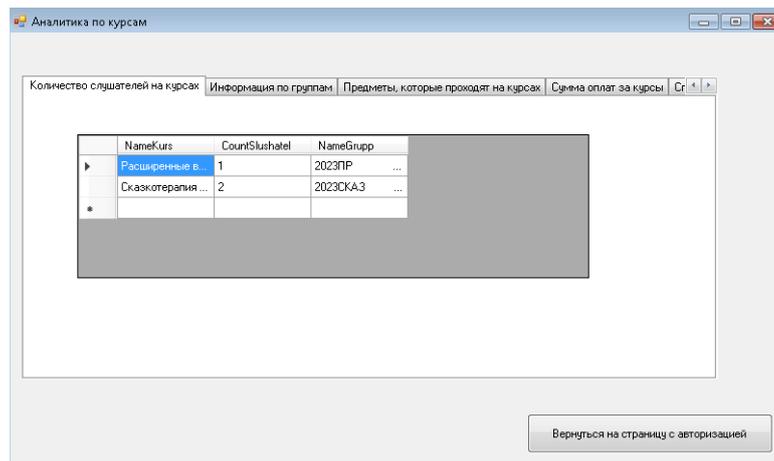


Рисунок 41 – Окно приложения для вывода данных 1

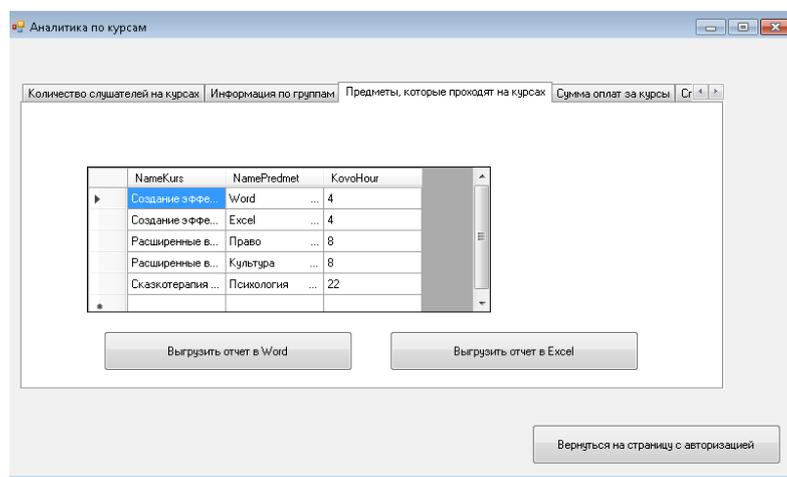


Рисунок 42 – Окно приложения для вывода данных 2

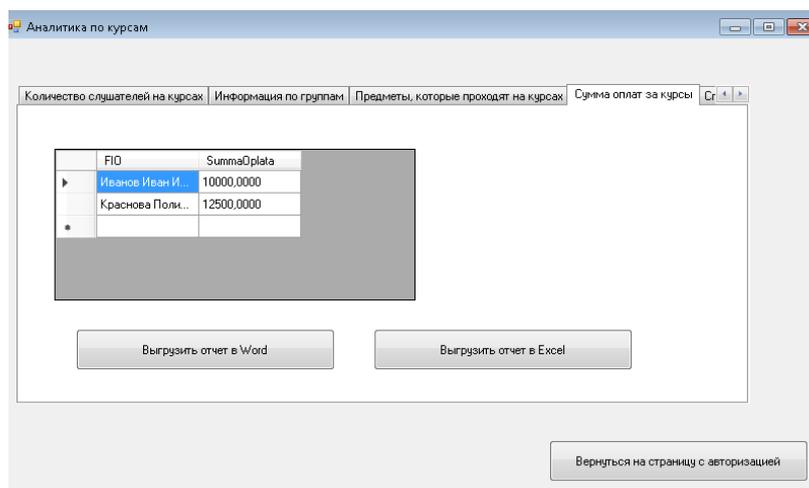


Рисунок 43 – Окно приложения для вывода данных 3

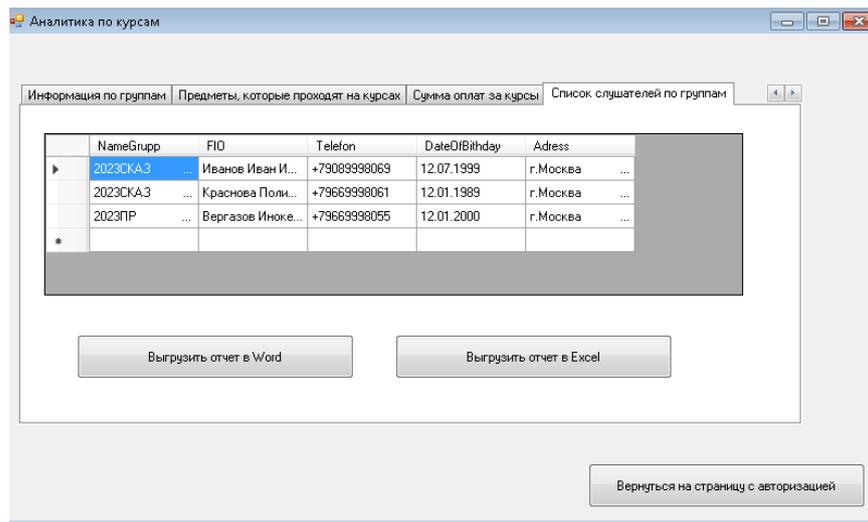


Рисунок 44 – Окно приложения для вывода данных 4

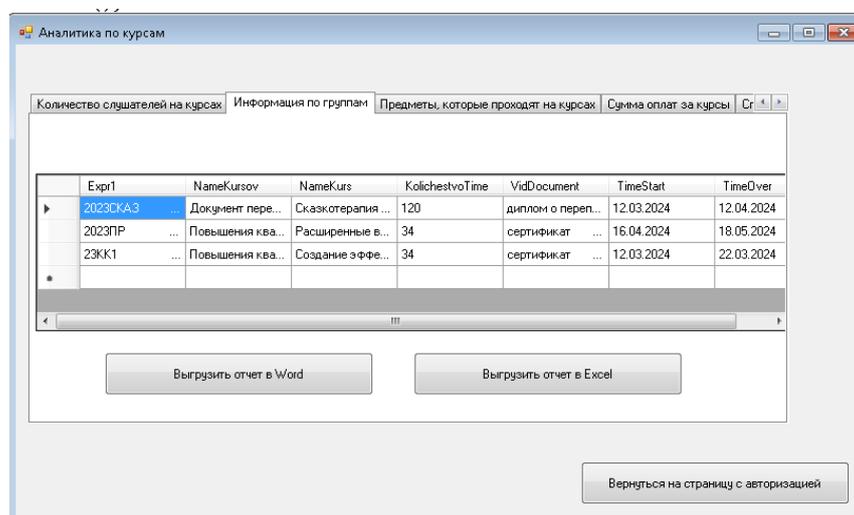


Рисунок 45 – Окно приложения для вывода данных 5

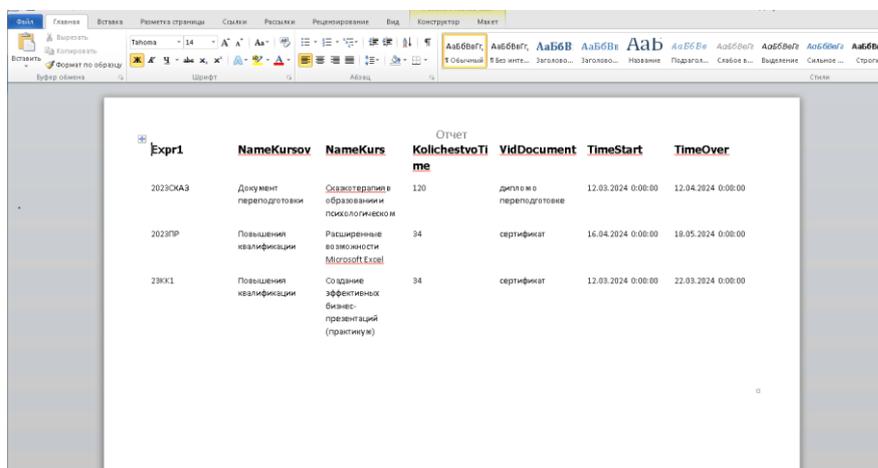


Рисунок 46 – Отчет в Word для вывода данных 5

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Expr1	NameKursov	NameKurs	KolichestvoTime	VidDocument	TimeStart	TimeOver	
2	2023СКАЗ	Документ переподготовки	Скажотератия в образовании и психологическом	120	диплом о переподготовке	12.03.2024 0:00:00	12.04.2024 0:00:00	
3	2023ПР	Повышения квалификации	Расширенные возможности Microsoft Excel	34	сертификат	16.04.2024 0:00:00	18.05.2024 0:00:00	
4	23КК1	Повышения квалификации	Создание эффективных бизнес-презентаций (практикум)	34	сертификат	12.03.2024 0:00:00	22.03.2024 0:00:00	
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								

Рисунок 47 – Отчет в Excel для вывода данных 5

В результате тестового примера было установлено, что связь между базой данных и интерфейсом работает, а значит прототип системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра работает.

3.5 Расчет экономической выгоды от разработки информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра

В рамках оценки стоимости реализации проекта автоматизации деятельности администратора образовательного центра определены следующие категории затрат:

- «оплата труда сотрудников, которые участвуют в реализации проекта информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра;
- расходы на запасные части и комплектующие;
- расходы на оплату электроэнергии» [12].

«В таблице 8 приведен расчет сумм оплаты труда специалистов, привлеченных к разработке для автоматизации деятельности администратора образовательного центра» [17].

Таблица 8- Расчет сумм оплаты труда специалистов, привлеченных к проекту разработки информационной системы

Должность	Величина оплаты труда специалиста за 1 час, руб.	Величина трудозатрат	Величина заработной платы, руб.
Программист	800	100	80000
Специалист по профессиональной переподготовке и работе с курсами	230	80	18400
Руководитель отдела по профессиональной переподготовке и работе с курсами	350	80	28000

«Величина вложений, связанных с оплатой труда специалистов, привлеченных к проекту для автоматизации деятельности администратора образовательного центра, составили 218,4 тыс. руб. С учетом отчислений страховых взносов, тариф которых составляет 30,2%, величина затрат принимает значение» [22].:

$$Z = 128.4 * 1.302 = 167.2 \text{ руб.}$$

«Расчет затрат, связанных с использованием компьютерного оборудования, необходимого для автоматизации деятельности администратора образовательного центра, производится через расчёт доли времени разработки системы относительно срока амортизации, составляющего для данной категории оборудования 5 лет» [23].

$$S_A = \frac{1.5}{60} * 80000 = 2000 \text{руб.}$$

«Затраты, связанные с оплатой тарифа электроэнергии, составляющего в 6 руб./кВт*ч с учетом 180 часов машинного времени, 0,7 кВт полезной мощности используемого оборудования, составят: $S_E = 6 * 180 * 0.7 = 756$ руб. » [26].

Таким образом, оценка полученного эффекта составляет 275150 руб.

Срок окупаемости проекта составит:

$$T_{OK} = \frac{174932}{275150} * 12 = 7.6 \text{ мес.}$$

Выводы по главе 3

В третьей главе были рассмотрены вопросы практической реализации информационной системы для автоматизации деятельности администратора образовательного центра.

Заключение

Выпускная квалификационная работа направлена на автоматизацию ключевых процессов деятельности администратора образовательного центра. Решение данной задачи актуально, так как автоматизация бизнес-процессов позволяет повысить эффективность управления, оптимизировать трудозатраты и минимизировать количество рутинных операций.

Актуальность работы определяется необходимостью внедрения современных технологий для повышения эффективности управления в образовательных учреждениях.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы достигнуты следующие результаты:

Изучены ключевые аспекты работы образовательного центра, особое внимание уделено обязанностям администратора, связанным с регистрацией новых абитуриентов, составлением расписаний и подготовкой документов.

Проанализирована структура организации и взаимодействие сотрудников.

Проведен анализ бизнес-процессов, протекающих в рамках работы с новыми абитуриентами. Построены схемы бизнес-процессов в нотации IDEF0, что позволило детализировать задачи, которые подлежат автоматизации.

Рассмотрены программные аналоги, доступные на рынке, их функциональные возможности и соответствие задачам образовательного центра.

Сделан вывод о том, что доступные аналоги содержат избыточный функционал, не соответствующий ограниченным потребностям центра, что повлияло на решение разработать собственное программное решение.

Спроектирована и реализована база данных, которая хранит всю необходимую информацию для работы администратора: данные абитуриентов, расписания, договора, списки курсов и преподавателей.

Использована реляционная модель данных для обеспечения надежности

хранения и быстрого доступа к информации.

Разработано приложение с базовым функционалом, отвечающим потребностям образовательного центра.

Описаны этапы взаимодействия с разработанной системой, включая ввод данных, обработку информации и формирование выходных документов. Особое внимание уделено интуитивности интерфейса, удобству работы для пользователей и адаптации под потребности администратора.

Проведены расчёты экономической выгоды от разработки и внедрения системы. Срок окупаемости составил 7,6 месяца, что делает проект эффективным и перспективным для реализации.

Теоретическая значимость исследования заключается в следующем: систематизированы знания в области моделирования бизнес-процессов и их автоматизации.

Практическая значимость заключается в возможности применения разработанных решений в реальных условиях:

Созданная информационная система может быть внедрена в образовательных центрах с аналогичными бизнес-процессами.

Система снижает временные затраты на выполнение рутинных задач, минимизирует ошибки и упрощает работу с большими объемами данных.

Внедрение системы позволяет администрации образовательного центра сосредоточиться на стратегических задачах, повышая качество предоставляемых образовательных услуг.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Балдин, К.В. Информационные системы в экономике: Учебник для студентов высших учебных заведений / К.В. Балдин. - М.: ИЦ Академия, 2018. - 125 с.
2. Граничин О., Кияев В. Информационные технологии в управлении предприятием URL: <https://intuit.ru/studies/courses/13833/1230> (дата обращения: 28.02.2023)
3. Дэвид А.Марка, Клемент МакГоуэн Методология структурного анализа и проектирования SADT - McGraw-Hill Companies – 2019. – 412 с.
4. Емельянова Т.В. Моделирование баз данных : учебное пособие / Емельянова Т.В., Кольчатов А.М., Зюзина Н.Ю.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 62 с. — ISBN 978-5-4486-0254-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74560.html> (дата обращения: 26.09.2024).
5. Захарова, А. А. Математическое и программное обеспечение систем поддержки принятия стратегических решений на основе экспертных знаний: монография / А. А. Захарова. — Томск: Томский политехнический университет, 2019. — 206 с. — ISBN 978-5-4387-0843-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98978.html> (дата обращения: 12.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Матяш С. А. Корпоративные информационные системы/С.А.Матяш – М.-Берлин:Директ-Медиа, 2018.-471 с.
7. Мкртычев С.В., Гущина О.М., Очеповский А.В. Прикладная информатика. Бакалаврская работа [Электронный ресурс] : электрон. учеб-метод. пособие. Тольятти. ТГУ: Изд-во ТГУ, 2019. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8868> (дата обращения: 18.07.2024).
8. Небаев И.А. Администрирование информационных систем. Введение в стек протоколов. Информационные службы и утилиты

прикладного уровня: учебное пособие / Небаев И.А. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-7937-23129-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140101.html> (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Никитаева А. Ю. Корпоративные информационные системы: Учебное пособие / Никитаева А.Ю. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. - 149 с.

10. Похилько, А.Ф. CASE-технология моделирования процессов с использованием средств BPWin и ERWin: учебное пособие / А.Ф. Похилько, И.В. Горбачев. - Ульяновск: УлГТУ, 2016. - 120 с.

11. Программа «Учет компьютеров» [Электронный ресурс]. URL: <https://prostoyssoft.ru/CompCount.htm> (дата обращения: 18.07.2024)

12. Проектирование современных баз данных: Учебно-методическое пособие / Дадян Э.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 120 с.

13. Рудаков А. В. Технология разработки программных продуктов / Рудаков А. В. //М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 208 с

14. Сайт компании IT Invent [Электронный ресурс]. URL: <http://it-invent.ru/> (дата обращения: 18.07.2024)

15. Самойлова, Е. М. Методы и алгоритмы интеллектуализации мониторинга технологических систем на основе автоматизированных станочных модулей интегрированного производства. В 3 частях. Ч.3. Гибридная интеллектуальная система. Информационная интеграция на уровне АСУТП: монография / Е. М. Самойлова, А. А. Игнатъев. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-7433-3338-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117209.html> (дата обращения: 17.03.2024). — Режим доступа: для авторизированных пользователей

16. Самуйлов С.В. Базы данных : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной и контрольной работы / Самуйлов С.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 50 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47276.html> (дата обращения: 26.09.2024).

17. Свод знаний по управлению бизнес-процессами. BPM СВОК 3.0: Учебное пособие / Под ред. Белайчук А.А. - М.:Альпина Пабли., 2016. - 480 с

18. Симдянов И. В., Программирование. Ступени успешной карьеры. / Симдянов И. В., Кузнецов М. В. // - БХВ-Петербург, 2016. – 320 с.

19. Системы управления базами данных : лабораторный практикум / . — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 148 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75595.html> (дата обращения: 26.09.2024).

20. Сунгатуллина А.Т. Системный анализ и проектирование информационных систем на основе объектно-ориентированного подхода: учебно-методическое пособие по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем» / Сунгатуллина А.Т. — Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. — 118 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115990.html> (дата обращения: 24.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

21. Ульман Л. PHP и MySQL: создание сайтов, 2-е изд. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2015. — 544 с.

22. Учись видеть бизнес-процессы: Практика построения карт потоков создания ценности Учебное пособие / Ротер М., Шук Д., Муравьева Г., - 4-е изд. - М.:Альп. Бизнес Букс, 2019.

23. Фаулер, М. UML в кратком изложении. / М. Фаулер. - М.: Мир, 2019 г. – 204 с.

24. ВpWin [Электронный ресурс] URL: <http://habrahabr.ru/>.(дата

обращения: 18.07.2024)

25. Bruce Silver Bpmn Method and Style: A Levels-Based Methodology for Bpm Process Modeling and Improvement Using Bpmn 2.0 - Cody-Cassidy Press – 2017.

26. Korotkevitch Dmitri Pro SQL Server Internals - M. Apress – 2019.

27. Unified Modeling Language (UML) Diagrams [Электронный ресурс]. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-introduction/> (дата обращения: 05.10.2024).

28. Visual Paradigm Online [Электронный ресурс]. URL: <https://online.visual-paradigm.com/> (дата обращения: 05.10.2024).

29. What is FURPS+? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.coetl.com/furps-plus/> (дата обращения: 05.10.2024).

30. WordPress vs. other content management systems [Электронный ресурс]. URL: <https://www.namecheap.com/guru-guides/wordpress-vs-other-content-management-systems/> (дата обращения: 05.10.2024).

Приложение А
Отчет по проектированию

Report for Diagram: A1, Работа с новыми обучающимися

Activity_Name Образовательного Центра: Ввод данных в форму

Activity_Stature Образовательного Центра: WORKING

Object_Type Образовательного Центра: Activity

Activity_Number Образовательного Центра: A11

Activity_Name Образовательного Центра: Прикрепить скан документов

Activity_Stature Образовательного Центра: WORKING

Object_Type Образовательного Центра: Activity

Activity_Number Образовательного Центра: A12

Activity_Name Образовательного Центра: Записать на курс

Activity_Stature Образовательного Центра: WORKING

Object_Type Образовательного Центра: Activity

Activity_Number Образовательного Центра: A13

Activity_Name Образовательного Центра: Сформировать комплект документации для обучения

Activity_Stature Образовательного Центра: WORKING

Object_Type Образовательного Центра: Activity

Activity_Number Образовательного Центра: A14

Link_Namer Образовательного Центра: Администратор образовательного центра

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Закон об образовании

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Регламенты образовательного центра

Продолжение Приложения А

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Прайс-лист стоимости курсов

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Заявка на обучение

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Договор на оказание образовательных услуг

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Личные данные абитуриента

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Верифицированные данные абитуриента

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Запись о прикреплении на курс и к педагогу

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Информационная система

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Link_Namer Образовательного Центра: Закон о работе с персональными данными

Link_Status Образовательного Центра: WORKING

Приложение Б

Сценарии создания таблиц

1. Документы слушателя(Documen)

```
CREATE TABLE [dbo].[Document](
    [ID_Document Образовательного Центра] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [Date_DocumenОбразовательного Центра t] [nchar](10) NULL,
    [NameОбразовательного Центра] [nchar](10) NULL,
    [ID_SlushateОбразовательного Центра] [int] NULL,
    [Nome_DocumenОбразовательного Центра t] [nchar](20) NULL,
    CONSTRAINT [PK_DocumenОбразовательного Центра t] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

2. Группа(Grupp)

```
CREATE TABLE [dbo].[Grupp](
    [ID_GruppОбразовательного Центра] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [NameGruppОбразовательного Центра] [nchar](50) NULL,
    [TimeStartОбразовательного Центра] [date] NULL,
    [TimeOverОбразовательного Центра] [date] NULL,
    [ID_KursovОбразовательного Центра] [int] NULL,
    CONSTRAINT [PK_Grupp] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

3. Курсы дополнительного и профессионального образования(Kursov)

```
CREATE TABLE [dbo].[Grupp](
    [ID_GruppОбразовательного Центра] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [NameGruppОбразовательного Центра] [nchar](50) NULL,
    [TimeStartОбразовательного Центра] [date] NULL,
    [TimeOverОбразовательного Центра] [date] NULL,
    [ID_KursovОбразовательного Центра] [int] NULL,
    CONSTRAINT [PK_Grupp] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

4. Оплата слушателей(Orlata)

Продолжение Приложения Б

```
CREATE TABLE [dbo].[Oplata](
    [ID_OplatОбразовательного Центра] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [DateOplatОбразовательного Центра] [nchar](10) NULL,
    [SummaOplataОбразовательного Центра] [money] NULL,
    [ID_SlushatelОбразовательного Центра] [int] NULL,
    CONSTRAINT [PK_OplataОбразовательного Центра] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

5. Предметы(Predmet)

6.

```
CREATE TABLE [dbo].[Predmet](
    [ID_PredmetОбразовательного Центра] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [ID_KursovОбразовательного Центра] [int] NULL,
    [NamePredmetОбразовательного Центра] [nchar](70) NULL,
    [KovoHourОбразовательного Центра] [int] NULL,
    CONSTRAINT [PK_Predmet] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

7. Слушатели(Slushatel)

```
CREATE TABLE [dbo].[Slushatel](
    [ID_SlushateОбразовательного Центра I] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [FIOОбразовательного Центра] [nchar](100) NULL,
    [DateOfBithdayОбразовательного Центра] [date] NULL,
    [TelefonОбразовательного Центра] [nchar](13) NULL,
    [AdressОбразовательного Центра] [nchar](200) NULL,
    [ID_Grupp] [int] NULL,
    CONSTRAINT [PK_Slushatel] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

8. Виды курсов (VidKursov)

```
CREATE TABLE [dbo].[VidKursov](
    [ID_VidKursoОбразовательного Центра v] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
    [NameKursovОбразовательного Центра] [nchar](60) NULL,
    [KolichestvoTimeОбразовательного Центра] [int] NULL,
    [VidDocumentОбразовательного Центра] [nchar](40) NULL,
    CONSTRAINT [PK_VidKursov] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

Приложение В

Код программы

```
namespace Образовательного Центра
{
    public partial class Form3 : Form
    {
        public Form3()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form3_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            this.spisokStlushatelGruppTableAdapter.Fill(this.slushatel_Образовательного
            fDataSet1.SpisokStlushatelGrupp);
            this.slushtelSummaTableAdapter.Fill(this.slushatel_Образовательного
            Centra fDataSet1.SlushtelSumma);
            this.predmetGruppTableAdapter.Fill(this.slushatel_Образовательного
            CentraDataSet1.PredmetGrupp);
            this.infoGruppTableAdapter.Fill(this.slushatel_Образовательного
            CentraDataSet1.InfoGrupp);
            this.countSlushatelGruppTableAdapter.Fill(this.slushatel_Образовательного
            CentraDataSet1.CountSlushatelGrupp);

        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
        }
    }
}

namespace KursDopProf
{
    static class Program
    {
        /// <summary>
        /// Главная точка входа для приложения.
        /// </summary>
        [STAThread]
        static void Main()
        {
            Application.EnableVisualStyles();
            Application.SetCompatibleTextRenderingDefault(false);
            Application.Run(new Form3());
        }
    }
}
```