

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра прикладной информатики, математики и естественно-научных
дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е. Н. Скуратенко
подпись

« ____ » _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.03 Прикладная информатика

Разработка информационной системы учета контингента детской школы
искусств с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова

Руководитель _____ доцент, канд. пед. наук И. В. Янченко
подпись, дата

Выпускник _____ М. А. Лемешонок
подпись, дата

Консультанты
по разделам:

Экономический _____ Е. Н. Скуратенко
подпись, дата

Нормоконтролер _____ В. И. Кокова
подпись, дата

Абакан 2022

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра прикладной информатики, математики и естественно-научных
дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е. Н. Скуратенко
подпись

« ____ » _____ 2022 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы**

Студенту Лемешонку Михаилу Александровичу

Группа 58-1 (ХБ 18-03)

Направление (специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Тема выпускной квалификационной работы «Разработка информационной системы учета контингента детской школы искусств с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова»

Утверждена приказом по институту № 208 от 14.04.2022 г.

Руководитель ВКР: И. В. Янченко, кандидат педагогических наук, доцент кафедры ПИМ и ЕД ХТИ – филиала СФУ

Исходные данные для ВКР: материалы преддипломной практики о деятельности детской школы искусств с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова; данные о деятельности специалиста музыкальной школы; данные о функциях разрабатываемой информационной системы.

Перечень разделов ВКР:

1. Анализ предметной области. Выбор средств проектных решений.
2. Описание разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств.
3. Расчёт затрат и оценка экономической эффективности реализации информационной системы.

Перечень графического материала: нет.

Руководитель ВКР _____ И. В. Янченко
подпись

Выпускник _____ М. А. Лемешонок
подпись

«14» апреля 2022 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка информационной системы учета контингента детской школы искусств с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова» содержит 84 страницы текстового документа, 68 иллюстраций, 14 таблиц, 11 использованных источников, 16 формул.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ДЕТСКАЯ ШКОЛА ИСКУССТВ, УЧЕТ, КОНТИНГЕНТ, БАЗА ДАННЫХ, КЛАССЫ, ДИСЦИПЛИНЫ, СПРАВОЧНИК, ОТЧЕТЫ, ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ.

Объект выпускной квалификационной работы: деятельность специалиста детской школы искусств по ведению учета контингента - учащихся.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы учета контингента детской школы искусств.

В первом разделе охарактеризована деятельность Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Детская школа искусств» с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова Каа-Хемского района, обоснована актуальность создания информационной системы учета контингента, также выполнено сравнение с аналогичным программным продуктом, обоснован выбор средства разработки, построена модель IDEF3, для понимания функционала проектируемого программного продукта.

Во втором разделе представлено описание разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств: разработка базы данных и подключение к Visual Studio; реализация интерфейса; программирование основных функций системы.

В третьем разделе вычислены капитальные, эксплуатационные затраты, определены риски проекта и способы их минимизации. Также определена экономическая эффективность проекта, на основании которой определено, что разработка системы с технической точки зрения оправдана.

SUMMARY

The theme of the graduation thesis is «IT System Development for School Body Registration in Children's Art School Named after V. G. Ivanov in the Village of Saryg-Sep». It contains 84 pages, 68 figures, 14 tables, 11 references, 16 formulae.

IT SYSTEM, CHILDREN'S ART SCHOOL, REGISTRATION, SCHOOL BODY, DATABASE, EDUCATIONAL LEVELS, SUBJECTS, HANDBOOK, REPORTS, SOFTWARE PRODUCT.

The object of the graduation paper is a specialist occupation in the "Children's Art School" in keeping school body registration.

The purpose of the graduation paper is to develop an IT system for school body registration in "Children's Art School".

The first section describes the performance of the Municipal Budgetary Institution of Additional Education of "Children's Arts School" named after V. G. Ivanov in the village of Saryg-Sep of the Kaa-Khemsy District; the relevance of creating an IT system for keeping school body registration has been determined; similar software products have been investigated; means of development tool have been chosen; the IDEF3 model has been created to understand the functionality of the designed software product.

The second section describes the development of an IT system for keeping school body registration in "Children's Arts School": database developing and connecting to Visual Studio; interface implementation; programming of main functions of IT system.

The third section deals with the capital and operating costs calculation; project risks and ways to minimize them have been identified. The economic efficiency of the project has been determined; IT system development has been considered from a technical point of view.

English language supervisor: _____ N. V. Chezybaeva

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Анализ предметной области	5
1.1 Характеристика деятельности детской школы искусств	5
1.2 Анализ аналогичных информационных систем	7
1.3 Выбор средств разработки информационной системы.....	12
1.3.1 Выбор системы управления базами данных для разработки ИС	12
1.3.2 Выбор среды разработки информационной системы	13
1.4 Описание модели работы пользователя в информационной системе	15
Выводы по разделу «Анализ предметной области».....	18
2 Описание разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств.....	18
2.1 Разработка модели «сущность-связь» (ER-диаграмма).....	18
2.2 Создание базы данных в MySQL Workbench.....	19
2.3 Установка среды разработки и подключение базы данных	28
2.4 Создание информационной системы учета контингента детской школы искусств.....	35
2.4.1 Создание справочников для информационной системы учета контингента детской школы искусств	37
2.4.2 Работа с группами в информационной системе учета контингента детской школы искусств	44
2.4.3 Создание ведомости для учета успеваемости в информационной системе учета контингента детской школы искусств	50
2.4.4 Создание отчетов в информационной системе учета контингента детской школы искусств	53
Вывод по разделу «Описание разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств»	57
3 Оценка затрат на разработку и эксплуатацию информационной системы учета контингента детской школы искусств	58

3.1 Анализ состава и стоимости ресурсов, необходимых для реализации информационной системы учета контингента детской школы искусств	58
3.2 Расчет проектных затрат	62
3.3 Расчет капитальных затрат	65
3.4 Расчет эксплуатационных затрат	68
3.5 Расчет совокупной стоимости владения программным продуктом	71
3.6 Оценка рисков реализации проекта	73
3.7 Анализ рынка продуктов-аналогов. Установление стоимости программного продукта.....	74
3.8 Определение источников получения дохода	75
3.9 Экономическая эффективность реализации проекта	76
Выводы по разделу «Оценка затрат на разработку и эксплуатацию информационной системы учета контингента детской школы искусств»	81
Заключение	82
Список использованных источников.....	83

ВВЕДЕНИЕ

Цифровизация – это внедрение современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства. Производственная цифровизация занимается сокращением монотонного физического труда для человека, организует и контролирует трудовые и производственные процессы и обеспечивает безопасность сотрудников компании. В таких учреждениях, как «Детская школа искусств» также должно происходить внедрение современных цифровых технологий для увеличения производительности и качества работы.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы учета контингента для муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Детская школа искусств» с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова Каа-Хемского района.

Задачи выпускной квалификационной работы:

1. кратко описать деятельность муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Детская школа искусств» с. Сарыг-Сеп;
2. обосновать необходимость разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств;
3. проанализировать существующий бизнес-процесс, как объект автоматизации;
4. спроектировать информационную систему учета контингента детской школы искусств в нотации IDEF3;
5. выбрать средства и архитектуру для разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств;
6. разработать информационную систему учета контингента детской школы искусств;
7. определить риски разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств;
8. оценить экономическую эффективность разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств.

1 Анализ предметной области

1.1 Характеристика деятельности детской школы искусств

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детская школа искусств» с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова Каа-Хемского района является некоммерческим образовательным учреждением дополнительного образования детей художественно-эстетической направленности, осуществляет образовательную деятельность детей, подростков и юношества по дополнительным предпрофессиональным и общеразвивающим программам в области искусства и дополнительным программам художественно-эстетической направленности.

На основании приемных испытаний и собеседования, по заявлению родителей, преподаватель производит зачисление учащихся на выбранную специализацию.

В соответствии с образовательным графиком и учебными планами муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детская школа искусств» (ДШИ) проводит периодичный текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию, осуществляет перевод обучающихся из класса в класс по итогам промежуточной аттестации.

Выдает свидетельство государственного образца по результатам итоговых экзаменов.

Также учреждение может отчислить обучающихся в определенных случаях или на основании заявления родителей.

Одна из основных задач учреждения — это выявление индивидуальности и одаренности детей через участие в конкурсах фестивалях разного уровня и учет полученных дипломов.

Структурная схема МБУ ДО «Детская школа искусств» изображена на рисунке 1.

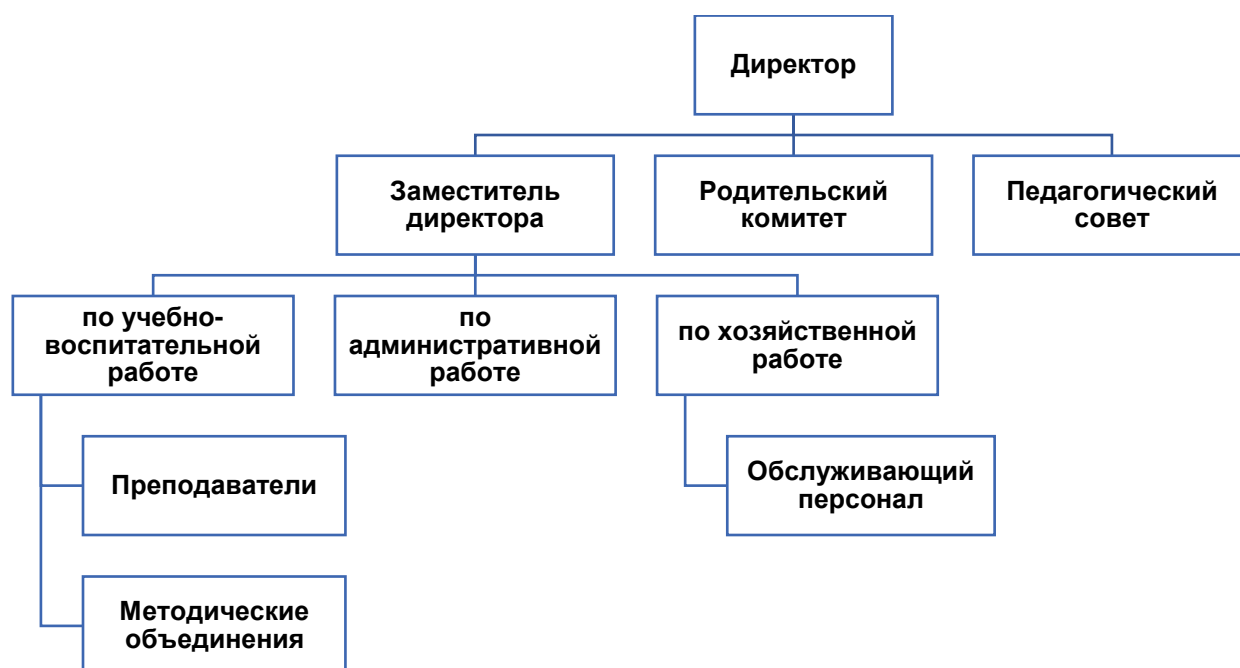


Рисунок 1 – Структура МБУ ДО ДШИ с. Сарыг-Сеп

Цифровизация – это внедрение современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства. Производственная цифровизация занимается сокращением монотонного физического труда для человека, организует и контролирует трудовые и производственные процессы и обеспечивает безопасность сотрудников компании. В таких учреждениях, как «Детская школа искусств» также должно происходить внедрение современных цифровых технологий для увеличения производительности и качества работы, т. к. большой объем учета деятельности школы ведется в бумажном либо в электронном виде в Word-е или в Excel-е, но информация разрознена и не систематизирована, что осложняет сбор и хранение имеющейся информации. Информационная система учета контингента ДШИ поможет автоматизировать рутинную работу, систематизировать данные, а также не придется использовать множество других программ для формирования отчетов или справок.

IT-инфраструктура — это комплексная структура, объединяющая все информационные технологии и ресурсы, используемые ДШИ. Информационно-технологическая инфраструктура включает компьютеры, предназначенные для работы директора, заместителя директора по учебно-воспитательной работе и

заместителя директора по административной работе, установленное ПО (Windows 10 и Microsoft office), системы связи, информационный центр (государственное учреждение дополнительного профессионального образования в сфере культуры и искусства «Ресурсный центр») и базы данных (локально нормативные акты, принятые директором в пределах своей компетенции в соответствии с трудовым законодательством и уставом ДШИ, пакеты документов, тарификационные списки преподавателей, документация и списки и ведомости успеваемости учащихся).

Государственное учреждение дополнительного профессионального образования в сфере культуры и искусства «Ресурсный центр» – центр предназначен для координации деятельности детских школ искусств и обеспечения условий для профессионального роста, удовлетворения потребности в повышении квалификации педагогических и руководящих работников, организации методической, исследовательской, информационной поддержки, проведении аттестации педагогических и руководящих работников государственных и муниципальных образовательных учреждений культуры и искусств.

Главная задача IT-инфраструктуры – обеспечение стабильного доступа к соответствующим данным ДШИ для определенного круга пользователей. Качество информационно-технологической инфраструктуры можно оценить по таким параметрам, как доступность, безопасность и надежность, а также ДШИ инфраструктура должна соответствовать потребностям организации.

1.2 Анализ аналогичных информационных систем

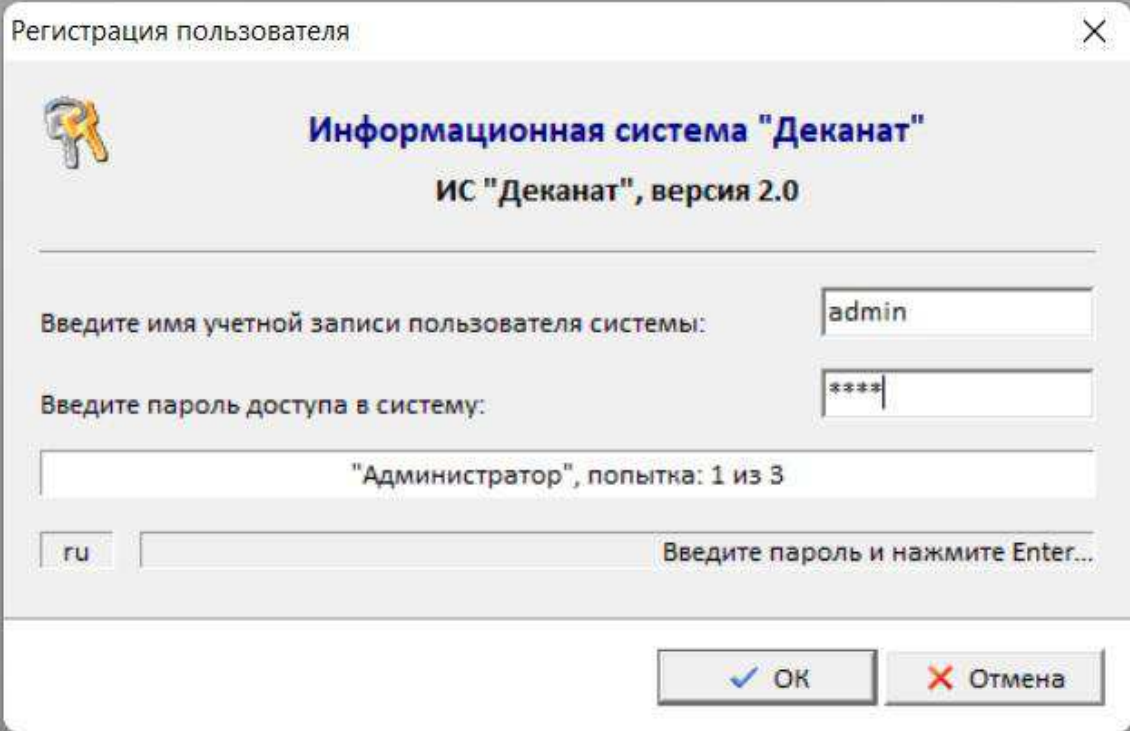
Разрабатываемый программный продукт относится к программам типа "Электронный деканат" и поэтому он будет сравниваться с аналогичными продуктами. В настоящее время во всех ВУЗах используется система «Деканат» для автоматизации учета студентов. Обычно в ВУЗах используются собственные системы, которые проанализировать невозможно, но в интернете

можно найти пробную версию, чтобы была возможность протестировать программный продукт перед покупкой.


На рынке программных продуктов представлена система «Деканат» лаборатории ММИС [1]. Стоимость системы 47000 рублей, основные ее функции:

- Учёт и управление контингентом учащихся, учет оплаты обучения.
- Формирование и проведение приказов.
- Зачисление учащихся из модуля «Приемная комиссия».
- Формирование регламентированных и произвольных отчетов.

На рисунке 2 представлена форма авторизации в информационной системе «Деканат».



Регистрация пользователя

 **Информационная система "Деканат"**
ИС "Деканат", версия 2.0

Введите имя учетной записи пользователя системы:

Введите пароль доступа в систему:

"Администратор", попытка: 1 из 3

ru Введите пароль и нажмите Enter...

Рисунок 2 – Скриншот формы авторизации пользователя

После входа в систему и нажатия на кнопку «Редактирование списка студентов» (или сочетание клавиш Alt+S), можно добавить или изменить данные студента (рисунок 3).

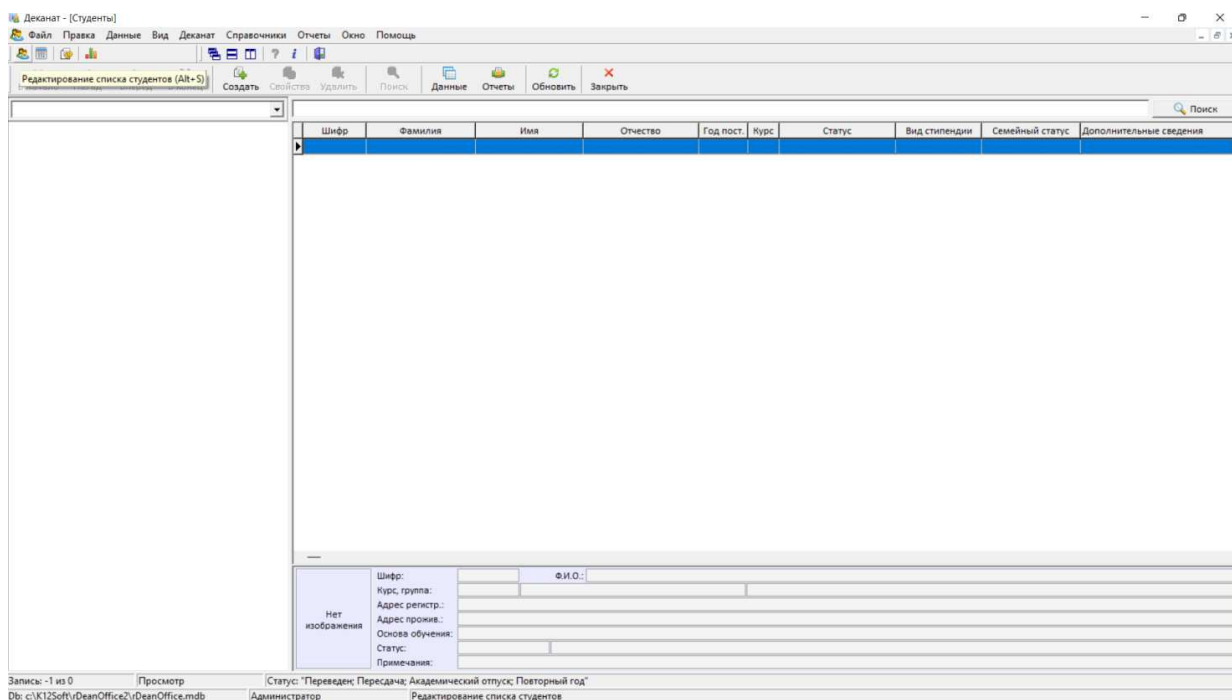


Рисунок 3 – Скриншот редактирования списка студентов

Также, если нажать на сочетание клавиш Alt+E, появится возможность редактирования расписания экзаменов и ввод ведомостей оценок (рисунок 4).

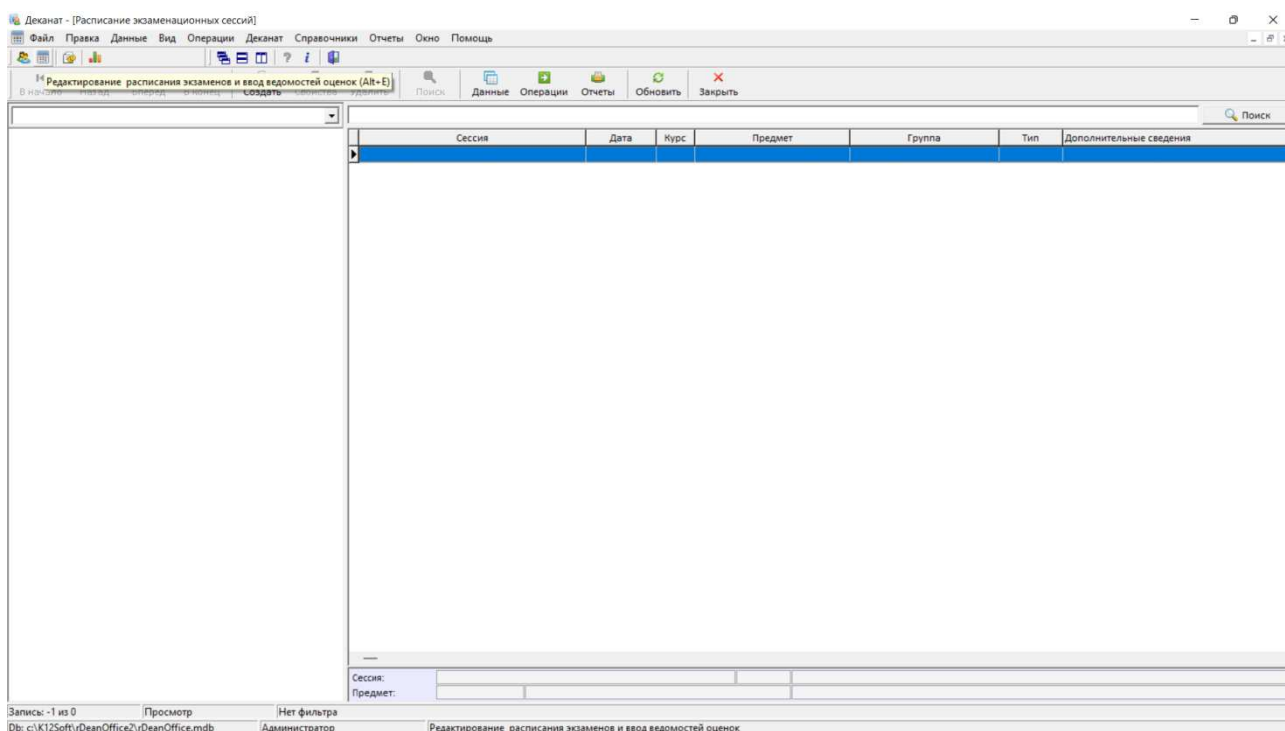


Рисунок 4 – Скриншот редактирования расписания экзаменов

Для того, чтобы сформировать отчет о материальной помощи, необходимо нажать на сочетание клавиш Alt+F (рисунок 5).

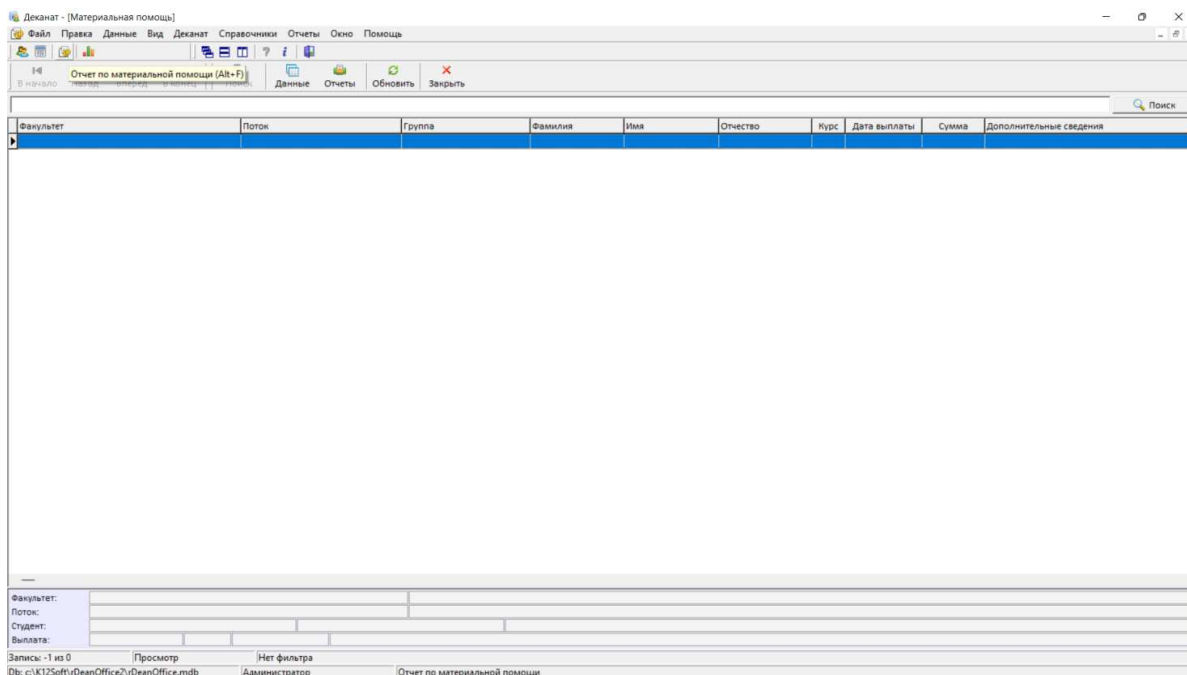


Рисунок 5– Скриншот формы отчета по материальной помощи

Еще в информационной системе «Деканат» есть возможность сформировать отчет по результатам сессии, для этого можно нажать на кнопку или нажать на сочетание клавиш Alt+R и тогда откроется дополнительное окно «Параметры отчета» (рисунок 6).

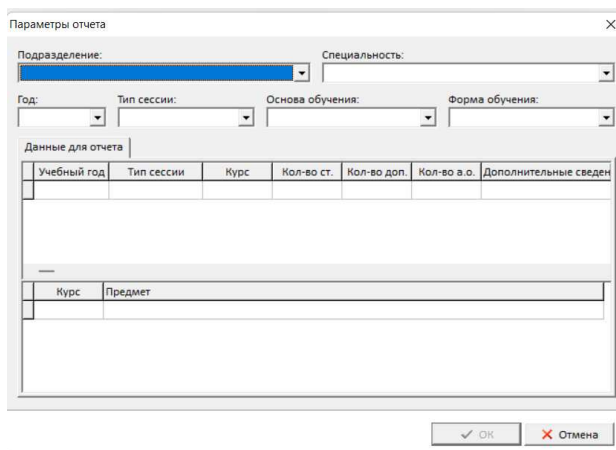


Рисунок 6 – Скриншот формирования отчета по сессии

В системе «Деканат» также есть различные справочники, которые можно увидеть на рисунке 7.

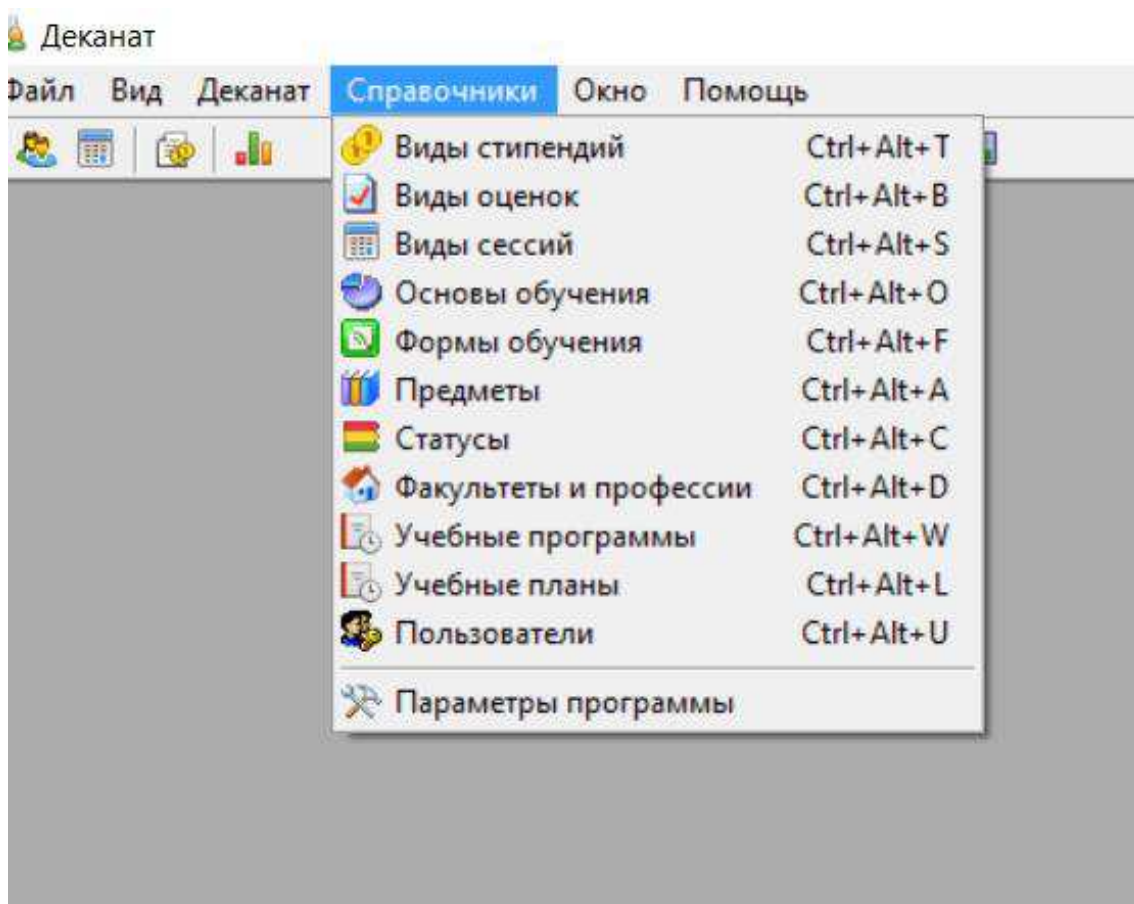


Рисунок 7 – Скриншот различных справочников

Во всех окнах данной системы можно заметить, что есть пункты и дополнительные кнопки, которые не будут востребованы в информационной системе учета контингента ДШИ.

Таким образом, проанализированная система содержит излишний функционал, в связи с чем не подходит для реализации задач учета контингента ДШИ.

Кроме того, данная система является платным программным продуктом. Поэтому было принято решение о создании системы учета контингента с учетом собственных требований.

1.3 Выбор средств разработки информационной системы

1.3.1 Выбор системы управления базами данных для разработки ИС

Выбор системы управления баз данных (СУБД) представляет собой одну из важных этапов при разработке приложений баз данных. Выбранная информационная система должна удовлетворять как текущим, так и будущим потребностям предприятия.

Современный рынок СУБД характеризуется огромным количеством универсальных промышленных СУБД. Проведя анализ можно сделать вывод, что наиболее популярными являются СУБД:

- MySQL.
- Oracle.
- PostgreSQL.

Сравнительная характеристика данных СУБД:

1. *MySQL*. MySQL работает на Linux, Windows, OSX, FreeBSD и Solaris. Можно начать работать с бесплатным сервером, а затем перейти на коммерческую версию. Лицензия GPL с открытым исходным кодом позволяет модифицировать ПО MySQL. Эта система управления базами данных использует стандартную форму SQL. Утилиты для проектирования таблиц имеют интуитивно понятный интерфейс. MySQL поддерживает до 50 миллионов строк в таблице. Предельный размер файла для таблицы по умолчанию 4 ГБ, но его можно увеличить. Поддерживает секционирование и репликацию, а также Xpath и хранимые процедуры, триггеры и представления.

Особенности: масштабируемость. Поддержка Novell Cluster. Легкость использования. Безопасность. Скорость. Поддержка многих операционных систем.

2. *Oracle RDBMS* (она же Oracle Database) на первом месте среди СУБД. Система популярна у разработчиков, проста в использовании, у нее понятная

документация, поддержка длинных наименований, JSON, улучшенный тег списка и Oracle Cloud.

Особенности: обрабатывает большие данные. Поддерживает SQL, к нему можно получить доступ из реляционных БД Oracle. Oracle NoSQL Database с Java/C API для чтения и записи данных.

3. *PostgreSQL*. Масштабируемая объектно-реляционная база данных, работающая на Linux, Windows, OSX и некоторых других системах. В PostgreSQL 10 есть такие функции, как логическая репликация, декларативное разбиение таблиц, улучшенные параллельные запросы, более безопасная аутентификация по паролю на основе SCRAM-SHA-256.

Особенности: поддержка табличных пространств, а также хранимых процедур, объединений, представлений и триггеров. Восстановление на момент времени (PITR). Асинхронная репликация.

Таким образом, в результате анализа и сравнительной характеристики некоторых наиболее используемых СУБД можно сделать вывод, что СУБД MySQL наиболее подходит для разработки информационной системы, так как это бесплатная и одна из самых популярных реляционных систем управления базами данных.

1.3.2 Выбор среды разработки информационной системы

Определение инструментальных средств, необходимых для разработки информационной системы, является достаточно актуальной проблемой. Поскольку от выбора тех или иных средств разработки напрямую зависит то, как будет функционировать конечный продукт.

Для начала рассмотрим среды разработки.

Rational Rose. Rational Rose представляет собой CASE средство проектирования и разработки информационных систем и программного обеспечения для управления предприятиями. Как и другие CASE средства (ARIS, BPwin, ERwin) его можно применять для анализа и моделирования

бизнес-процессов. Принципиальное отличие Rational Rose от других средств заключается в объектно-ориентированном подходе. Инструменты моделирования Rational Rose позволяют разработчикам создавать целостную архитектуру процессов предприятия, сохраняя все взаимосвязи и управляющие воздействия между различными уровнями иерархии.

Rational Rose обеспечивает следующие возможности моделирования бизнес-процессов:

- поддержка объектного моделирования;
- структурное представление элементов;
- интеграция моделей;
- интеграция с программными продуктами;
- открытая архитектура;
- обратное проектирование.

Преимуществами Rational Rose являются:

- поддержка командной работы;
- управление моделями;
- контроль ошибок;
- документирование моделей;
- управление конфигурацией.

Microsoft Visual Studio. Microsoft Visual Studio – программная среда по разработке приложений для ОС Windows, как консольных, так и с графическим интерфейсом.

Функциональная структура среды включает в себя:

- редактор исходного кода, который включает множество дополнительных функций, как авто дополнение IntelliSense, рефакторинг кода и т. д.;
- отладчик кода;
- редактор форм, предназначенный для упрощённого конструирования графических интерфейсов;

- веб-редактор;
- дизайнер классов;
- дизайнер схем баз данных.

Visual Studio также позволяет создавать и подключать сторонние дополнения (плагины) для расширения функциональности практически на каждом уровне, включая добавление поддержки систем контроля версий исходного кода, добавление новых наборов инструментов.

Основные преимущества IDE-среды Visual Studio:

- встроенный Web-сервер;
- поддержка множества языков при разработке;
- меньше кода для написания;
- интуитивный стиль кодирования;
- более высокая скорость разработки;
- возможности отладки.

Таким образом, в результате анализа и сравнительной характеристики некоторых наиболее подходящих сред для разработки информационной системы учета контингента ДШИ, можно сделать вывод, что Microsoft Visual Studio наиболее подходит для разработки информационной системы, так как она имеет более веские преимущества перед Rational Rose.

1.4 Описание модели работы пользователя в информационной системе

Теперь разработаем модель, которая лучше всего отражает функционал проектируемой информационной системы учета контингента ДШИ.

IDEF3 является стандартом документирования технологических процессов, происходящих на предприятии, и предоставляет инструментарий для наглядного исследования и моделирования их сценариев.

Данную нотацию используем для построения модели работы пользователя с информационной системой. Построенная модель представлена на рисунке 8.

Вначале нужно войти в систему и авторизоваться (ввести логин и пароль) после этого появится главное меню. В главном меню можно перейти либо к справочникам (рис. 8, лист 2), либо начать работу с группами (рис. 8, лист 3) или перейти к формированию отчета (рис. 8, лист 4). На данных рисунках детализирован поток работ специалиста школы по реализации определенных функций.

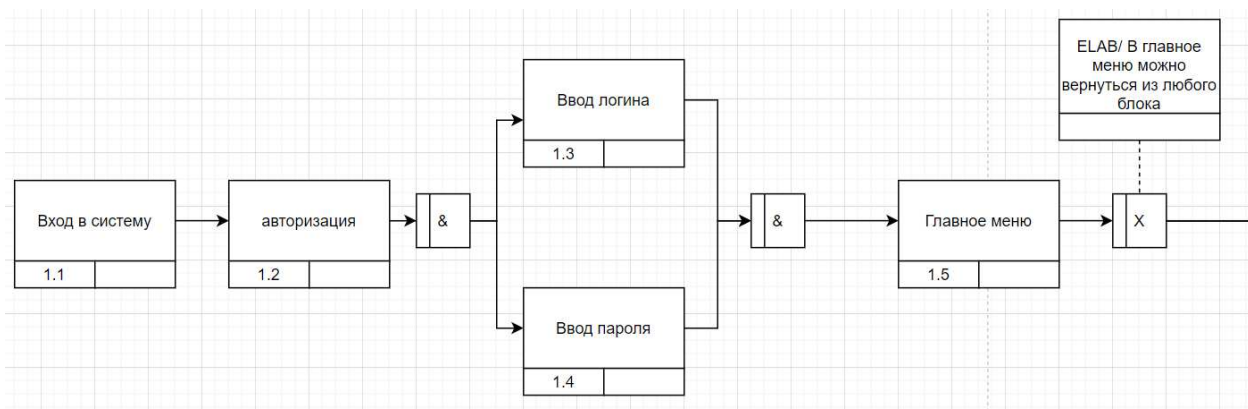


Рисунок 8 – Нотации графического моделирования IDEF3, лист 1

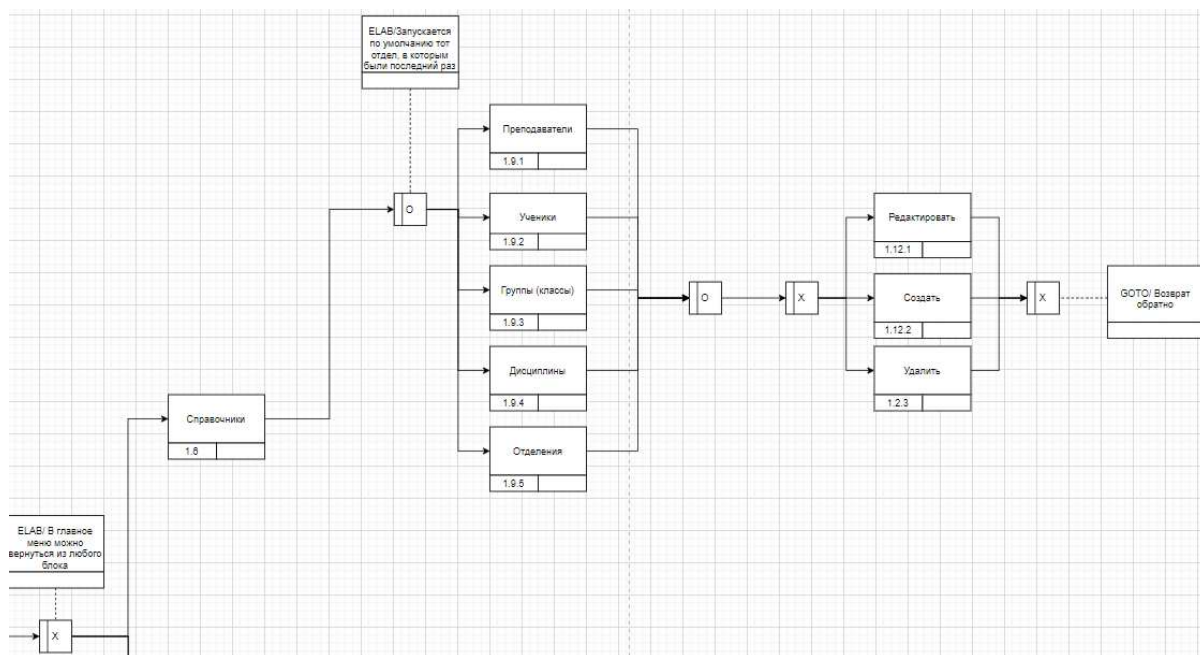


Рисунок 8, лист 2

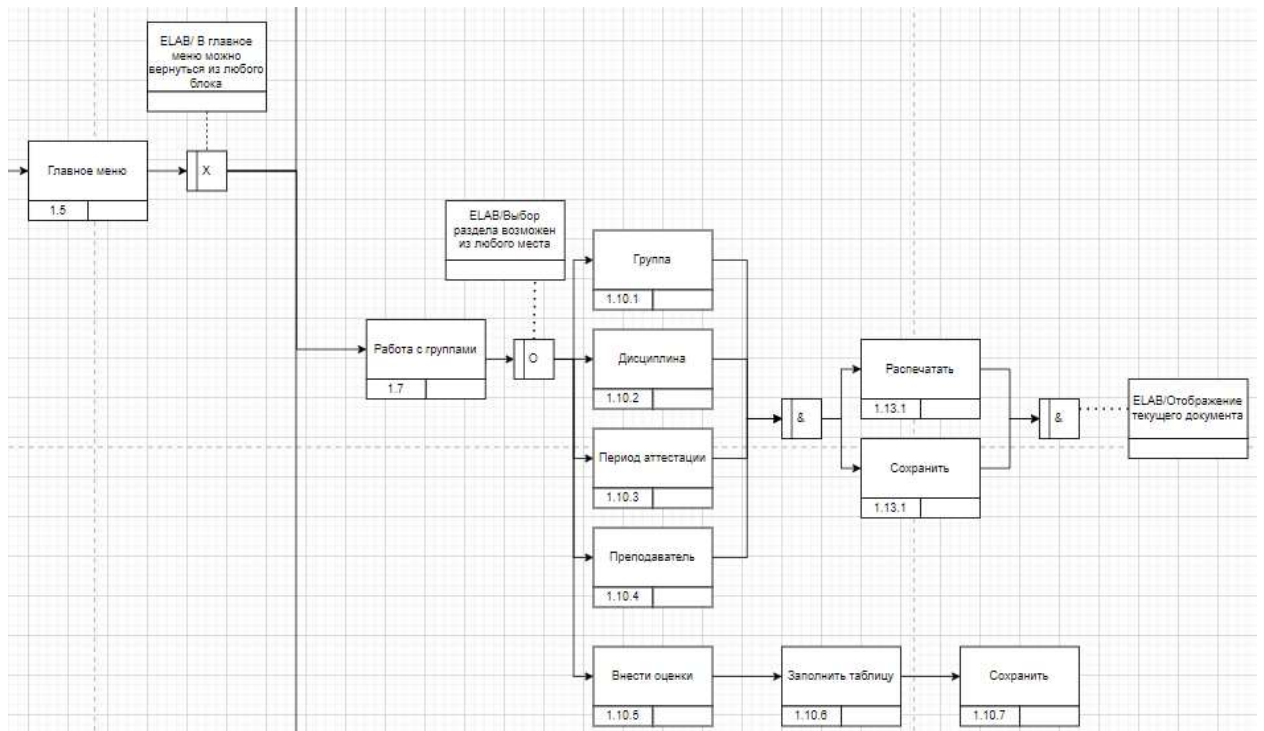


Рисунок 8, лист 3

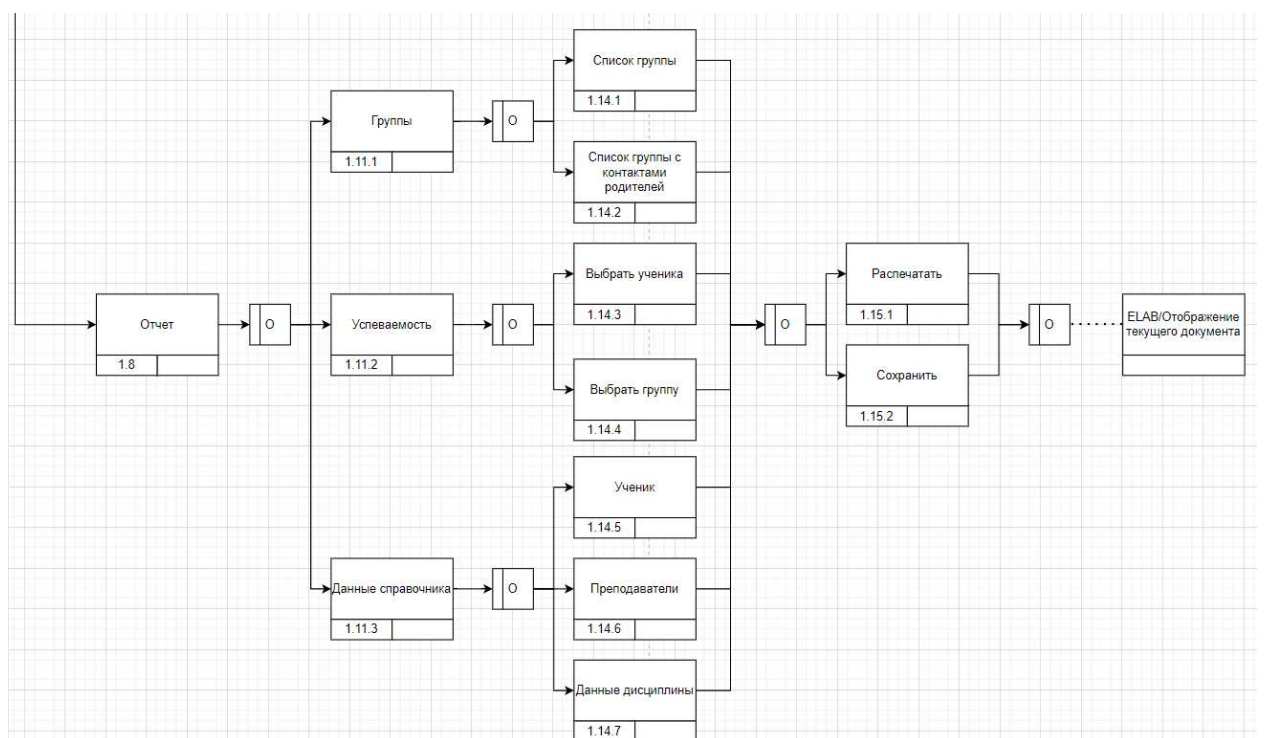


Рисунок 8, лист 4

Таким образом, в нотации IDEF3 смоделирована работа пользователя в системе учета контингента ДШИ при реализации различных задач.

Выводы по разделу «Анализ предметной области»

В итоге кратко описана деятельность МБУ ДО ДШИ. Обосновано создание информационной системы, также было произведено сравнение с аналогичной системой и обоснованно принято решение о создании системы учета контингента с учетом собственных требований, были выбраны средства разработки, а также построена модель IDEF3, для понимания функционала проектируемого программного продукта.

2 Описание разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств

2.1 Разработка модели «сущность-связь» (ER-диаграмма)

Схема «сущность-связь» (также ERD или ER-диаграмма) – разновидность блок-схемы, где показано, как разные «сущности» связаны между собой внутри системы.

Для реализации функции системы выделены десять основных сущностей:

- «Родители»;
- «Ученики»;
- «Классы»;
- «Отделения»;
- «Дисциплины»;
- «Период аттестации»;
- «Оценки»;
- «Преподаватели»;
- «Год обучения»;

– «Категории».

Атрибуты сущностей и взаимосвязи между ними представлены на рисунке 9.

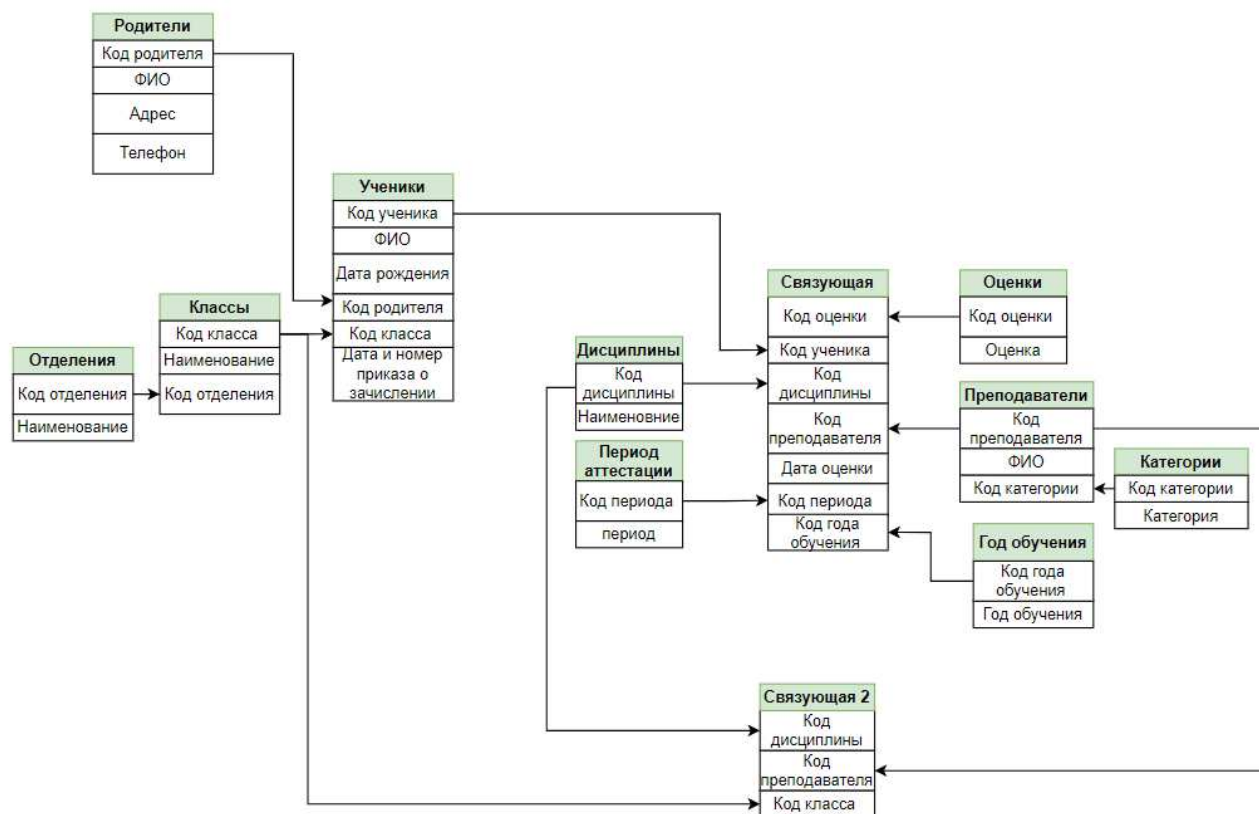


Рисунок 9 – ER-диаграмма системы учета контингента ДШИ

Разработанная структура базы данных (БД) после реализации позволит реализовать внесение, хранение и вывод данных.

2.2 Создание базы данных в MySQL Workbench

Теперь с помощью разработанной ER-диаграммы создадим базу данных в СУБД MySQL. Для начала необходимо установить инструмент для визуального проектирования баз данных MySQL Workbench, который распространяется в свободном доступе на официальном сайте разработчика [8].

На этой странице нужно выбрать нужную операционную систему, нажать на кнопку Download и нажать на ссылку «No thanks, just start my download», и тогда начнется загрузка. Результат загрузки представлен на рисунке 10.

MySQL Community Downloads

Login Now or Sign Up for a free account.

An Oracle Web Account provides you with the following advantages:

- Fast access to MySQL software downloads
- Download technical White Papers and Presentations
- Post messages in the MySQL Discussion Forums
- Report and track bugs in the MySQL bug system

Login »
using my Oracle Web account

Sign Up »
for an Oracle Web account

MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can sign up for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.

No thanks, just start my download.

ORACLE © 2022, Oracle Corporation and/or its affiliates

[Legal Policies](#) | [Your Privacy Rights](#) | [Terms of Use](#) | [Trademark Policy](#) | [Contributor Agreement](#) | [Настройки cookie](#)



Рисунок 10 – Загрузка MySQL

Далее идет обычная установка, после которой нужно зайти в приложение MySQL Workbench и создать новую базу данных и соединить все таблицы. Созданная база данных представлена на рисунке 11.

Для того, чтобы структура таблиц, связи и их атрибуты были перенесены в базу данных, нажмём в верхней панели на кнопку Database, а затем на Forward Engineering. После этого нужно нажать несколько раз next и база данных, как и её SQL код будет автоматически введен в консоли. Успешный ввод SQL кода можно увидеть на рисунке 12.

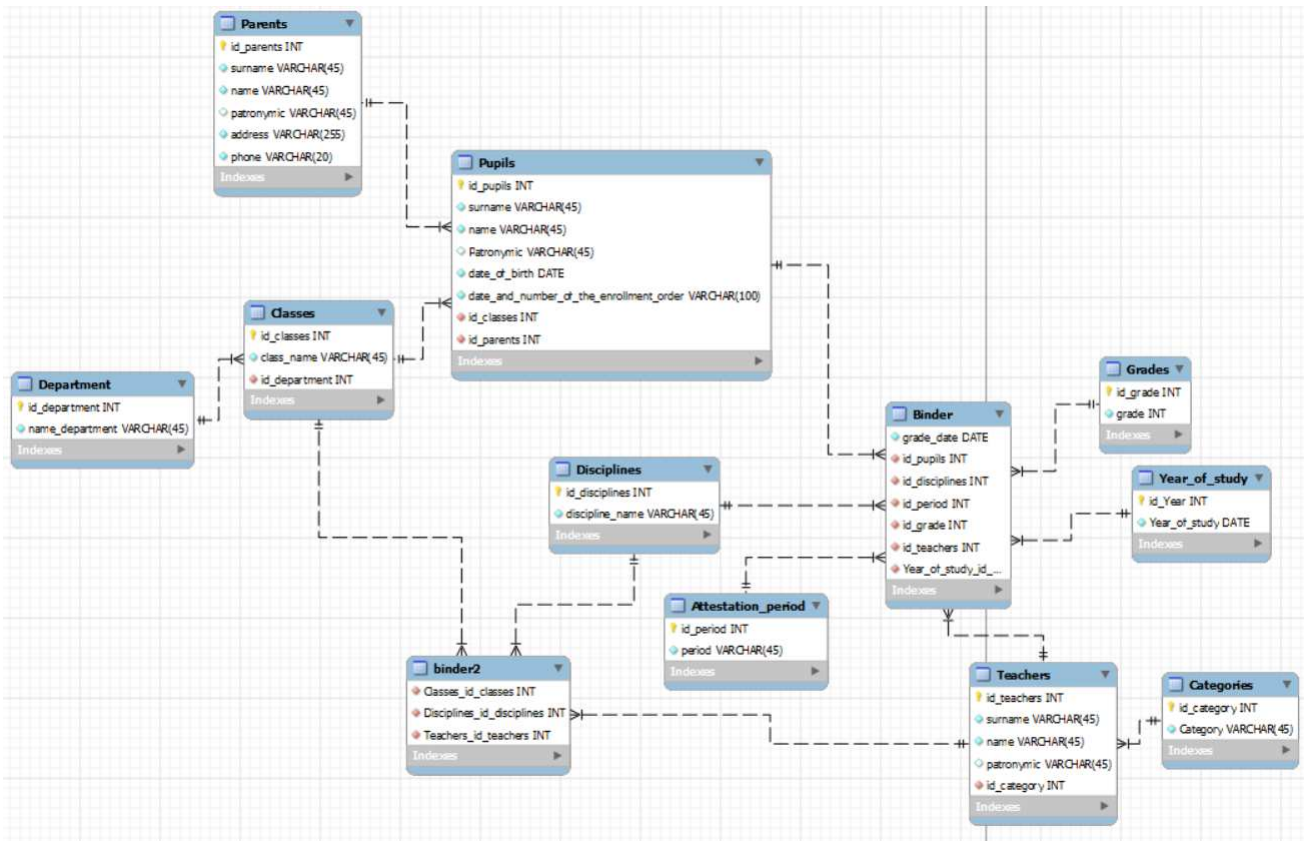


Рисунок 11 – Созданная база данных в MySQL

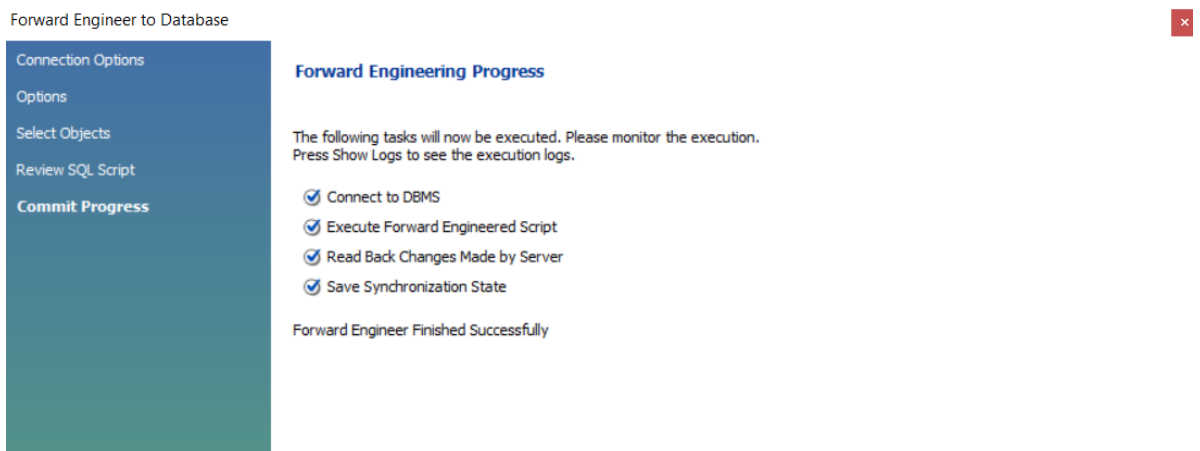


Рисунок 12 – Успешный ввод SQL кода

Теперь начнём заполнять таблицы. На данном листе внесённые записи не будут внесены в базу данных, поэтому перейдём на главный лист и нажмём на верхнюю кнопку, чтобы перейти к консоли. Для того, чтобы открыть консоль нужно будет создать соединение, нажав на символ «+», после этого войдём в созданное соединение (рисунок 13).

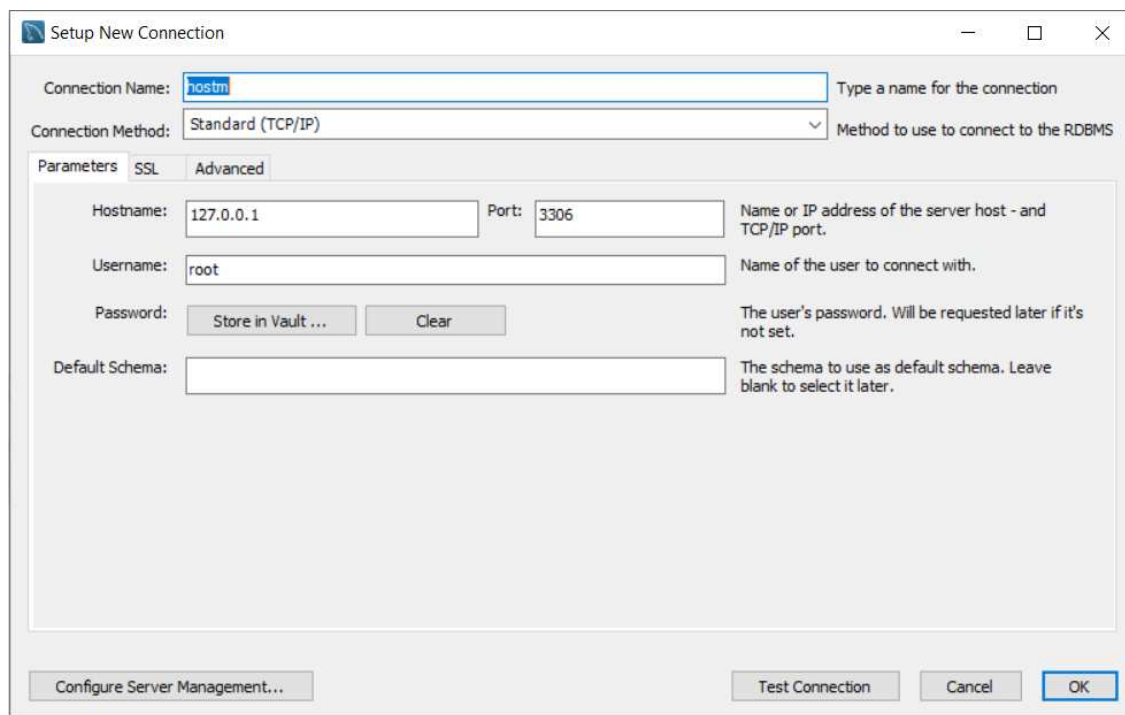


Рисунок 13 – Создание соединения

Начнём заполнять таблицы. Сначала заполним все родительские таблицы, а потом все дочерние.

Войдем в базу данных, написав «use cas», выберем таблицу `select * from;` и нажмем на кнопку «Execute» в виде молнии.

На рисунке 14 представлена незаполненная таблица.

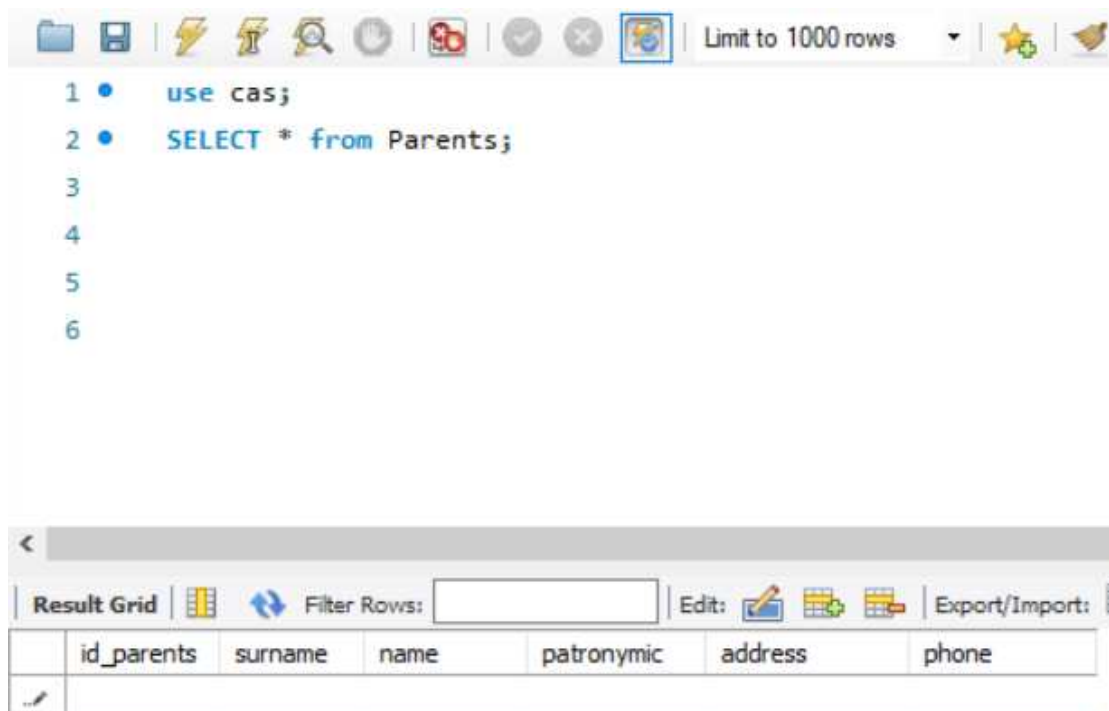


Рисунок 14 – Незаполненная таблица

Заполняем таблицу. Сущность «Parents» состоит из 6 полей. Поле «id_parents» является первичным ключом, остальные заполненные данными поля можно увидеть на рисунке 15.

	id_parents	surname	name	patronymic	address	phone
▶	1	Иванов	Сергей	Иванович	Пушкина 81	89237437271
	2	Петров	Александр	Алексеевич	Енисейская 31	89232831283
	3	Крылова	Анна	Сергеевна	Мира 9	89837462231
	4	Кузьмин	Иван	Олегович	Дружбы 91	89837237478
	5	Елисеева	Екатерина	Дмитриевна	Дружбы 1	89372838219
●	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 15 – Сущность «Parents»

В таблице «Department» есть поле «name_department» и первичный ключ «id_department». Заполненная таблица представлена на рисунке 16.

id_department	name_department
1	Отделение народных инструментов
2	Отделение вокала
3	Отделение фортепиано
4	Художественное отделение
5	Хореографическое отделение
6	Театральное отделение
NULL	NULL

Рисунок 16 – Сущность «Department»

В таблице «Classes» есть поле «class_name», первичный ключ «id_classes», а также вторичный ключ «id_department», который создает связь с таблицей «Department». Заполненная таблица представлена на рисунке 17.

id_classes	class_name	id_department
1	Класс баяна	1
2	Класс гитары	1
3	Класс домры	1
4	Класс балалайки	1
5	Класс чадагана	1
6	Класс вокала	2
7	Фортепиано	3
8	Театральное	6
9	Хореография	5
10	Художественный класс	4
NULL	NULL	NULL

Рисунок 17 – Сущность «Classes»

В таблице «Pupils» есть поля «surname», «name», «patronymic», «date_of_birth», и «date_and_number_of_the_enrollment_order». Первичным ключом является поле «id_pupils», есть вторичный ключ «id_classes», который создает связь с таблицей «Classes», а также есть вторичный ключ «id_parents», который создает связь с таблицей «Parents». Заполненная таблица представлена на рисунке 18.

id_pupils	surname	name	patronymic	date_of_birth	date_and_number_of_the_enrollment_order	id_class	id_parents
1	Волков	Адан	Сергеевич	2014-09-10	10.09.2021, 100921	1	1
2	Федорова	Аврора	Александровна	2010-01-03	20.09.2019, 200919	2	2
3	Воробьев	Натан	Михайлович	2012-03-27	15.09.2020, 150920	3	3
4	Осипова	Мила	Ивановна	2011-09-30	02.10.2020, 021020	4	4
5	Мухин	Филипп	Дмитриевич	2013-12-21	10.10.2021, 101021	5	5
6	Федоров	Елисей	Александрович	2012-04-01	20.09.2020, 200920	6	2
7	Федоров	Марк	Александрович	2014-05-08	20.09.2019, 200921	7	2
8	Мухин	Евсей	Дмитриевич	2006-12-21	11.10.2021, 111021	8	5
9	Мухин	Лука	Дмитриевич	2008-12-21	12.10.2021, 121021	9	5
10	Мухин	Ян	Дмитриевич	2010-12-21	13.10.2021, 131021	10	5
11	rgdzf	dzfgzdf	zdfg	2011-09-20	123	6	6
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 18 – Сущность «Pupils»

Таблица «Disciplines» состоит из полей «id_disciplines» и первичным ключом «discipline_name». Заполненную таблицу представлено на рисунке 19.

id_disciplines	discipline_name
1	Баян
2	Гитара
3	Домра
4	Балалайка
5	Чадаган
6	Вокал
7	Фортепиано
8	Театральное искусство
9	Хореография
10	Изобразительное искусство
NULL	NULL

Рисунок 19 – Сущность «Disciplines»

Таблица «Attestation_period» состоит из полей «period» и первичным ключом «id_period». Заполненная таблица представлена на рисунке 20.

id_period	period
5	Годовая
4	4 четверть
3	3 четверть
2	2 четверть
1	1 четверть
NULL	NULL

Рисунок 20 – Сущность «Attestation_period»

Таблица «Grades» состоит из полей «grade» и первичным ключом «id_grade». Заполненную таблицу представлено на рисунке 21.

id_grade	grade
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
NULL	NULL

Рисунок 21 – Сущность «Grades»

В таблице «Teachers» есть поля «surname», «name», «patronymic» и «id_teachers». Первичным ключом является поле «id_teachers». Заполненная таблица представлена на рисунке 22.

id_teachers	surname	name	patronymic
3	Лукин	Чеслав	Дмитриевич
9	Рыбакова	Милица	Артуровна
13	Быкова	Дана	Вениаминовна
1	Сидоров	Богдан	Александрович
5	Фролов	Добрыня	Михайлович
7	Крылова	Злата	Альбертовна
11	Стрелкова	Невена	Валентиновна
2	Королев	Борис	Алексеевич
4	Соболев	Ярослав	Владимирович
6	Исаков	Мстислав	Олегович
8	Макарова	Любовь	Арнольдовна
10	Носкова	Людмила	Богдановна
12	Зуева	Надежда	Васильевна

Рисунок 22 – Сущность «Teachers»

В таблице «teacher_category» есть поля «id_category» и «категория». Первичным ключом является поле «id_category». Заполненная таблица представлена на рисунке 23.

id_category	категория
1	Соответствие занимаемой должности
2	Первая категория
3	Высшая категория
NULL	NULL

Рисунок 23 – Сущность «teacher_category»

В таблице «year_of_study» есть поля «id_year» и «год_обучения». Первичным ключом является поле «id_year». Заполненная таблица представлена на рисунке 24.

id_year	год_обучения
1	Первый год
2	Второй год
3	Третий год
4	Четвертый год
5	Пятый год
6	Шестой год
7	Седьмой год
NULL	NULL

Рисунок 24 – Сущность «year_of_study»

Таблица «Binder» является связующей между таблицами «Pupils», «Disciplines», «Attestation_period», «Grades» и «Teachers», состоит из 5 вторичных ключей и поля «grade_date». Заполненная таблица представлена на рисунке 25.

grade_date	id_pupils	id_disciplines	id_period	id_grade	id_teachers
2021-12-24	1	1	2	5	1
2020-05-24	2	2	5	5	2
2021-05-20	3	3	4	5	3
2020-12-20	4	4	2	4	4
2020-12-20	5	5	2	4	5
2021-05-24	6	6	5	5	6
2020-05-20	7	7	4	5	7
2021-12-20	8	8	2	4	8
2021-12-20	9	9	2	4	9
2022-03-26	10	10	3	4	10

Рисунок 25 – Связующая таблица «Binder»

Таблица «Binder2» является связующей между таблицами «Disciplines», «Teachers», «Clasess» и состоит из 3 внешних ключей. Заполненная таблица представлена на рисунке 26.

	id_дисциплины	id_учителя	id_класса
▶	1	1	1
	2	2	2
	3	3	2
	4	4	2
	5	5	2
	6	6	6
	7	7	7
	8	8	8
	9	9	9
	10	10	10
	11	7	7

Рисунок 26 – Связующая таблица «Binder2»

2.3 Установка среды разработки и подключение базы данных

Перед началом разработки необходимо установить программное обеспечение. Сначала потребуется установить среду разработки Visual Studio community [9], которая распространяется в свободном доступе на официальном

сайте разработчика. При установке нужно выбрать дополнительный компонент «Разработка классических приложений .NET», как на рисунке 27.

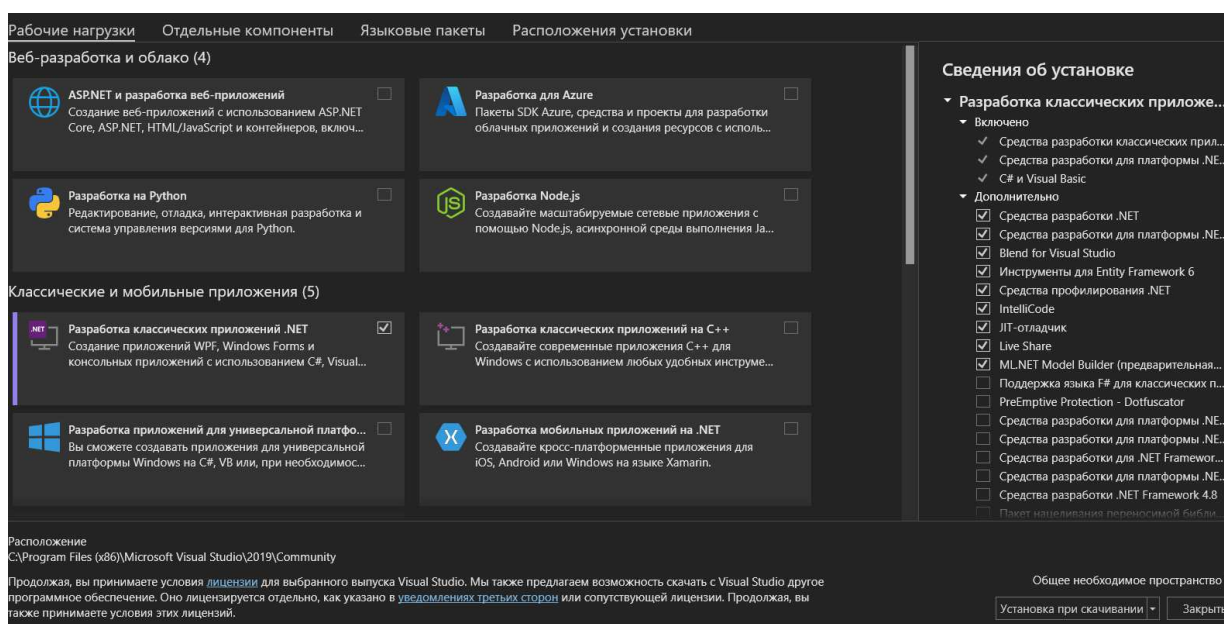


Рисунок 27 – Выбор дополнительного компонента «Разработка классических приложений .NET»

После установки нужно будет создать новый проект, используя шаблон «Приложение Windows Forms (.NET Framework)», как на рисунке 28.

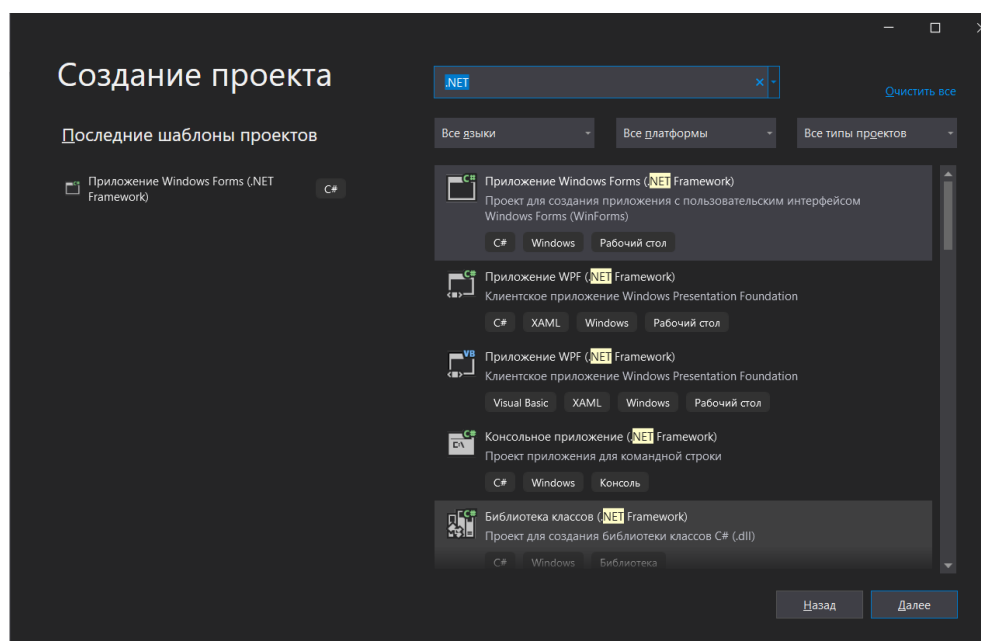


Рисунок 28 – Выбор шаблона «Приложение Windows Forms (.NET Framework)»

Далее надо назвать проект и нажать на кнопку «Создать», как на рисунке 29.

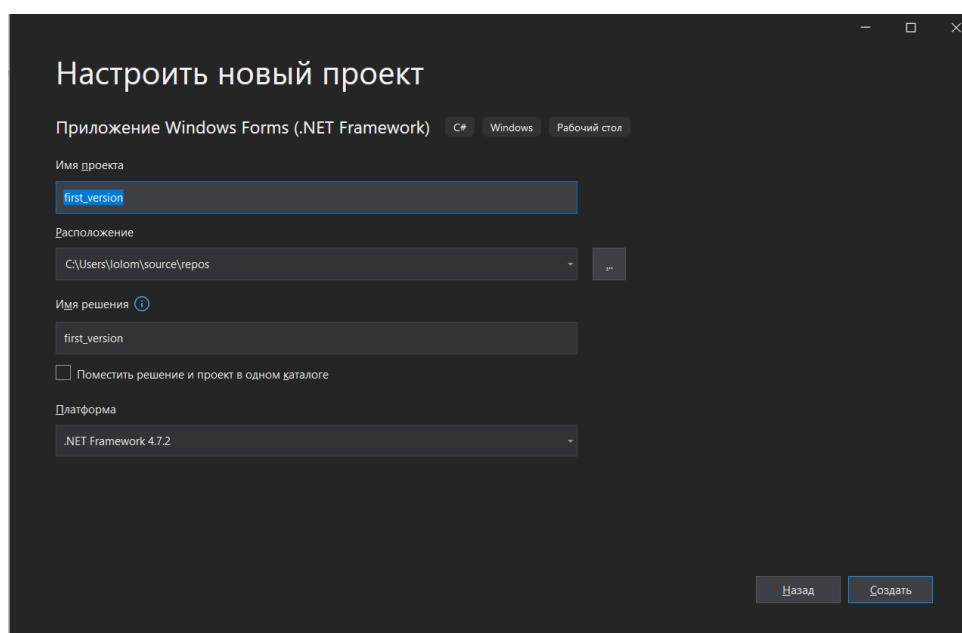


Рисунок 29 – Создание проекта «first_version»

Теперь, чтобы приступить к разработке, необходимо установить дополнительные приложения, необходимые для работы. Для этого необходимо перейти по ссылкам и скачать требуемые файлы.

MySQL for Visual Studio необходим для того, чтобы была возможность управлять базой данных напрямую из рабочей среды.

Чтобы скачать MySQL for Visual Studio, необходимо перейти по ссылке, а затем в появившемся окне выбрать необходимую операционную систему и нажать кнопку «Скачать», как на рисунке 30. Ссылка для скачивания MySQL for Visual Studio [10].

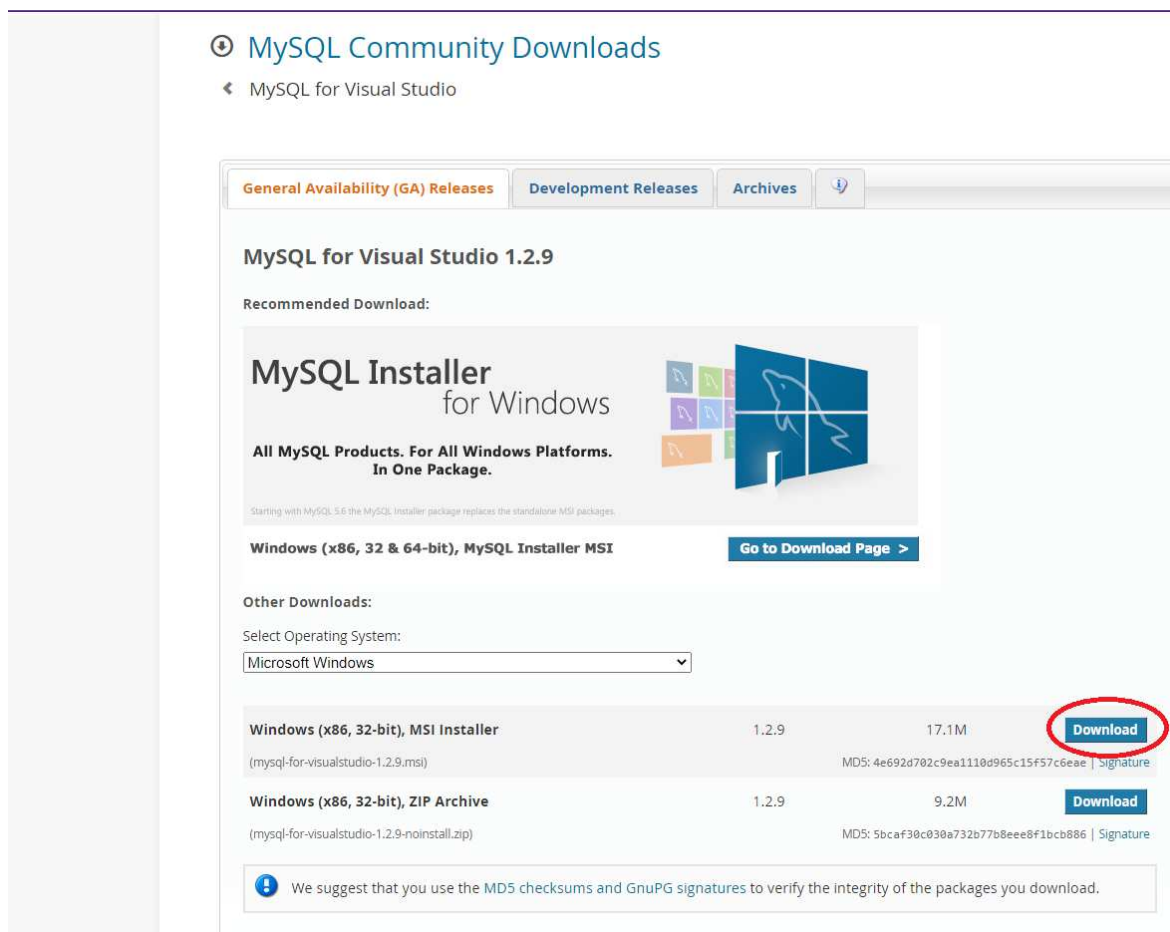


Рисунок 30 – Страница скачивания MySQL for Visual Studio

Затем понадобится программа Connector/NET – приложение, позволяющее интегрировать SQL Workbench в Visual Studio.

Чтобы скачать Connector/NET, необходимо перейти по ссылке, а затем в появившемся окне выбрать необходимую операционную систему и нажать кнопку «Скачать», как на рисунке 31. Ссылка для скачивания Connector/NET [11].

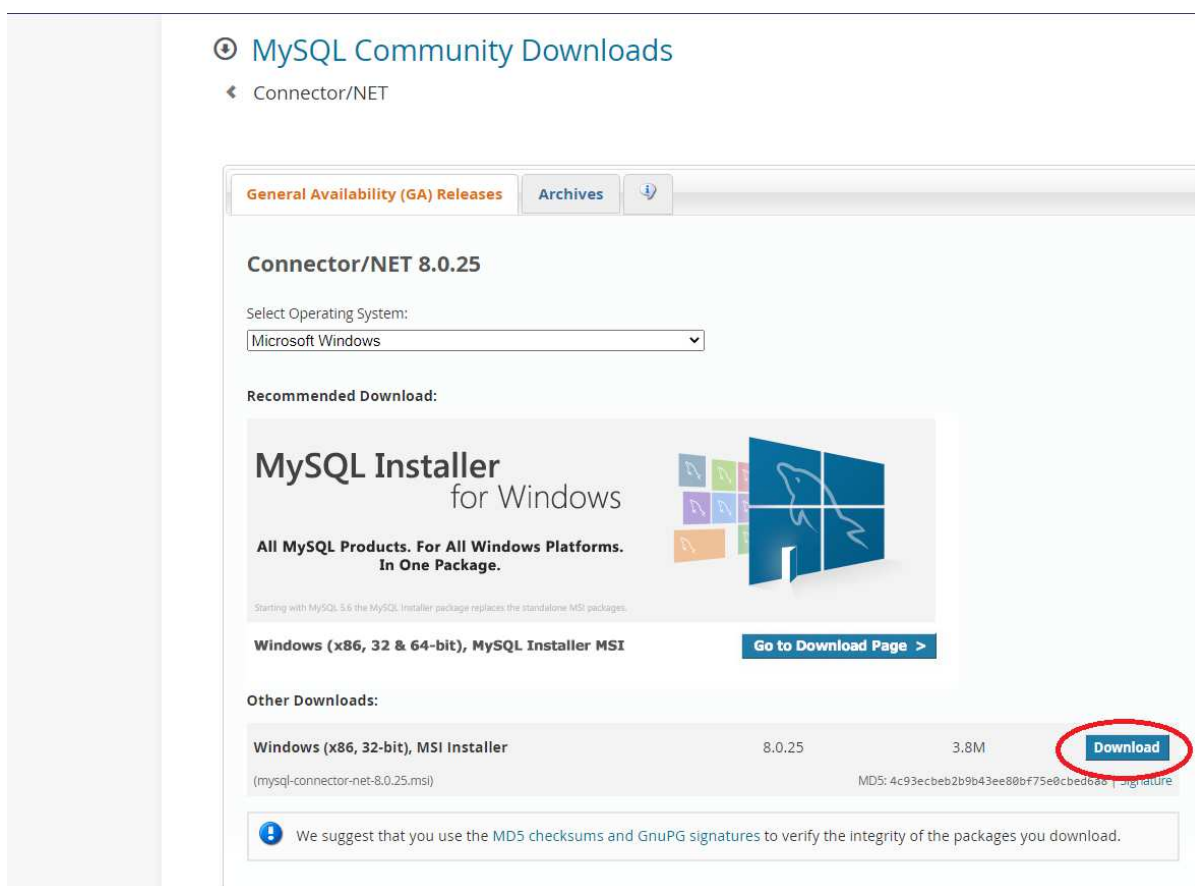


Рисунок 31 – Страница скачивания Connector/NET

После установки двух предыдущих компонентов переходим к верхней панели Visual Studio, где необходимо выбрать инструменты, для этого нажимаем на кнопку «Средства». Откроется меню с различными инструментами, необходимо соединить созданную базу данных с создаваемым приложением, для этого в подменю выбираем пункт «Подключиться к базе данных...».

Пример можно увидеть на рисунке 32.

После нажатия появляется окно подключения, в котором нужно ввести данные сервера, на котором хранится необходимая база данных. База данных создавалась на одном рабочем месте вместе с программой, поэтому можно подключиться к локальному серверу.

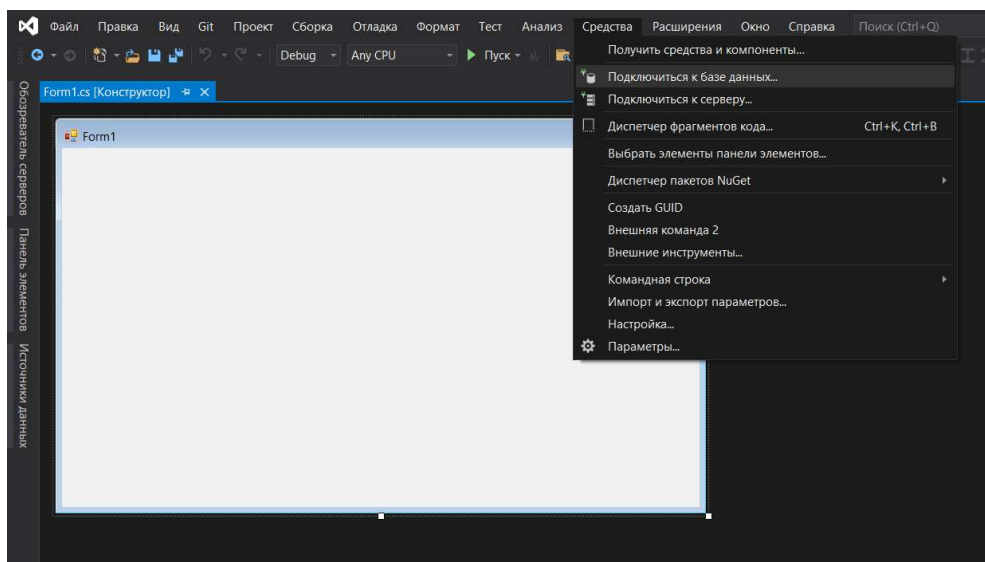


Рисунок 32 – Кнопка «Подключиться к базе данных»

Необходимы данные по умолчанию: Server name (имя сервера) – localhost, User name (имя пользователя) – root, Password (пароль) – 1234. Затем выбираем Database name, то есть имя базы данных, которое указывали при создании базы данных в MySQL, в нашем случае это база данных cas. Пример на рисунке 33.

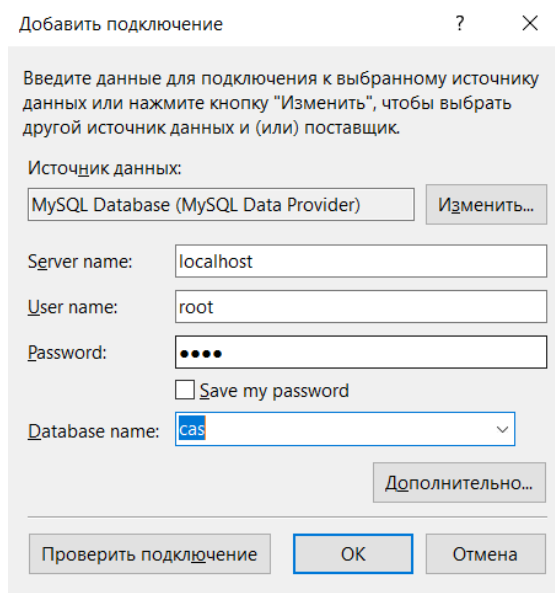


Рисунок 33 – Окно подключения к базе данных

Затем необходимо нажать кнопку «Проверить подключение», и проверить подключение, если подключение прошло успешно, как это показано

на рисунке 34, нажимаем «Ок», иначе необходимо исправить ошибку подключения.

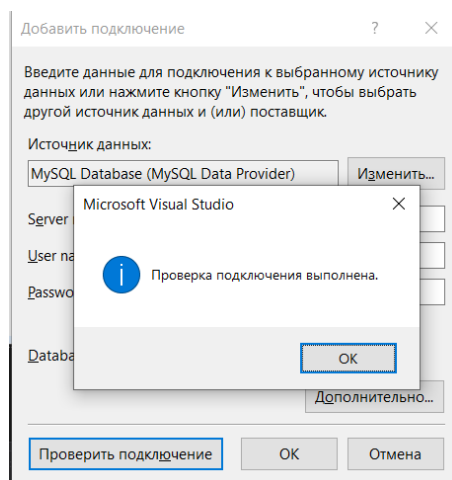


Рисунок 34 – Окно с сообщением об успешном подключении

После подключения к базе данных необходимо выбрать панель «Обозреватель серверов» и проверить подключение БД к Visual studio, необходимо чтобы возле localhost(cas) (название базы данных) горел зелёный индикатор, это будет означать, что база данных успешно подключена. Подключенную базу данных представлено на рисунке 35.

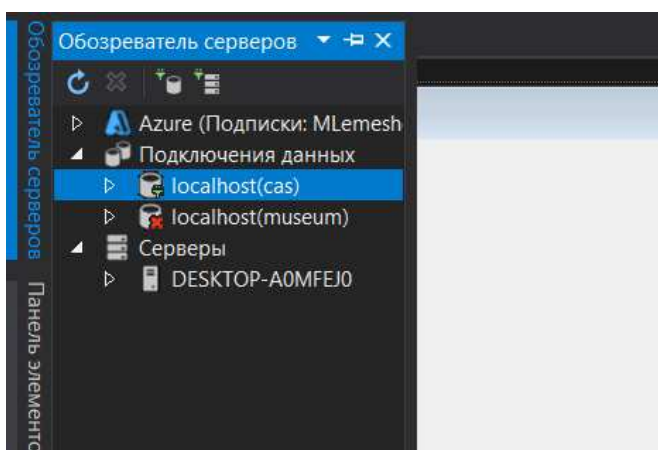


Рисунок 35 – Подключенная база данных

2.4 Создание информационной системы учета контингента детской школы искусств

Теперь можно приступить к написанию кода. Для начала надо создать новую форму «LoginForm1», теперь с помощью «Панели элементов» нужно добавить на форму панель, два TextBox-а, два label-а, одну кнопку и переименовать названия. Также добавлена фотография входной группы детской школы искусств, результат представлен на рисунке 36.

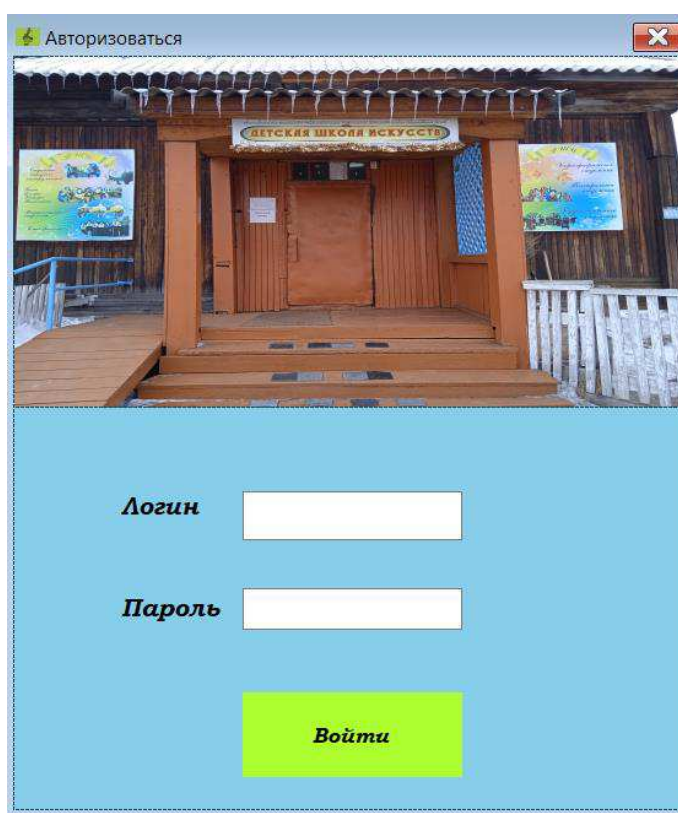


Рисунок 36 – Форма «LoginForm1»

Кликнем два раза по кнопке и перейдем к коду формы «LoginForm1», добавим новый публичный класс «User» со свойствами логина и пароля. Создадим нового пользователя admin, и определим для него логин и пароль. Код виден на рисунке 37.

```

1  using System;
2  using System.Windows.Forms;
3
4  namespace first_version
5  {
6      Ссылка: 3
7      public partial class LoginForm1 : Form
8      {
9          Ссылка: 2
10         public class User //публичный класс пользователя со свойствами логина и пароля.
11         {
12             Ссылка: 2
13             public string login { get; set; }
14             Ссылка: 2
15             public string password { get; set; }
16         }
17         User admin = new User //создаём нового пользователя admin, и определяем для него логин и пароль
18         {
19             login = "admin",
20             password = "admin"
21         };
22         Ссылка: 1
23         public LoginForm1()
24         {
25             InitializeComponent();
26         }
27     }
28 }

```

Рисунок 37 – Новый публичный класс «User» и новый пользователь admin с логином и паролем «admin»

Теперь добавим код кнопке. Создадим новую функцию «funclogin» для проверки введенных данных. Если данные будут введены верно, то откроется новое окно для работы с программой, если данные будут введены неверно, тогда всплывет окно, где будет написано, что данные введены неверно. Код кнопки виден на рисунке 38.

```

public void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    funclogin(); //при нажатии на кнопку выполняем функцию авторизации
}
Ссылка: 1
public void funclogin() //функция логина
{
    if (Login_box.Text == admin.login && Password_box.Text == admin.password) //проверяем правильно ли введены данные
    { //если данные введенные верно, то основное окно для работы с программой
        this.Hide();
        MainForm mainform = new MainForm();
        mainform.Show();
    }
    else
    { //если данные введены неверно, то пользователь будет об этом проинформирован всплывающим окном
        MessageBox.Show("Данные введены неверно");
    }
}

```

Рисунок 38 – Код кнопки входа

Теперь создадим новую форму «MainForm» с тремя кнопками «Справочники», «Работа с группами» и «Отчет», как на рисунке 39.

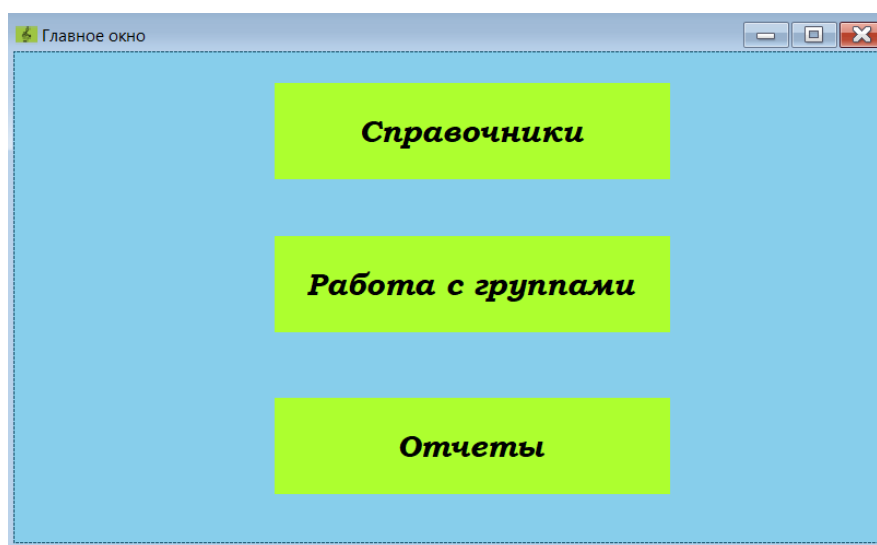


Рисунок 39 – Форма «MainForm»

Таким образом, создано Главное окно, на котором представлены три пункта меню.

2.4.1 Создание справочников для информационной системы учета контингента детской школы искусств

В информационной системе учета контингента детской школы искусств будет предусмотрено окно для создания справочников. Кликнем два раза по кнопке «Справочники» и напишем код для перехода на следующую форму. Код можно увидеть на рисунке 40.

```
ссылка: 1
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Hide();
    ReferenceBooks referencebooks = new ReferenceBooks();
    referencebooks.Show();
}
```

Рисунок 40 – Код кнопки «Справочники»

Создадим новую форму «ReferenceBooks» и добавим кнопки «Преподаватели», «Ученики», «Родители», «Классы», «Дисциплины», «Отделения», «Редактировать», «Добавить», «Удалить» и «Назад». Также нужно добавить элемент «DataGridView», чтобы в дальнейшем в нем выводить таблицы из базы данных. Созданную форму можно увидеть на рисунке 41.



Рисунок 41 – Форма «ReferenceBooks»

Для начала сделаем кнопку «Назад» работоспособной, для этого кликнем два раза по кнопке и добавим код, который представлен на рисунке 42.

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Hide();
    MainForm mainform = new MainForm();
    mainform.Show();
}
```

Рисунок 42 – Код кнопки «Назад»

Теперь нужно сделать так, чтобы при входе на форму «ReferenceBooks» элемент «DataGridView» заполнялся данными из базы данных, для этого нужно

подключить библиотеку `MySQL.Data.MySqlClient`, и создать новую функцию «Database», которая будет подключаться к базе данных, делать необходимый запрос, создавать и заполнять виртуальную таблицу и после этого уже заполнять «DataGridView» (таблицу) данными из запроса, код представлен на рисунке 43.

```
public ReferenceBooks()
{
    InitializeComponent();
    Database(); //функция заполнения DataGridView (таблицы) данными из базы данных
}
Ссылка: 2
public void Database()
{
    TableNumber = 1;
    string connectionString = "SERVER = localhost; DATABASE = CAS; UID = root; PASSWORD = 1234;";
    //присваиваем строковой переменной информацию для подключения
    MySqlConnection connection = new MySqlConnection(connectionString); //подключаемся к базе данных
    MySqlCommand cmd = new MySqlCommand("SELECT * from Teachers", connection); //запрос в базу данных
    connection.Open(); //открываем соединение
    MySqlDataAdapter da = new MySqlDataAdapter(cmd); //делаем наш запрос источником данных
    DataTable dt = new DataTable("Teachers"); //создаём таблицу, можно сказать виртуальную таблицу
    da.Fill(dt); //заполняем виртуальную таблицу данными из запроса
    dtGrid.DataSource = dt.DefaultView; //заполняем DataGridView (таблицу) данными из запроса
}
```

Рисунок 43 – Код функции «Database», которая заполняет таблицу данными из базы данных

После этого нужно сделать так, чтобы при нажатии на кнопки «Преподаватели», «Ученики», «Классы», «Дисциплины», «Отделения» таблица заполнялась другими данными, для этих кнопок добавим такой же код, как и в функции «Database», только изменим сам запрос, к примеру, при нажатии на кнопку «ученики» можно увидеть заполненную таблицу, как на рисунке 44.

Справочники

Преподаватели Ученики Родители Классы Дисциплины Отделения

	id_ученика	ФИО	дата_рождения	дата_и_номер_п	название_класс	ФИО_родителя
▶	1	Иванов Никита Сер...	20.11.2020	06.09.2021, 060921	Класс баяна	Иванов Сергей Ива...
	2	Федоров Иван Ник...	12.12.2012	09.10.2021, 091021	Класс баяна	Иванов Сергей Ива...
	12	Шестакова Фрида ...	03.04.2010	19.10.2018, 191018	Класс баяна	Константинова Саф...
	13	Ефимова Тала Фи...	05.01.2010	20.10.2018, 201018	Класс баяна	Никифорова Август...
	21	Корнилов Максими...	13.06.2010	09.09.2021, 090921	Класс баяна	Никифорова Август...
	22	Копылов Оскар На...	30.04.2012	08.09.2021, 080921	Класс баяна	Беляева Жильда Як...
	23	Дьячков Антон Ант...	30.09.2012	07.09.2021, 070921	Класс баяна	Константинова Саф...
	14	Панфилова Зарина...	13.03.2010	21.10.2018, 211018	Класс струнных	Беляева Жильда Як...
	6	Федоров Елисей А...	01.04.2012	20.09.2020, 200920	Класс вокала	Петров Александр ...
	11	Корнилова Дана М...	20.09.2010	18.10.2018, 181018	Класс вокала	Яковлева Эмбер Ф...
	7	Федоров Марк Але...	08.05.2014	20.09.2019, 200921	Класс фортепиано	Петров Александр ...
	17	Громов Демьян Ал...	02.05.2006	24.10.2017, 241017	Класс фортепиано	Константинова Саф...
	8	Мухин Евсей Дмит...	21.12.2006	11.10.2021, 111021	Класс театральн...	Елисеева Екатерин...
	18	Крылов Александр ...	08.02.2006	25.10.2017, 251017	Класс театральн...	Киселёва Гелена В...

Работа с группами

Отчет

Просмотр и редактирование Добавить Удалить Назад

Рисунок 44 – Заполнение таблицы при нажатии на кнопку «Ученики»

Далее нужно кнопку «Удалить» сделать работоспособной, для этого кликнем два раза по ней и создадим условие, при котором, если не будет выбрана строка, будет высвечиваться сообщение «Строка не выбрана», иначе будет выполняться другое условие.

Для того, чтобы понять какая таблица открыта на данный момент, была создана переменная «TableNumber», чтобы сделать конкретный запрос удаления под конкретную таблицу.

Сам код аналогичен, меняется только запрос. К примеру, код для удаления данных об ученике можно увидеть на рисунке 45.

```
else if (TableNumber == 2)
{
    findrow(); //поиск ID картины
    string connectionString = "SERVER = localhost; DATABASE = CAS; UID = root; PASSWORD = 1234;"; //информация о базе данных
    MySqlConnection connection = new MySqlConnection(connectionString); //подключение к базе данных
    connection.Open(); //открытие подключения к базе данных
    MySqlCommand cmd = new MySqlCommand("DELETE FROM Pupils WHERE id_pupils =" + ID.value, connection); //запрос на удаление

    try
    {
        cmd.ExecuteNonQuery(); //выполнение первого запроса
        butPupils.PerformClick();

        MessageBox.Show("Данные ученика удалены"); //уведомление, что всё прошло успешно
    }
    catch //если что-то не вышло, то программа выдаст ошибку
    {
        MessageBox.Show("Ошибка");
    }
    connection.Close(); //закрытие соединения
}
```

Рисунок 45 – Заполнение таблицы при нажатии на кнопку «Ученики»

Для того, чтобы было удобно добавлять новые данные, пришлось создать новые формы для каждой таблицы, чтобы при нажатии на кнопку «Добавить» высвечивалась форма под конкретную таблицу, например, форму под таблицу «Ученики» можно увидеть на рисунке 46.

Рисунок 46 – Форма для добавления новых данных в таблицу «Ученики»

Теперь, чтобы кнопка работала, нужно перейти к коду кнопки «Добавить», подключить библиотеку `MySQL.Data.MySqlClient`, добавить string-овые публичные переменные, для того чтобы записывать на них данные из `textBox`-ов, потом подключиться к базе данных, и составить запрос для добавления, для каждой таблицы он свой. Код удаления данных для таблицы «Преподаватели» показан на рисунке 47.

```
ссылка: 4
public partial class Add1 : Form
{
    int caseSwitch = 1;
    ссылка: 1
    public Add1()
    {
        InitializeComponent();
    }

    ссылка: 1
    private void reference_books_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        add.Id_teachers = textBoxId_teachers.Text;
        add.Surname = textBoxSurname.Text;
        add.Name = textBoxName.Text;
        add.Patronymic = textBoxPatronymic.Text;
        add.Category = textBoxCategory.Text;

        string connectionString = "SERVER = localhost; DATABASE = CAS; UID = root; PASSWORD = 1234;"; //подключение к базе данных
        MySqlConnection connection = new MySqlConnection(connectionString); //подключение к базе данных
        connection.Open(); //подключение к базе данных

        switch (caseSwitch)
        {
            case 1:
                string query3 = "INSERT INTO Teachers (id_teachers, surname, name, patronymic, category)" +
                    "VALUES(@id, @surname, @name, @patronymic, @category)";
                MySqlCommand cmd3 = new MySqlCommand(query3, connection);
                cmd3.Parameters.AddWithValue("@id", add.Id_teachers);
                cmd3.Parameters.AddWithValue("@surname", add.Surname);
                cmd3.Parameters.AddWithValue("@name", add.Name);
                cmd3.Parameters.AddWithValue("@patronymic", add.Patronymic);
                cmd3.Parameters.AddWithValue("@category", add.Category);
            }
        }
    }
}
```

Рисунок 47 – Код удаления данных о преподавателях из таблицы «Преподаватели», лист 1


```

private void reference_books_Click(object sender, EventArgs e)
{
    add.Id_teachers = textBoxId_teachers.Text;
    add.Surname = textBoxSurname.Text;
    add.Name = textBoxName.Text;
    add.Patronymic = textBoxPatronymic.Text;
    add.Category = textBoxCategory.Text;

    string connectionString = "SERVER = localhost; DATABASE = CAS; UID = root; PASSWORD = 1234;"; //подключение к базе данных
    MySqlConnection connection = new MySqlConnection(connectionString); //подключение к базе данных
    connection.Open(); //подключение к базе данных

    switch (caseSwitch)
    {
        case 1:
            string query3 = "DELETE FROM Teachers WHERE id_teachers = " + add.Value + ";" +
                "INSERT INTO Teachers (id_teachers, surname, name, patronymic, category)" +
                "VALUES(@id, @surname, @name, @patronymic, @category)";
            MySqlCommand cmd3 = new MySqlCommand(query3, connection);
            cmd3.Parameters.AddWithValue("@id", add.Id_teachers);
            cmd3.Parameters.AddWithValue("@surname", add.Surname);
            cmd3.Parameters.AddWithValue("@name", add.Name);
            cmd3.Parameters.AddWithValue("@patronymic", add.Patronymic);
            cmd3.Parameters.AddWithValue("@category", add.Category);
    }
}

```

Рисунок 48 – Код для редактирования данных учителя

Таким образом, все кнопки в справочнике теперь рабочие, поэтому можно перейти к следующему пункту меню Главного окна.

2.4.2 Работа с группами в информационной системе учета контингента детской школы искусств

В информационной системе учета контингента детской школы искусств будет возможность работать с группами. Кликнем два раза по кнопке «Работа с группами» и напишем код для перехода на следующую форму. На новой форме «WorkingWithGroups» нужно добавить новую таблицу «dtGrid2», новые кнопки «Классы», «Дисциплины», «Преподаватели», «Внести оценки», «Выбрать», «Назад», а также добавить элемент «comboBox».

Форму можно увидеть на рисунке 49.

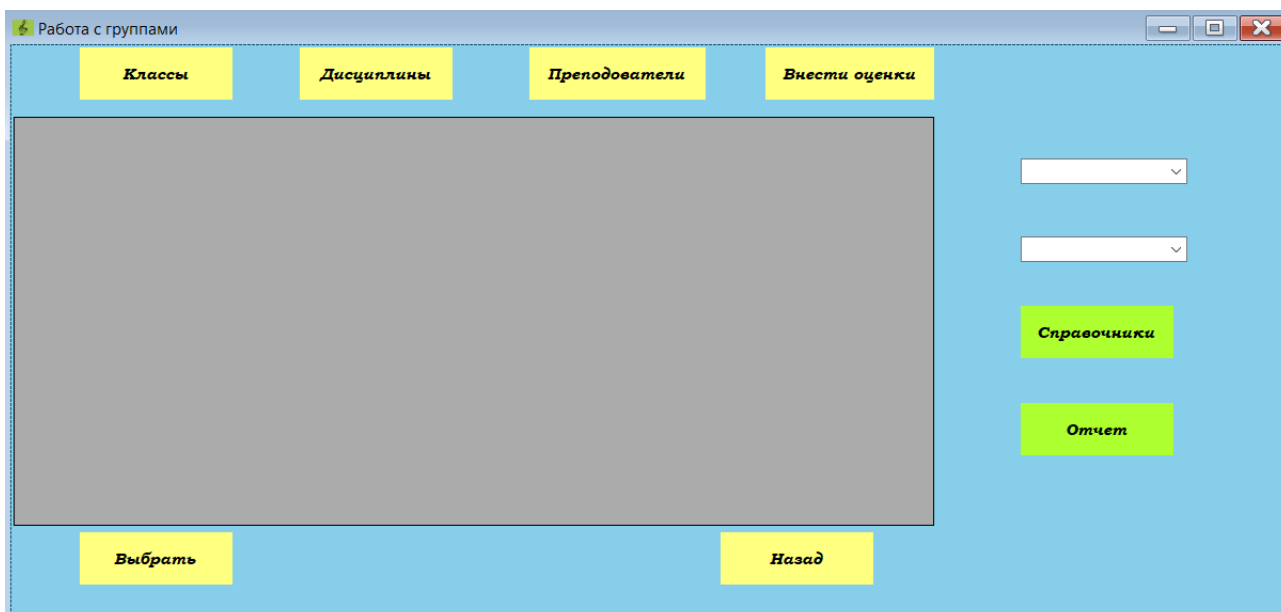


Рисунок 49 – Форма «Работа с группами»

Добавим для кнопок «Классы», «Дисциплины», «Преподаватели» код, для заполнения данными из базы данных и изменим запрос для каждой кнопки, чтобы таблица заполнялась другими данными. Код для заполнения таблицы при нажатии на кнопку «Классы» представлен на рисунке 50.

```

ссылка: 1
private void butTeachers_Click(object sender, EventArgs e)
{
    TableNumber = 1;
    string connectionString = "SERVER = localhost; DATABASE = CAS; UID = root; PASSWORD = 1234;"; //присваиваем
    MySqlConnection connection = new MySqlConnection(connectionString); //подключаемся к базе данных
    MySqlCommand cmd = new MySqlCommand("SELECT class_name FROM classes;", connection); //запрос в базу данных
    connection.Open(); //открываем соединение
    MySqlDataAdapter da = new MySqlDataAdapter(cmd); //делаем наш запрос источником данных
    DataTable dt = new DataTable("classes"); //создаём таблицу, можно сказать виртуальную таблицу
    da.Fill(dt); //заполняем виртуальную таблицу данными из запроса
    dtGrid2.DataSource = dt.DefaultView; //заполняем DataGrid (таблицу) данными из запроса
}

```

Рисунок 50 – Код кнопки «Классы», для заполнения таблицы данными из базы данных

Теперь перейдем к элементу «comboBox», с помощью этого элемента появится возможность фильтровать данные учеников, например по году

обучения. Для начала нужно добавить новый источник данных в источниках данных (рисунок 51).

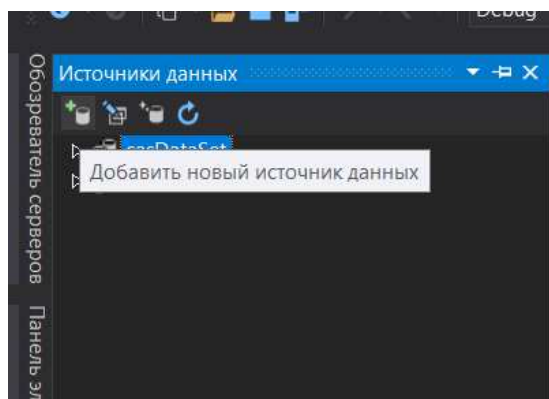


Рисунок 51 – Добавление нового источника данных

Источником данных для приложения будет база данных, поэтому выбираем ее и нажимаем кнопку «Далее» (рисунок 52).

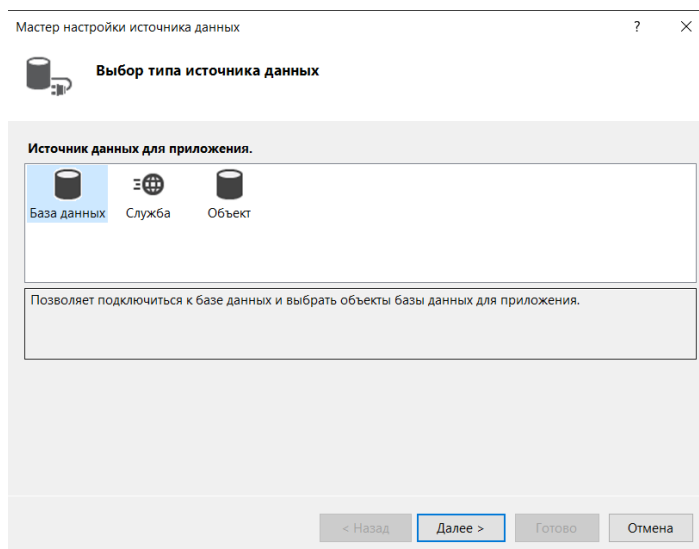


Рисунок 52 – Выбор базы данных как источник данных для приложения

Затем нужно указать тип модели базы данных, которую будем использовать, выбираем «Набор данных» и нажимаем далее. Теперь нужно выбрать подключение к нужной БД и нажать кнопку «Далее» (рисунок 53).

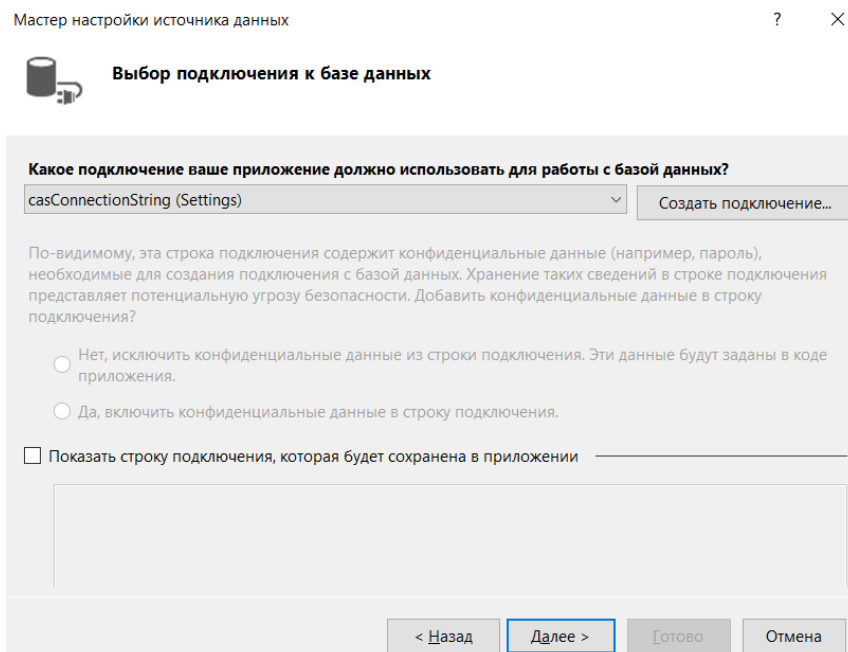


Рисунок 53 – Выбор подключения к нужной БД

Осталось выбрать все таблицы и нажать на кнопку «Готово», как на рисунке 54.

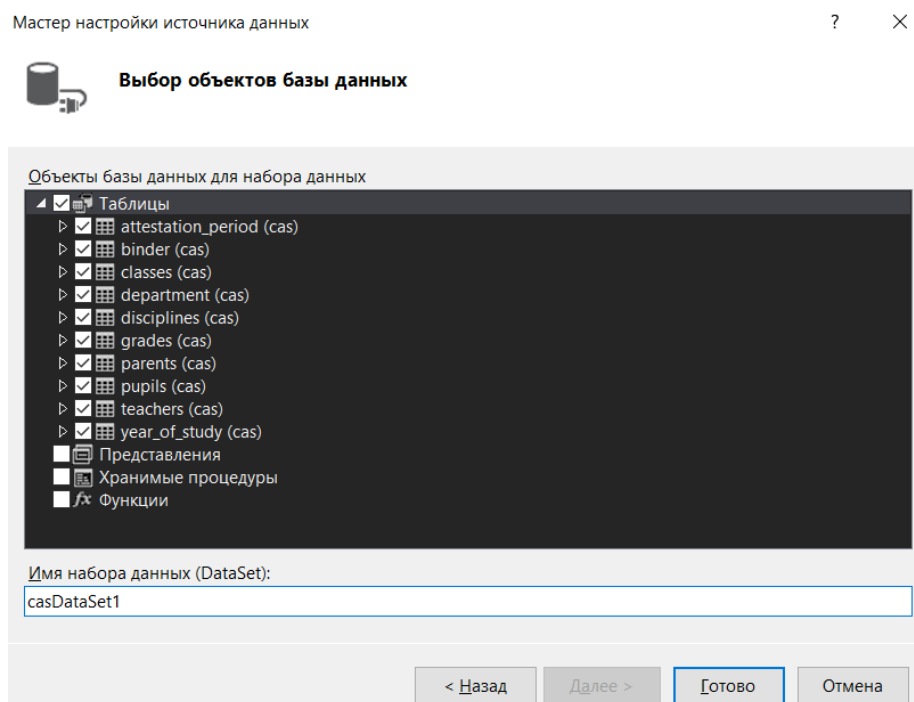


Рисунок 54 – Выбор всех таблиц

Теперь в «comboBox1» можно выбрать нужный источник данных, а именно таблицу «year_of_study», выбрать, что будет отображаться в «comboBox1», а также выбрать член значения, с помощью которого можно будет идентифицировать отображаемый член (рисунок 55).

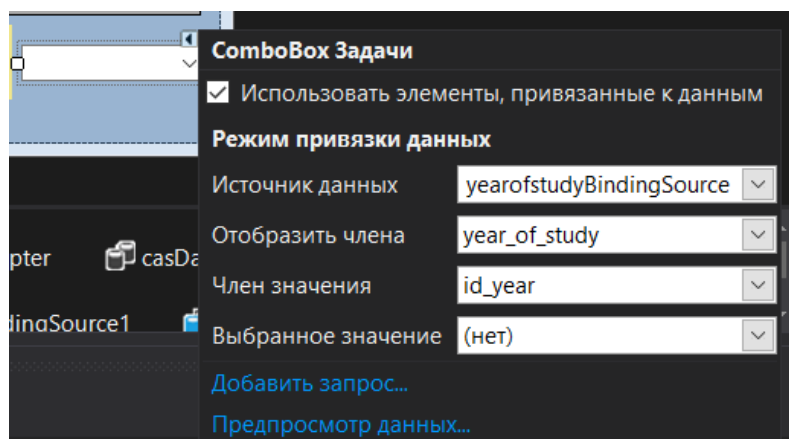


Рисунок 55 – Выбор значений, которые будут отображаться в «comboBox1»

Добавим для «comboBox1» код, который будет присваивать значение глобальной переменной для дальнейшей работы с ней (рисунок 56).

```
private void comboBox1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
{
    string a = comboBox1.SelectedIndex.ToString();
    int b = Int32.Parse(a);
    b++;
    ID.value2 = b;
}
```

Рисунок 56 – Код «comboBox1» для присваивания значения глобальной переменной

Осталось сформировать сам запрос для выборки учеников по году обучения. Кнопка «Выбрать» будет отвечать за фильтрацию. Код и запрос

виден на рисунке 57, переменная «ID.value2» является ключевой в этом запросе, так как с ее помощью и происходит фильтрация.

```

if (TableNumber == 1)
{
    TableNumber = 6;
    int index = dtGrid2.CurrentRow.Index;
    ID.value = index+1;
    string connectionString = "SERVER = localhost; DATABASE = CAS; UID = root; PASSWORD = 1234;"; //присваиваем строковой переменной информации
    MySqlConnection connection = new MySqlConnection(connectionString); //подключаемся к базе данных
    MySqlCommand cmd = new MySqlCommand("SELECT surname, name, patronymic, year_of_study, class_name, grade FROM pupils, year_of_study, " +
        " classes, binder, grades where classes.id_classes = pupils.id_classes and year_of_study.id_year = binder.id_year +
        " and year_of_study.id_year = " + ID.value2 + " and pupils.id_classes = " + ID.value + " +
        " and pupils.id_pupils = binder.id_pupils and grades.id_grade = binder.id_grade;", connection); //запрос в базу данных
    connection.Open(); //открываем соединение
    MySqlDataAdapter da = new MySqlDataAdapter(cmd); //делаем наш запрос источником данных
    DataTable dt = new DataTable("classes"); //создаём таблицу, можно сказать виртуальную таблицу
    da.Fill(dt); //заполняем виртуальную таблицу данными из запроса
    dtGrid2.DataSource = dt.DefaultView; //заполняем DataGrid (таблицу) данными из запроса
}
else if (TableNumber == 2)
{

```

Рисунок 57 – Код кнопки «Выбрать» для фильтрации по году обучения

Выборка учеников по году обучения в дисциплинах и в преподавателях будет аналогичной. Теперь перейдем к кнопке «Внести оценки». При нажатии будет отображаться новая форма «Selection» с таблицей, в которой есть ФИО учеников, даты выставленных оценок, названия дисциплин, периоды за которые выставлены оценки, оценки, ФИО преподавателей и года обучения. Таблица представлена на рисунке 58.



Рисунок 58 – Таблица в новой форме «Selection»

Также есть кнопка «Показать», которая отвечает за фильтрацию учеников по дисциплине, по году обучения и по фамилии преподавателя, и кнопка «Поставить оценку», которая будет перебрасывать на новое окно «Grading», где можно выставить оценку ученику. Окно «Grading» представлено на рисунке 59.

The image shows a software window titled "Выставление оценки" (Grading). The window has a light blue background and a dashed border. It contains the following elements:

- A dropdown menu labeled "Выберите ученика" (Select student).
- A dropdown menu labeled "Выберите год обучения" (Select year of study).
- A dropdown menu labeled "Выберите учителя" (Select teacher).
- A dropdown menu labeled "Выберите дисциплину" (Select discipline).
- A dropdown menu labeled "Выберите период" (Select period).
- A dropdown menu labeled "Выберите оценку" (Select grade).
- A text input field labeled "Дата выставления оценки" (Date of grading) with the format "ГГГГ.ММ.ДД" (YYYY.MM.DD).
- A yellow button labeled "Поставить" (Set) at the bottom right.

Рисунок 59 – Окно «Grading» для выставления оценки ученику

2.4.3 Создание ведомости для учета успеваемости в информационной системе учета контингента детской школы искусств

С помощью кнопки «Выгрузить в Xlsx» есть возможность выгрузить в Excel файл.

Выгруженная форма для формирования ведомости представлена на рисунке 60.

	A	B	C	D	E	F
1						
2			ДЕТСКАЯ ШКОЛА ИСКУССТВ			
3			с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова			
4						
5			Ведомость			
6						
7		Дисциплина	Баян			
8		Год обучения	Первый год			
9		Преподаватель	Иванов Богдан Александрович			
10		Аттестационный период	Годовая			
11						
12		ФИО студента	Оценка	Подпись		
13		Иванов Никита Сергеевич				
14		Шестакова Фрида Александровна				
15		Ефимова Тала Филипповна				
16		Корнилов Максимилиан Игоревич				
17		Копылов Оскар Натанович				
18		Дьячков Антон Антонинович				
19						
20			Отлично			
21			Хорошо			
22			Удовлетворительно			
23			Неудовлетворительно			
24			Не явилось			
25						
26						
27		Преподаватель (подпись)		Дата		
28						
29						
30			Оценка выставляется по 4-бальной шкале.			

Рисунок 60 – Сформированная и выгруженная ведомость в расширении Xlsx

Код для формирования такой ведомости показан на рисунке 61.

```
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    hss();

    Microsoft.Office.Interop.Excel.Application ExcelApp = new Microsoft.Office.Interop.Excel.Application();
    Microsoft.Office.Interop.Excel.Workbook ExcelWorkBook;
    Microsoft.Office.Interop.Excel.Worksheet ExcelWorkSheet;
    //Книга.
    ExcelWorkBook = ExcelApp.Workbooks.Add(System.Reflection.Missing.Value);
    //Таблица.
    ExcelWorkSheet = (Microsoft.Office.Interop.Excel.Worksheet)ExcelWorkBook.Worksheets.get_Item(1);
    ExcelApp.Cells.Font.Color = System.Drawing.Color.Black;

    ExcelApp.Cells.WrapText = false;
    ExcelApp.Cells.Font.Bold = false;
    ExcelApp.Cells.Font.Size = 14;

    ExcelApp.Cells[2, 1 + dtGrid.ColumnCount].EntireRow.Font.Bold = true;
    ExcelApp.Cells[2, 1 + dtGrid.ColumnCount].EntireRow.Font.Size = 18;
    ExcelApp.Cells[2, 3] = "ДЕТСКАЯ ШКОЛА ИСКУССТВ";
    ExcelApp.Cells[2, 3].HorizontalAlignment = Excel.XlHAlign.xlHAlignCenter;
    ExcelApp.Cells[3, 3] = "с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова";
    ExcelApp.Cells[3, 3].HorizontalAlignment = Excel.XlHAlign.xlHAlignCenter;
    ExcelApp.Cells[5, 3] = "Ведомость";
    ExcelApp.Cells[5, 3].HorizontalAlignment = Excel.XlHAlign.xlHAlignCenter;
    ExcelApp.Cells[5, 3].EntireRow.Font.Size = 16;
    ExcelApp.Cells[5, 3].Font.Bold = true;
    ExcelApp.Cells[7, 3] = Edit.Discipline_name;
    ExcelApp.Cells[7, 2] = "Дисциплина";
    ExcelApp.Cells[7, 2].Font.Bold = true;
    ExcelApp.Cells[8, 3] = Edit.year;
    ExcelApp.Cells[8, 2] = "Год обучения";
}
```

Рисунок 61 – Код для формирования ведомости

```

ExcelApp.Cells[8, 2] = "Год обучения";
ExcelApp.Cells[8, 2].Font.Bold = true;
ExcelApp.Cells[9, 2] = "Преподаватель";
ExcelApp.Cells[9, 2].Font.Bold = true;
ExcelApp.Cells[9, 3] = Edit.Surname;
ExcelApp.Cells[10, 2] = "Аттестационный период";
ExcelApp.Cells[10, 2].Font.Bold = true;
ExcelApp.Cells[10, 3] = Edit.attestation_period;
ExcelApp.Cells[12, 2] = "ФИО студента";
ExcelApp.Cells[12, 2].Font.Bold = true;

ExcelApp.Cells[12, 3] = "Оценка";
ExcelApp.Cells[12, 3].Font.Bold = true;

ExcelApp.Cells[12, 4] = "Подпись";
ExcelApp.Cells[12, 4].Font.Bold = true;

ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 13, 3] = "Отлично";
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 13, 3].Font.Bold = true;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 14, 3] = "Хорошо";
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 14, 3].Font.Bold = true;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 15, 3] = "Удовлетворительно";
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 15, 3].Font.Bold = true;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 16, 3] = "Неудовлетворительно";
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 16, 3].Font.Bold = true;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 17, 3] = "Не явилось";
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 17, 3].Font.Bold = true;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 13, 3].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 13, 3].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 14, 3].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 14, 3].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 15, 3].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 15, 3].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 16, 3].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 16, 3].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 17, 3].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 17, 3].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;

```

Рисунок 61, лист 2

```

ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 23, 3] = "Оценка выставляется по 4-бальной шкале.";

ExcelApp.Range[ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 5], ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 7]].Merge();
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 3].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 3].Borders.Color = ColorTranslator.ToOle(Color.Black);
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 2] = "Преподаватель (подпись)";
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 2].HorizontalAlignment = Excel.XlHAlign.xlHAlignRight;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 2].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlDouble;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 2].Borders.Color = ColorTranslator.ToOle(Color.White);
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 4] = "Дата";
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 4].HorizontalAlignment = Excel.XlHAlign.xlHAlignCenter;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 4].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlDouble;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 4].Borders.Color = ColorTranslator.ToOle(Color.White);
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 5].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 20, 5].Borders.Color = ColorTranslator.ToOle(Color.Black);
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 19, 3].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlDouble;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 19, 3].Borders.Color = ColorTranslator.ToOle(Color.White);
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 19, 5].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlDouble;
ExcelApp.Cells[dtGrid.Rows.Count + 19, 5].Borders.Color = ColorTranslator.ToOle(Color.White);

for (int i = 0; i < dtGrid.Rows.Count; i++)

```

Рисунок 61, лист 3


```

for (int i = 0; i < dtGrid.Rows.Count; i++)
{
    for (int j = 0; j < dtGrid.ColumnCount; j++)
    {
        ExcelApp.Cells[i + 13, j + 2] = dtGrid.Rows[i].Cells[j].Value;
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 2].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 2].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 2].VerticalAlignment = Excel.XlVAlign.xlVAlignCenter;
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 2].EntireColumn.AutoFit();
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 2].EntireRow.AutoFit();
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 3].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 3].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 3].VerticalAlignment = Excel.XlVAlign.xlVAlignCenter;
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 3].EntireColumn.AutoFit();
        ExcelApp.Cells[i + 12, j + 3].EntireRow.AutoFit();
        ExcelApp.Cells[i + 12, 4].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
        ExcelApp.Cells[i + 12, 4].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;
        ExcelApp.Cells[i + 12, 4].VerticalAlignment = Excel.XlVAlign.xlVAlignCenter;
        ExcelApp.Cells[i + 12, 4].EntireColumn.AutoFit();
        ExcelApp.Cells[i + 12, 4].EntireRow.AutoFit();
        ExcelApp.Cells[i + 12, 5].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
        ExcelApp.Cells[i + 12, 5].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;
        ExcelApp.Cells[i + 12, 5].VerticalAlignment = Excel.XlVAlign.xlVAlignCenter;
        ExcelApp.Cells[i + 12, 5].EntireColumn.AutoFit();
        ExcelApp.Cells[i + 12, 5].EntireRow.AutoFit();

        ExcelApp.Range[ExcelApp.Cells[i + 12, 4], ExcelApp.Cells[i + 12, 5]].Merge();
    }
}
//Вызываем нашу созданную эксельку.
ExcelApp.Visible = true;
ExcelApp.UserControl = true;

```

Рисунок 61, лист 4

Весь функционал для работы с группами был реализован, осталось реализовать отчеты.

2.4.4 Создание отчетов в информационной системе учета контингента детской школы искусств

Отчеты будут выгружаться в Xlsx формате, и будут формироваться из данных преподавателей, учеников, родителей, отделений, а также будет отчет по успеваемости учеников. Форму окна «Отчеты» можно увидеть на рисунке 62.

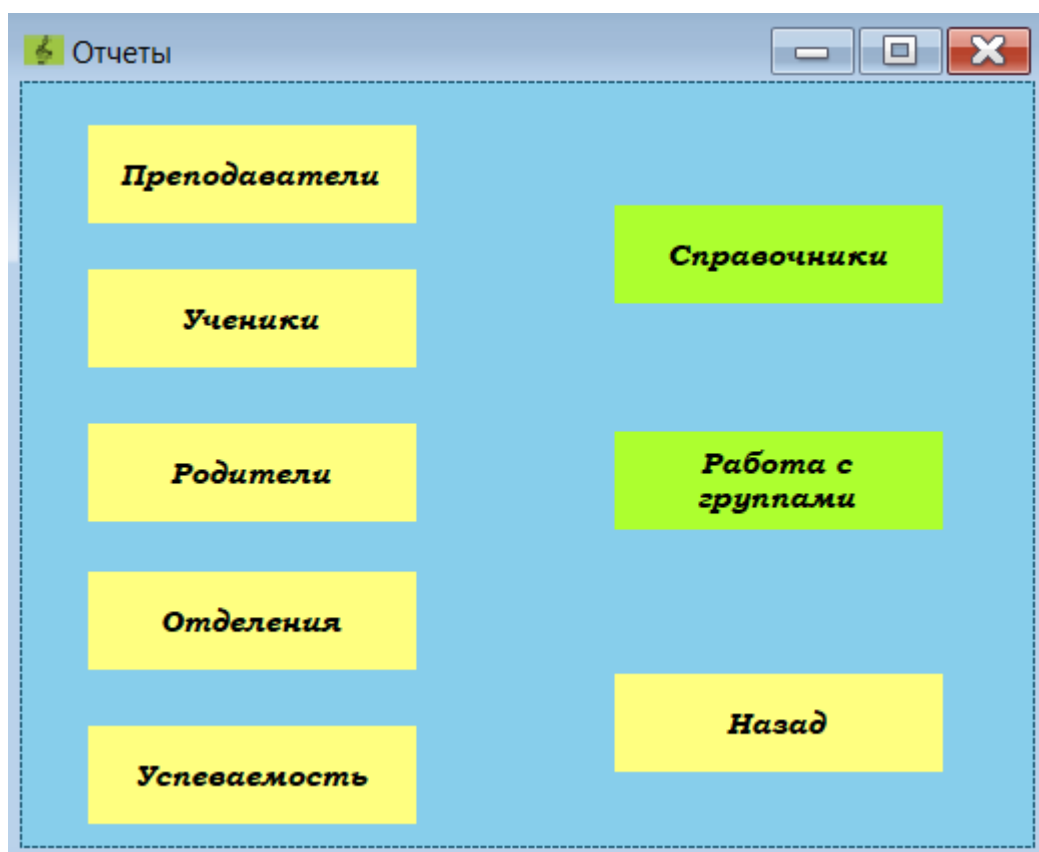


Рисунок 62 – Форма окна «Отчеты»

При нажатии на кнопку «Преподаватели» появится новое окно с таблицей, в которой видно информацию о преподавателях.

Сверху формы есть три элемента «ComboBox», с помощью которых есть возможность фильтровать данные по ФИО учителя, по дисциплинам и по категории. Фильтрация возможна как по одному типу (например, только по дисциплинам), так и по всем вместе (например, выбрать ФИО преподавателя, дисциплину и категорию, либо дисциплину и категорию и т. д.).

Кнопка «Применить» применяет фильтрацию и в таблице появится список преподавателей, которые соответствуют фильтрации.

Кнопка «Убрать выборку» очищает фильтрацию данных, и на таблице будут отображаться все преподаватели. Формирование отчета по преподавателям можно увидеть на рисунке 63.

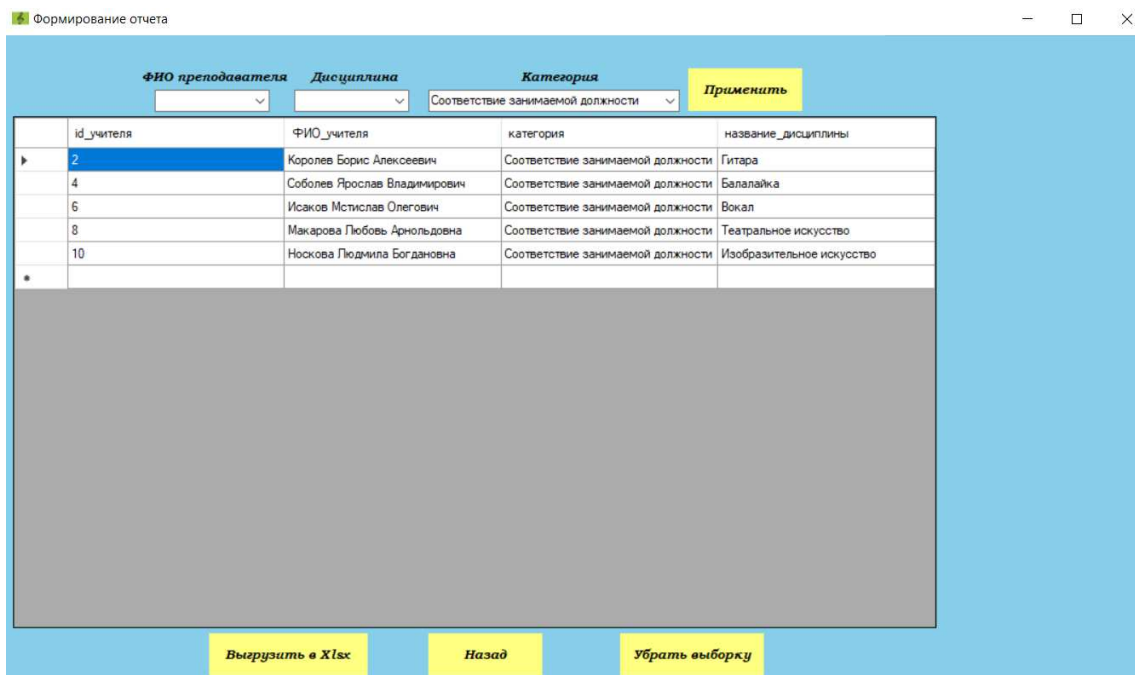


Рисунок 63 – Формирование отчета по преподавателям

А также, нажав на кнопку «Выгрузить в Xlsx», таблица, которая отображена на данный момент, будет выгружаться в Excel в сформированной форме, которую уже можно сохранить или распечатать. Выгруженная таблица в Excel продемонстрирована на рисунке 64.

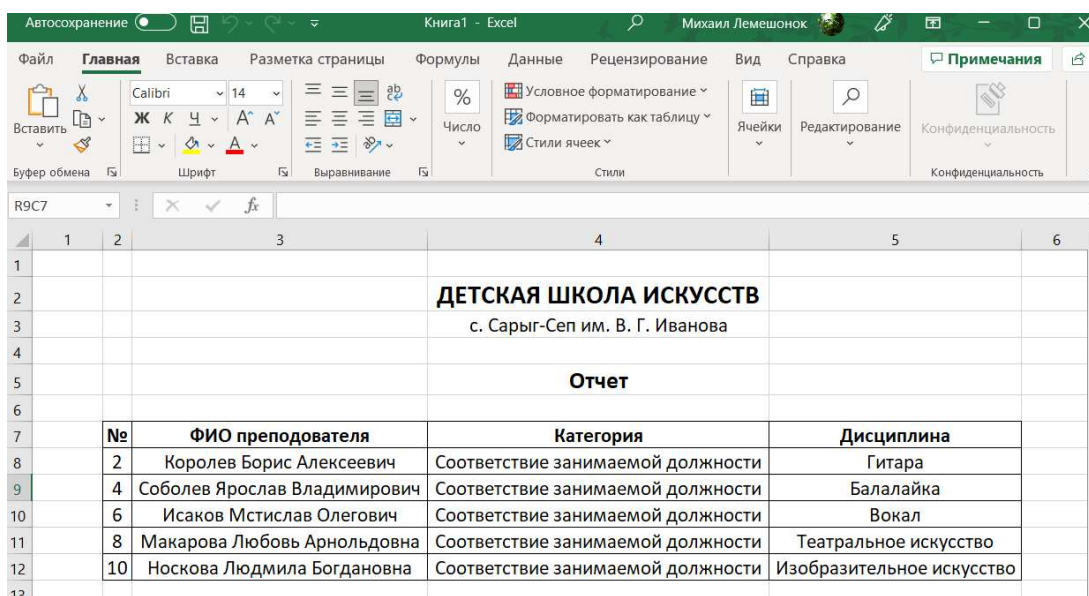


Рисунок 64 – Выгруженная таблица в Excel

Код для формирования формы отчета по преподавателям в Excel представлен на рисунке 65.

```
private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Microsoft.Office.Interop.Excel.Application ExcelApp = new Microsoft.Office.Interop.Excel.Application();
    Microsoft.Office.Interop.Excel.Workbook ExcelWorkBook;
    Microsoft.Office.Interop.Excel.Worksheet ExcelWorkSheet;
    //Книга.
    ExcelWorkBook = ExcelApp.Workbooks.Add(System.Reflection.Missing.Value);
    //Таблица.
    ExcelWorkSheet = (Microsoft.Office.Interop.Excel.Worksheet)ExcelWorkBook.Worksheets.get_Item(1);
    ExcelApp.Cells.Font.Color = System.Drawing.Color.Black;

    ExcelApp.Cells.WrapText = false;
    ExcelApp.Cells.Font.Bold = false;
    ExcelApp.Cells.Font.Size = 14;

    ExcelApp.Cells[2, 1 + dtGrid.ColumnCount].EntireRow.Font.Bold = true;
    ExcelApp.Cells[2, 1 + dtGrid.ColumnCount].EntireRow.Font.Size = 18;
    ExcelApp.Cells[2, 4] = "ДЕТСКАЯ ШКОЛА ИСКУССТВ";
    ExcelApp.Cells[2, 4].HorizontalAlignment = Excel.XlHAlign.xlHAlignCenter;
    ExcelApp.Cells[3, 4] = "с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова";
    ExcelApp.Cells[3, 4].HorizontalAlignment = Excel.XlHAlign.xlHAlignCenter;
    ExcelApp.Cells[5, 4] = "Отчет";
    ExcelApp.Cells[5, 4].HorizontalAlignment = Excel.XlHAlign.xlHAlignCenter;
    ExcelApp.Cells[5, 4].EntireRow.Font.Size = 16;
    ExcelApp.Cells[5, 4].Font.Bold = true;
    ExcelApp.Cells[7, 3] = Edit.Discipline_name;
    ExcelApp.Cells[7, 2] = "№";
    ExcelApp.Cells[7, 2].Font.Bold = true;
    ExcelApp.Cells[7, 3] = "ФИО преподавателя";
    ExcelApp.Cells[7, 3].Font.Bold = true;
    ExcelApp.Cells[7, 4] = "Категория";
    ExcelApp.Cells[7, 4].Font.Bold = true;
    ExcelApp.Cells[7, 5] = "Дисциплина";
    ExcelApp.Cells[7, 5].Font.Bold = true;
}
```

Рисунок 65 – Код для формирования формы отчета по преподавателям в Excel,

лист 1

```
for (int i = 0; i < dtGrid.Rows.Count; i++)
{
    for (int j = 0; j < dtGrid.ColumnCount; j++)
    {
        ExcelApp.Cells[i + 8, j + 2] = dtGrid.Rows[i].Cells[j].Value;
        ExcelApp.Cells[i + 7, j + 2].Borders.LineStyle = Excel.XlLineStyle.xlContinuous;
        ExcelApp.Cells[i + 7, j + 2].Borders.Color = System.Drawing.Color.Black;
        ExcelApp.Cells[i + 7, j + 2].VerticalAlignment = Excel.XlVAlign.xlVAlignCenter;
        ExcelApp.Cells[i + 7, j + 2].HorizontalAlignment = Excel.XlHAlign.xlHAlignCenter;
        ExcelApp.Cells[i + 7, j + 2].EntireColumn.AutoFit();
        ExcelApp.Cells[i + 7, j + 2].EntireRow.AutoFit();
    }
}
//Вызываем нашу созданную эксельку.
ExcelApp.Visible = true;
ExcelApp.UserControl = true;
```

Рисунок 65, лист 2

Подобным образом формируются отчеты по ученикам, по родителям, по отделениям и по успеваемости учеников. Изменяются только таблицы, фильтры и сама форма отчета.

Вывод по разделу «Описание разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств»

За время разработки информационной системы учета контингента детской школы искусств, была разработана база данных и подключена к Visual Studio.

Также в программе Visual Studio было создано окно входа с логином и паролем и с переходом на главное меню, окно «MainForm» с переходом в «Справочники», а также на форму «Работа с группами». В окне «Справочники» есть возможность переключаться между таблицами, нажимая кнопки «Преподаватели», «ученики», «Классы», «Дисциплины», «Отделения», а еще есть возможность удалять данные из таблиц, добавлять новые данные, редактировать данные (при добавлении и редактировании будет появляться новое окошко, для каждой таблицы оно свое) и добавлена возможность вернуться на главное меню, нажав на кнопку «Назад».

В меню «Работа с группами» есть возможность фильтровать вывод учеников в таблицы по году их обучения, по классам, по дисциплинам и по преподавателям. Также при нажатии на кнопку «Внести оценки» появляется возможность формировать ведомость с помощью фильтров, и выгружать сформированную ведомость с учениками в Excel, а также выставить оценки ученикам.

В меню «Отчеты» можно выбрать по каким таблицам нужно формировать отчет, выбрав нужную, можно отфильтровать данные выбранной таблицы и выгрузить в Excel, где уже есть возможность сохранить либо распечатать отчет.

3 Оценка затрат на разработку и эксплуатацию информационной системы учета контингента детской школы искусств

3.1 Анализ состава и стоимости ресурсов, необходимых для реализации информационной системы учета контингента детской школы искусств

Для создания информационной системы учета контингента детской школы искусств необходим компьютер, перечень комплектующих которого представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень комплектующих необходимых на этапах создания

Название	Оборудование	Цена, руб.	Срок службы
Видеокарта	RX 550 4gb	11000	5 лет.
Процессор	Intel Core i3-10100F	11000	4 лет.
Материнская плата	ASRock H410M-HVS	6800	6 лет.
Кулер	DEEPCOOL GAMMAXX 300	1800	6 лет.
Оперативная память	AMD Radeon R7 Performance Series 8 ГБ [DDR4, 8 ГБx1 шт, 2400 МГц.	3200	6 лет.
Твердотельный накопитель	240 ГБ 2.5" SATA накопитель HP S650	3200	5 лет.
Блок питания	Aerocool VX PLUS 500W [VX-500 PLUS]	2800	8 лет.
Корпус	DEXP DC-101B черный	2500	7 лет.
Монитор	23.6" Монитор Acer K242HYLBBD черный	11700	7 лет.
Мышь	проводная Logitech M90 черный	800	5 лет.
Клавиатура	Logitech K120	1200	5 лет.

Итоговая цена за компьютер: 56000 рублей.

Срок полезного использования – 5 лет.

Используя перечень ресурсов с таблицы, можно вычислить годовую норму амортизации по формуле

$$\text{ГНА} = \frac{100\%}{\text{СПИ}}, \quad (1)$$

где ГНА – годовая норма амортизации;

СПИ – срок полезного использования.

$$\text{ГНА} = 100\% / 5 \text{ лет} = 20\%$$

Ежегодная амортизация вычисляется по формуле

$$\text{ГА} = \text{СВР} * \text{ГНА}, \quad (2)$$

где ГА – годовая амортизация;

СВР – стоимость всех ресурсов;

ГНА – годовая норма амортизации.

$$\text{ГА} = 56000 * 20\% = 11200 \text{ рублей.}$$

Амортизация за один месяц вычисляется по формуле

$$\text{МА} = \frac{\text{ГА}}{12}, \quad (3)$$

где МА – месячная амортизация;

ГА – годовая амортизация.

$$\text{МА} = 11200/12=933 \text{ рублей.}$$

Персонал, который будет разрабатывать проект – программист, его срок работы и рабочее время представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Персонал

Должность	Срок работы	Часы работы
Программист	4 месяца	3ч в день (198 ч всего)

Перечень программного обеспечения, которое понадобится на этапе создания проекта, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Программное обеспечение, необходимое на этапе создания

Наименование ПО	Цена, руб.
Visual Studio 2022 Community	бесплатно
MySQL Workbench Community	бесплатно
Microsoft Windows 10 Home	15500

Срок полезного использования – 4 года.

Теперь вычислим годовую норму амортизации для ПО согласно формуле (1)

$$\text{ГНА} = 100\% / 4 = 25\%$$

Вычислим ежегодную амортизацию для ПО согласно формуле (2)

$$\text{ГА} = 15500 * 25\% = 3875 \text{ рублей.}$$

Вычислим амортизацию за месяц для ПО, согласно формуле (3)

$$\text{МА} = 3875 / 12 = 323 \text{ рубля.}$$

Комплектующие компьютера, которые понадобятся на этапе внедрения и эксплуатации информационной системы учета контингента детской школы искусств, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень ресурсов, необходимых на этапах внедрения и эксплуатации

Название	Оборудование	Цена, руб.	Срок службы
Процессор	AMD A6-9500	5500	4 года
Материнская плата	GIGABYTE GA-A320M-S2H	5400	6 лет.
Кулер	Cooler Master A30	500	6 лет.

Продолжение таблицы 4

Оперативная память	AMD Radeon R7 Performance Series 8 ГБ	3400	6 лет.
Твердотельный накопитель	240 ГБ 2.5" SATA накопитель DEXP L5	3100	5 лет.
Блок питания	ExeGate UN500	1522	8 лет.
Корпус	DEXP DC-101B черный	2500	7 лет.
Монитор	23.6" Монитор Acer K242HYLBBD черный	11700	7 лет.
Мышь	проводная Logitech M90 черный	800	5 лет.
Клавиатура	Logitech K120	1200	5 лет.

Итоговая цена за компьютер: 35622 рубля.

Используя перечень ресурсов с таблицы, можно вычислить годовую норму амортизации по формуле (1)

$$\text{ГНА} = 100\% / 5 = 20\%$$

Вычислим ежегодную амортизацию согласно формуле (2)

$$\text{ГА} = 35622 * 20\% = 7124,4 \text{ рублей.}$$

Вычислим амортизацию за месяц, согласно формуле (3)

$$\text{МА} = 7124,4 / 12 = 593,7 \text{ рублей.}$$

Персонал, который будет использовать информационную систему после внедрения, и его заработная плата представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Персонал, использующий информационную систему

Квалифицированный персонал	Заработная плата в месяц, руб.
Специалист школы	27000

Перечень программного обеспечения, которое понадобится на этапе эксплуатации информационной системы, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – ПО, необходимое для эксплуатации

Наименование ПО	Цена, руб.
Windows 10 Pro	16000

Срок полезного использования – 4 года.

Теперь вычислим годовую норму амортизации для ПО согласно формуле (1)

$$\text{ГНА} = 100\% / 4 = 25\%$$

Вычислим ежегодную амортизацию для ПО согласно формуле (2)

$$\text{ГА} = 16000 * 25\% = 4000 \text{ рублей.}$$

Вычислим амортизацию за месяц, согласно формуле (3)

$$\text{МА} = 4000 / 12 = 333 \text{ рубля.}$$

3.2 Расчет проектных затрат

Затраты на проектирование ИС рассчитываются по формуле

$$K_{\text{пр}} = K_{\text{зп}} + K_{\text{ипс}} + K_{\text{свт}} + K_{\text{проч}}, \quad (4)$$

где $K_{\text{зп}}$ – заработная плата всех работников, участвующих в проектировании ИС;

$K_{\text{ипс}}$ – амортизация ПО за период разработки;

$K_{\text{свт}}$ – амортизация оборудования за период разработки;

$K_{\text{проч}}$ – прочие затраты, в которые входят: аренда помещения, коммунальные услуги за рабочее время программиста, электричество и интернет.

Для нахождения $K_{\text{зп}}$ необходимо вычислить заработную плату всех работников, участвующих в проектировании информационной системы.

Минимальный оклад труда в Абакане в 2022 году составляет 13890 рублей. Разделив минимальный оклад на количество рабочих дней в месяце, то есть на 22 дня, получим 631 рубль программист зарабатывает в день. Далее, чтобы определить какую заработную плату программист получает в час, нужно взять 631 рубль и поделить на среднее количество рабочих часов – 8, получится получает программист 79 рублей в час.

Теперь, чтобы высчитать затраты на заработную плату, нужно умножить на часы, потраченные на разработку ИС, а также необходимо учесть надбавки и обязательные отчисления к заработной плате.

Район работы Хакасия, поэтому северная надбавка равна 30%, районный коэффициент 30%, отчисления во внебюджетные фонды 30,2%:

$$K_{\text{зп}} = 79 * 198 * 1,6 * 1,302 = 32585 \text{ рублей.}$$

Для вычисления $K_{\text{ипс}}$, понадобится значение ежемесячной амортизации у программного обеспечения, которое надо умножить на количество рабочих месяцев:

$$K_{\text{ипс}} = 323 * 4 = 1292 \text{ рублей.}$$

Для вычисления $K_{\text{свт}}$, понадобится значение ежемесячной амортизации оборудования, которое надо умножить на количество рабочих месяцев:

$$K_{\text{свт}} = 933 * 4 = 3732 \text{ рублей.}$$

Затраты на $K_{\text{проч}}$ определяются суммой $K_{\text{зп}}$, $K_{\text{ипс}}$, $K_{\text{свт}}$ от 1% до 5%. Среди затрат $K_{\text{проч}}$ входят: аренда помещения, коммунальные услуги за рабочее время программиста, электричество и интернет. Для нашего проекта хватит 5%. Вычислим $K_{\text{проч}}$

$$K_{\text{проч}} = (32585 + 1292 + 3732) * 0,05 = 1881 \text{ рублей.}$$

В таблице 7 представлены все имеющиеся затраты.

Таблица 7 – Затраты

Название значений	Затраты, руб.
$K_{\text{зп}}$	32585
$K_{\text{ипс}}$	1292
$K_{\text{свт}}$	3732
$K_{\text{проч}}$	1881

$$K_{\text{пр}} = 32585 + 1292 + 3732 + 1881 = 39490 \text{ рублей.}$$

Отразим на диаграмме данные таблицы 7. Диаграмма представлена на рисунке 66.

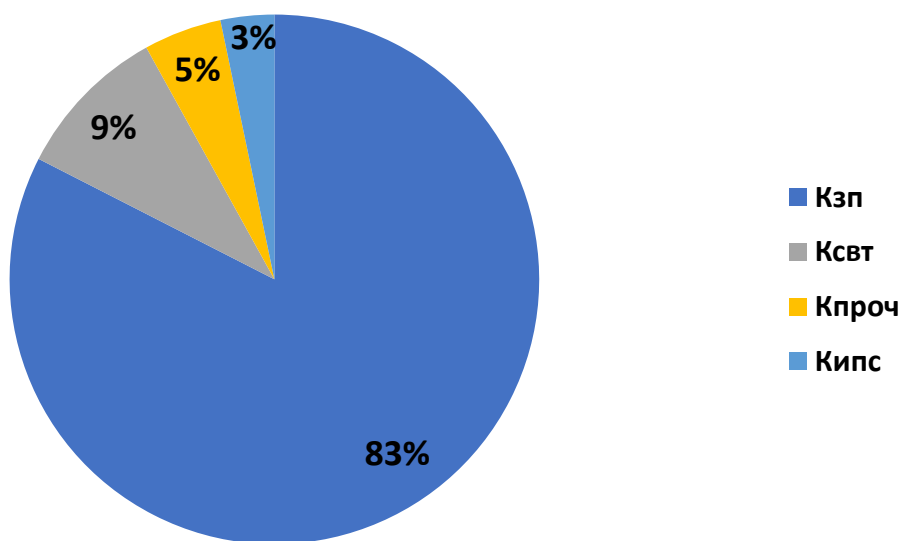


Рисунок 66 – Структура проектных затрат

Таким образом, проектные затраты составляют:

$$K_{\text{зп}} = 83\%,$$

$$K_{\text{свт}} = 9\%,$$

$$K_{\text{ипс}} = 3\%,$$

$$K_{\text{проч}} = 5\% .$$

3.3 Расчет капитальных затрат

Вычислим капитальные затраты по формуле

$$K = K_{\text{пр}} + K_{\text{тс}} + K_{\text{лс}} + K_{\text{по}} + K_{\text{ио}} + K_{\text{об}} + K_{\text{оэ}}, \quad (5)$$

где $K_{\text{пр}}$ – затраты на проектирование ИС;

$K_{\text{тс}}$ – затраты на технические средства управления;

$K_{\text{лс}}$ – затраты на создание линий связи локальных сетей;

$K_{\text{по}}$ – затраты на программные средства;

$K_{\text{ио}}$ – затраты на формирование информационной базы;

$K_{\text{об}}$ – затраты на обучение персонала;

$K_{\text{оэ}}$ – затраты на опытную эксплуатацию.

Затраты на технические средства управления равны ежемесячной амортизации оборудования в период внедрения и эксплуатации, поэтому:

$$K_{\text{тс}} = 593,7 \text{ рублей.}$$

Затраты на линии связи отсутствуют, т. к. МБУ ДО ДШИ с.Сарыг-Сеп уже имеет свою локальную сеть:

$$K_{\text{лс}} = 0 \text{ рублей.}$$

Затраты на программные средства равны ежемесячной амортизации ПО в период внедрения и эксплуатации:

$$K_{\text{по}} = 333 \text{ рублей.}$$

Вычислим $K_{\text{ио}}$ – затраты на формирование информационной базы. База данных будет формироваться в течение 3-х рабочих дней. Программист будет заниматься формированием информационной базы в течение четырех часов. Заработная плата программиста в час была найдена ранее и равна 79 рублям. Теперь заработную плату программиста в час умножим на северный и районный коэффициент, которые в сумме равны 1,6, умножим на коэффициент отчислений во внебюджетные фонды, а также на 4 часа работы в день и на 3 дня, которые он потратит, формируя информационную базу. С учетом районного и северного коэффициента, а также отчислением во внебюджетные фонды итоговое значение $K_{\text{ио}}$ будет следующим:

$$K_{\text{ио}} = 79 * 1,6 * 4 * 3 * 1,302 = 1975 \text{ рублей.}$$

$K_{\text{об}}$ – затраты на обучение персонала равны нулю, так как специалист школы уже имеет достаточный опыт работы с программными продуктами, похожими на наш, поэтому дополнительного обучения не требуется.

$K_{\text{оз}}$ – затратами на опытную эксплуатацию будет являться заработная плата специалиста школы за период эксплуатации в виде 3-х дней.

Для расчета заработной платы необходимо взять его заработную плату – 27000 рублей, разделить это число на среднее количество рабочих дней – 22, получится 1227 рублей в день.

Теперь умножим значение заработной платы в день на количество дней эксплуатации.

$$K_{оэ} = 1227 * 3 * 1,302 = 4794 \text{ рублей.}$$

Все вычисленные затраты представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Капитальные затраты

Название значений	Затраты, руб.
$K_{пр}$	39490
$K_{тс}$	593,7
$K_{лс}$	0
$K_{по}$	333
$K_{ио}$	1975
$K_{об}$	0
$K_{оэ}$	4794

Теперь вычислим капитальные затраты согласно формуле (4)

$$K = 39490 + 593,7 + 0 + 333 + 1975 + 0 + 4794 = 47186 \text{ рубля.}$$

Теперь отразим данные из таблицы 8, в диаграмме капитальных затрат, которая изображена на рисунке 67.

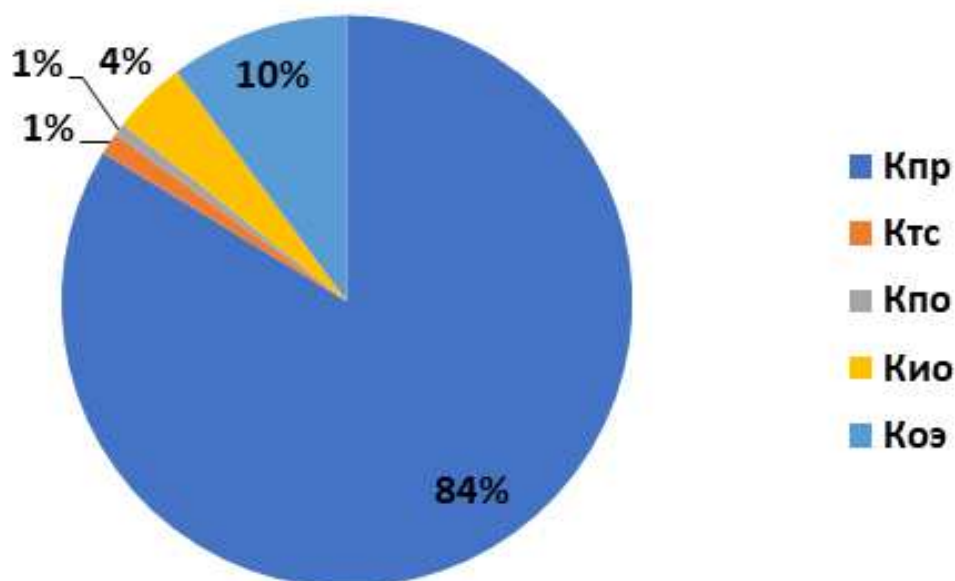


Рисунок 67 – Распределение капитальных затрат по видам

Таким образом, согласно данным диаграммы, капитальные затраты составляют:

$$K_{\text{пр}} = 84\%,$$

$$K_{\text{тс}} = 1\%,$$

$$K_{\text{по}} = 1\%,$$

$$K_{\text{ио}} = 4\%,$$

$$K_{\text{оэ}} = 10\%.$$

3.4 Расчет эксплуатационных затрат

Расчет эксплуатационных затрат высчитываются по формуле

$$C = C_{\text{зп}} + C_{\text{ао}} + C_{\text{то}} + C_{\text{лс}} + C_{\text{ни}} + C_{\text{проч}}, \quad (6)$$

где $C_{\text{зп}}$ – зарплата персонала, работающего с информационной системой;

$C_{\text{ао}}$ – амортизационные отчисления;

$C_{\text{то}}$ – затрата на техническое обслуживание;

$C_{\text{лс}}$ – затраты на использование глобальных сетей;

$C_{\text{ни}}$ – затраты на носители информации;

$C_{\text{проч}}$ – прочие затраты.

На работу с разработанной информационной системой потребуется примерно 80 часов. Внедрение будет происходить на территории Тувы в Каа-Хемском районе, где северная надбавка равна 50%, районный коэффициент 40%, отчисления во внебюджетные фонды 30,2%

Из персонала МБУ ДО ДШИ с.Сарыг-Сеп с программным продуктом будет непосредственно работать только специалист школы. Заработная плата специалиста школы в месяц 27000 рублей, с учетом северного и районного коэффициентов.

Зарботная плата специалиста школы за час составляет 153,4 рубля в день, данная цифра получена исходя из следующих данных: зарботная плата за месяц 27000 рублей, деленная на 22 рабочих дня, и на 8 часов в день.

Теперь можно вычислить $C_{зп}$, для этого зарботную плату специалиста школы в час умножим на количество часов, которые будут потрачены на работу с информационной системой и умножим на значение коэффициента обязательных отчислений во внебюджетные фонды.

$$C_{зп} = 153,4 * 80 * 1,302 = 15979 \text{ рублей.}$$

Переменная $C_{ао}$ будет равняться ежегодной амортизации компьютера, за которым специалист школы будет работать. $C_{ао} = 7124,4$ рублей.

$C_{то}$ будет являться зарботная плата программиста на техническое обслуживание проекта в течение 1 года. Рассчитаем зарботную плату следующим образом, зарботную плату 32585 рублей (с учетом районного и северного коэффициентов и отчисление во внебюджетные фонды), поделим на среднее количество рабочих дней в месяц – 22 и на количество рабочих часов в день – 8, и, так как планируется проводить технические работы, длительность которых будет составлять примерно 6 часов за год, нужно будет умножить на эти часы.

$$C_{то} = 32585 / 22 / 8 * 6 = 1111 \text{ рублей.}$$

$C_{лс}$ – затраты на использование линии связи и глобальных сетей равны 0, так как проект реализуется без данных технических параметров.

$C_{ни}$ – затраты на носители информации будут равны 0.

Теперь вычислим $C_{проч}$. $C_{проч}$ будет равняться 5% от всех предыдущих затрат

$$C_{проч} = (15979 + 7124,4 + 1111 + 0 + 0) * 0.05 = 1211 \text{ рублей.}$$

Осталось вычислить полностью эксплуатационные затраты.

$$C = 15979 + 7124,4 + 1111 + 0 + 0 + 1211 = 25425 \text{ рублей.}$$

Отразим все затраты в таблице 9.

Таблица 9 – Эксплуатационные затраты

Название значений	Затраты, руб.
$C_{зп}$	15979
$C_{ао}$	7124,4
$C_{то}$	1111
$C_{лс}$	0
$C_{ни}$	0
$C_{проч}$	1211

Также отразим все указанные затраты в виде диаграммы, изображенной на рисунке 68.

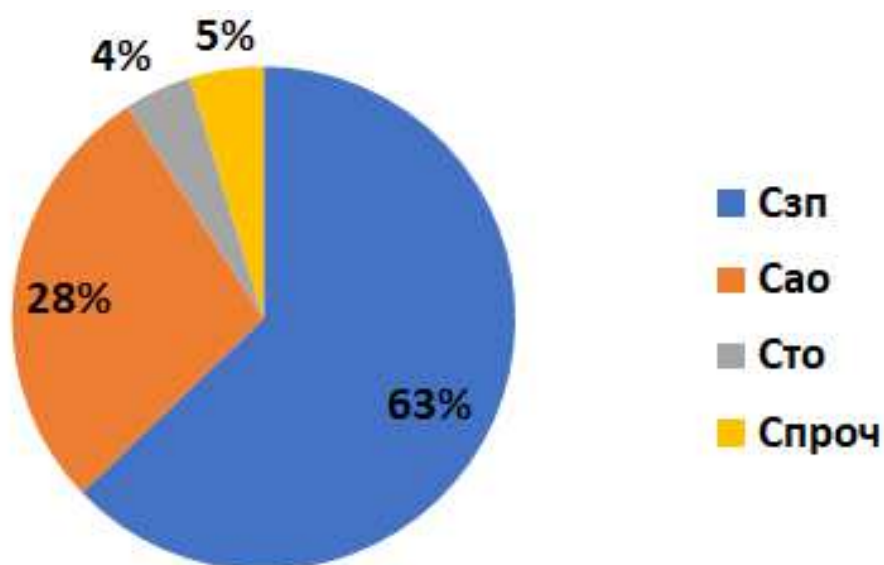


Рисунок 68 – Распределение эксплуатационных затрат по видам

Таким образом, согласно данным диаграммы, капитальные затраты составляют:

$$C_{\text{зп}} = 63\%,$$

$$C_{\text{ао}} = 28\%,$$

$$C_{\text{то}} = 4\%,$$

$$C_{\text{проч}} = 5\%.$$

3.5 Расчет совокупной стоимости владения программным продуктом

Рассчитаем совокупную стоимость владения проектом с помощью формулы нахождения TCO

$$TCO = DE + IC1 + IC2, \quad (7)$$

где DE – прямые расходы;

IC1 – косвенные расходы первой группы;

IC2 – косвенные расходы второй группы.

Прямые расходы рассчитываются по формуле

$$DE = DE1 + DE2 + DE3 + DE4 + DE5 + DE6 + DE7 + DE8, \quad (8)$$

где DE1 – капитальные затраты были вычислены ранее и равны 47186 рубля;

DE2 – расходы на управление ИС были вычислены ранее – 15979 рублей;

DE3 – расходы на техническую поддержку АО и ПО были вычислены ранее, в виде двух разных переменных ($C_{\text{то}}$ и $C_{\text{ао}}$), суммируем их и получим нужное значение – $1111 + 7124,4 = 8235$ рублей;

DE4 – расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами. Вычислим заработную плату специалиста, который внедряет ИС. Его заработная плата составляет 13890руб./м., внедрение будет осуществляться в течение 8 часов, $13890 / 22 = 631$ руб./д., теперь определим размер заработной платы по часам – $631 / 8 = 79$ рублей, теперь определим заработную плату специалиста за период внедрения ИС. Для этого умножим на часы,

потраченные на внедрение, а также на районный, на северный коэффициент и на коэффициент вне бюджетных фондов и получим следующее: $79 * 8 * 1,9 * 1,302 = 1563$ руб.;

DE5 – расходы на аутсорсинг равны 0;

DE6 – командировочные расходы равны 0 рублей, поскольку выездов в другие города не требуется;

DE7 – расходы на услуги связи. Для связи разработчика с заказчиком потребуется наличие телефонного тарифа. Выберем телефонного оператора Мегафон, выберем тариф стоимостью 460 руб./мес., поскольку проект разрабатывался в течение 4 месяцев, поэтому $DE7 = 460 * 4 = 1840$ рублей;

DE8 – другие группы расходов. Все оставшиеся эксплуатационные расходы $C_{\text{проч}}$ (1211), которые были не учтены.

Теперь вычислим DE:

$$DE = 47186 + 15979 + 8235 + 1563 + 0 + 0 + 1840 + 1211 = 76014 \text{ рублей.}$$

В проекте возможны риски, а некоторые из них могут сильно повлиять на проект. К возможным рискам можно отнести не выполнение требований заказчика, а также, возможно, что у заказчика появятся трудности с работой информационной системой.

Исходя из вышеперечисленных рисков, можно определить косвенные затраты. Если риск будет связан с невыполнением требований заказчика, разработчику придется переделать проект, чтобы он стал соответствовать требованиям. Для этого потребуется примерно 3 дня по 3 часа. Ранее заработная плата в час у разработчика была вычислена – 79 рублей. Поэтому затраты будут равны $79 * 3 * 3 * 1,302 * 1,9 = 1759$ рублей.

Также есть риск, что у заказчика появятся трудности с работой в информационной системе, в таком случае разработчику нужно будет внести изменения. Ранее была вычислена его заработная плата за час – 79 рублей. Разработчик работает в течение 2 часов, на доработку ему потребуется пять

рабочих дней, поэтому расходы на заработную плату специалиста составят $79*5*2*1,302*1,9=1954$ рубля.

Теперь обобщим полученные результаты. Итого, косвенные расходы первой группы IC_1 равны 1759 рублей, косвенные расходы второй группы IC_2 равны 1954 рублей.

$$TCO = 76014 + 1759 + 1954 = 79727 \text{ рублей.}$$

3.6 Оценка рисков реализации проекта

Ранее были упомянуты несколько рисков, однако их не разобрали, теперь эти риски надо разобрать более подробно.

Риски – негативные события, которые могут произойти, а могут и не произойти, однако их анализ и выработка возможных решений позволит принять решение, если все же ситуация риска произойдет.

Оценка рисков представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Риски проекта

Номер	Группы рисков	Перечень рисков проекта	Вероятность возникновения риска	Степень воздействия риска на проект	Возможные решения риска
1	Риск соответствия	Несоответствие требованиям заказчика	Низкая	Высокая	Следование техническому заданию заказчика
2		Трудности в работе с информационной системой	Средняя	Средняя	Посоветоваться разработчику с заказчиком
3	Риск требования	Изменение шаблонов документов	Низкая	Высокая	Консультация разработчика с заказчиком, правки согласно требованию

Охарактеризуем выявленные риски.

Первый риск – несоответствие требованиям заказчика. Данный риск имеет низкую вероятность возникновения, так как заказчик предоставил техническое задание. Влияние этого риска велико, потому что несоблюдение будет означать, что проект не будет реализован так, как задумал заказчик. Для предотвращения риска необходимо следовать техническому заданию от заказчика.

Второй риск – трудности с работой с информационной системой. Данный риск имеет средний шанс возникновения, так как, разработчик не обладает большим количеством опыта, в результате есть риск, что разработчик может не справиться с реализацией требуемого функционала. Степень воздействия риска на проект средняя, так как специалисту школы будет представлен прототип для получения консультации по разработкам и согласования функционала готового проекта.

Третий риск – изменение шаблонов документов. Данный риск имеет низкую вероятность возникновения, так как изменение стандартов для оформления документов происходит достаточно редко. Степень воздействия риска на проект высокая, поскольку программный продукт предназначен для создания отчетов и справок, и в случае изменении стандартов проект придется переделывать. Возможным решением будет являться консультация с заказчиком, чтобы решить, что делать в случае изменении стандартов.

3.7 Анализ рынка продуктов-аналогов. Установление стоимости программного продукта

Разрабатываемый программный продукт относится к программам типа "Электронный деканат" и поэтому он будет сравниваться с аналогичными продуктами, чтобы определить стоимость программного продукта.

Проведем описание основных характеристик разработанного продукта в сравнении с найденными аналогами (таблица 11).

Таблица 11 – Сравнение с конкурентами

Характеристики и оценки	Система «Деканат» лаборатории ММИС	АИС «Деканат»	ИС учета контингента ДШИ
Редактирование списка студентов (учеников)	+	+	+
Создание нескольких учетных записей	+	-	-
Возможность распечатки отчета или справки прямо из приложения (учеников)	+	+	+
Встроенный генератор отчетов	+	-	-
Панель инструментов с часто используемыми командами	+	+	-
Иерархический список в виде дерева	-	+	-
Легкий не нагроможденный интерфейс	-	-	+
Итого плюсов	5	4	3
Стоимость	47000 рублей	99999 рублей	35000 рублей

Теперь определим стоимость разработанного проекта, используя затратный метод.

Капитальные затраты были вычислены ранее – $K = 47186$ рублей.

Определим норму прибыли – 15% от капитальных затрат программного продукта, потому что охват аудитории для программного продукта будет состоять только из работников ДШИ. Это будет равняться $(47186 * 15) / 100 = 7078$ рубля.

Итоговый расчет – $47186 + 7078 = 54264$ рубля. Стоимость проекта по затратному методу станет равна 54264 рубля.

3.8 Определение источников получения дохода

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детская школа искусств» с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова Каа-Хемского района (ДШИ) является бюджетной организацией, их финансирование зависит от правительства Республики Тыва. Из персонала ДШИ с программным продуктом будет непосредственно работать специалист школы. До внедрения программного продукта специалист школы работал в таких программах, как

word и Excel, а также на бумажных носителях. Данный способ работы с документами является не очень удобным и медленным. После того, как программный продукт будет внедрен в эксплуатацию, специалист школы сможет справляться с большим объёмом работы за тот же срок. Определим, сколько потребуется времени, чтобы программный продукт смог окупиться. Заработная плата специалиста школы в месяц 27000 рублей. Чтобы посчитать заработную плату специалиста школы в день, нужно будет поделить 27000 на среднее количество рабочих дней в месяц – 22, получится 1227 рублей. Для вычисления заработной платы специалиста школы в час, поделим на среднее количество рабочих часов, а именно 8 и умножим на коэффициент отчислений во вне бюджетные фонды, который равен 30,2%, и таким образом получим 200 рублей в час.

Ранее сотрудник работал полный рабочий день, то есть 8 часов, благодаря внедрению системы в эксплуатацию, специалист стал способен выполнять свои обязанности за 4 часа в течение рабочего дня, стоимость 4 часов – 800 рублей.

Таким образом, внедрение программного продукта в эксплуатацию позволит специалисту школы в ДШИ быстрее справляться с работой.

3.9 Экономическая эффективность реализации проекта

Теперь необходимо провести расчёт экономической эффективности реализации проекта, чтобы узнать, за какой период времени и при каком показателе дохода наша система окупится. Расчет будет проводиться по методу автоматизации.

Сначала нужно определить коэффициенты ЗТР, для этого необходимо рассмотреть базовый вариант и проектный вариант. Оценка и вычисленный коэффициент ЗТР определены в таблице 12.

Значимость технических решений (ЗТР) вычисляется по следующей формуле

$$\text{ЗТР} = K_a * K_{\Pi} * K_c + K_M * K_O * K_{\text{Ш}} \quad (9)$$

Таблица 12 – Определение коэффициентов ЗТР

Коэффициенты	Базовый вариант	Разрабатываемый вариант
Ка	2	2
Кп	1	1
Кс	1	2
Км	1	1
Ко	1	2
Кш	2	2
ЗТР	4	8

Согласно данным таблицы 12 показатель ЗТР разрабатываемого варианта выше базового, это говорит об его более высоком эксплуатационно-техническом уровне по сравнению с базовым вариантом.

Для вычисления $k_{эту}$ используется следующая формула

$$k_{эту} = \frac{ЗТР_{пр}}{ЗТР_{баз}} \quad (10)$$

$$k_{эту} = 8/4=2$$

$$k_{эту} > 1.$$

Так как коэффициент эксплуатационно-технического уровня больше одного, то, следовательно, разработка проекта с технической точки зрения оправдана.

Кроме того, для большей уверенности в обоснованности автоматизации можно использовать обобщающий индекс эксплуатационно-технического уровня $I_{эту}$ (комплексный показатель качества проекта по группе показателей), который рассчитывается по формуле

$$I_{эту} = \sum b_i X_i, \quad (11)$$

где b_i – коэффициент весомости i -го показателя;

X_i – относительный показатель качества, устанавливаемый экспертным путем по выбранной шкале оценивания.

Для оценки $I_{эту}$ рекомендуется пятибалльная шкала оценивания.

В таблице 13 представлены результаты расчета балльно-индексным методом.

Таблица 13 – Расчет балльно-индексным методом

Показатель качества	Весовой коэффициент, b_i	Оценка, X_i	
		Разрабатываемый проект	Базовый проект
Удобство работы (пользовательский)	0,3	4	3
Надежность (защита данных)	0,2	4	3
Функциональные возможности	0,2	3	1
Временная экономичность	0,2	4	1
Время обучения персонала	0,1	2	2
Комплексный показатель качества		3,6	2,1

Коэффициент технического уровня рассчитывается по формуле

$$K_T = \frac{I_{этупр}}{I_{этубаз}}, \quad (12)$$

где $I_{этупр}$ и $I_{этубаз}$ – это комплексный показатель качества для разрабатываемого и базового вариантов соответственно.

$$K_T = \frac{3,6}{2,1} = 1,7.$$

Для расчета экономического эффекта необходимо рассчитать приведенные затраты на единицу работ, выполняемых по базовому и разрабатываемому вариантам:

$$Z_i = C_i + E_H * Z_{ппi}, \quad (13)$$

где C_i – текущие эксплуатационные затраты i -го вида работ;
 $E_H = 0,33$ – нормативный коэффициент экономической эффективности;
 $Z_{\text{пп}i}$ – суммарные затраты, связанные с внедрением проекта.

Для базового варианта текущие эксплуатационные затраты будут состоять из заработной платы специалиста школы = 200 руб./час. В среднем специалист тратит около 4 часов своего рабочего времени на данную деятельность, в году 220 рабочих дней. Таким образом, эксплуатационные затраты базового варианта:

$$C_{\text{баз}} = 200 * 4 * 220 = 176000 \text{ рублей.}$$

$$Z_{\text{баз}} = 176000 + 0,33 * 0 = 176000 \text{ рублей.}$$

Для проектного варианта эксплуатационные затраты будут равняться:

$$Z_{\text{пр}} = (200 * 1 * 220) + 0,33 * 47186 = 59571 \text{ рубль.}$$

Для определения экономического эффекта от использования разрабатываемой системы нужно использовать формулу

$$\mathcal{E} = (Z_{\text{баз}} * K_T - Z_{\text{пр}}) * V, \quad (14)$$

где $Z_{\text{баз}}$, $Z_{\text{пр}}$ – приведенные затраты на единицу работ, выполняемых с помощью базового и проектируемого вариантов процесса обработки информации;

K_T – коэффициент эксплуатационно-технической эквивалентности;

V – объем работ, выполняемых с помощью разрабатываемого проекта, натуральные единицы.

$$\Theta = (176000 * 1,7 - 59571) * 1 = 239629 \text{ рублей.}$$

Срок окупаемости проекта рассчитывается по формуле

$$T_{ок} = Z_{пп} / \Theta, \quad (15)$$

где $Z_{пп}$ – единовременные затраты на разработку проекта;

Θ – годовая эффективность.

Расчет срок окупаемости затрат на разработку проекта:

$$T_{ок} = 176000 / 239629 = 0,73 \text{ года} = 9 \text{ месяцев.}$$

Таким образом, срок окупаемости проекта составляет 9 месяцев.

Фактический коэффициент экономической эффективности разработки:

$$E_{ф} = \frac{1}{T_{ок}} \quad (16)$$

Нормативное значение коэффициента эффективности капитальных вложений $E_{н} = 0,33$ если $E_{ф} > E_{н}$, то делается вывод об эффективности капитальных вложений.

$$E_{ф} = \frac{1}{0,73} = 1,36$$

Так как $E_{ф} > E_{н}$, то разработка и внедрение разрабатываемого программного продукта являются эффективными, т. е. эффект от использования данной системы окупает все затраты, связанные с проектированием и эксплуатацией.

В таблице 14 приведены сводные данные экономического обоснования разработки и внедрения проекта.

Таблица 14 – Сводные данные экономического обоснования

Показатель	Величина
Затраты на разработку проекта, руб.	176000
Общие эксплуатационные затраты, руб.	25425
Экономический эффект, руб.	252014
Коэффициент экономической эффективности	1,36
Срок окупаемости, мес.	9

Выводы по разделу «Оценка затрат на разработку и эксплуатацию информационной системы учета контингента детской школы искусств»

Были выбраны необходимые комплектующие для компьютера, который необходим для создания информационной системы и выбрано необходимое ПО. Также определены необходимые комплектующие для компьютера, который необходим на этапе внедрения, а также ПО. Рассчитана годовая и месячная амортизация для компьютеров и ПО.

Выполнен расчет проектных затрат, их стоимость равна 39490 рублям.

Выполнен расчет капитальных затрат, которые обошлись на 47186 рублей.

Выполнен расчет эксплуатационных затрат, их общая стоимость равна 25425 рублям.

Был выполнен расчет совокупной стоимости владения программным продуктом, которая равна 79727 рублям.

Определены риски реализации проекта, и источники получения доходов.

Определена экономическая эффективность проекта, $k_{эту} > 1$, значит, разработка информационной системы учета контингента ДШИ с технической точки зрения оправдана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении выпускной квалификационной работы охарактеризована деятельность МБУ ДО ДШИ, обосновано создание информационной системы, также было произведено сравнение с аналогичной системой и принято решение о создании системы учета контингента с учетом собственных требований, а также была построена модель IDEF3, для понимания функционала разрабатываемой информационной системы.

Было установлено необходимое для разработки программного продукта ПО, а также написан программный код для разработки прототипа ИС.

Выбраны средства и архитектура для разработки программного продукта, а также сравнили и выбрали среду разработки и СУБД.

Произведено описание разработки информационной системы учета контингента ДШИ.

Вычислены капитальные затраты – 47186 рублей, эксплуатационные затраты – 25425 рублей, ТСО – 79727 рублей, определены риски проекта и способы их решения.

Определена экономическая эффективность проекта, $k_{эту} > 1$, значит, разработка информационной системы учета контингента ДШИ с технической точки зрения оправдана.

Информационная система учета контингента ДШИ, разработана согласно требованиям заказчика.

В системе предусмотрено заполнение справочников, изменение данных справочников, внесение оценок и отчетность по справочникам, а также об успеваемости учеников школы.

Информационная система учета контингента ДШИ создана на языке программирования C# в среде разработки Visual Studio.

Для работы с базой данных использована СУБД MySQL Workbench.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТУ 7.5–07–2021 СТАНДАРТ УНИВЕРСИТЕТА : Система менеджмента качества : Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности : сайт / Сибирский Федеральный Университет. – Красноярск : СФУ, 2021 – . – URL: <https://about.sfu-kras.ru/docs/8127/pdf/808588> (дата обращения: 15.03.2022).
2. ММИС: информационная система "ДЕКАНАТ": [сайт]. – Москва, 2014. – URL: <https://www.mmis.ru/programs/dekanat> (дата обращения: 15.03.2022).
3. МГПУ: учеб. пособие для вузов по направл. "Информ. и вычисл. техника": [сайт]. – Питер, 2008. – URL: <https://samara.mgpu.ru/~dzhadzha/dis/15/180.html> (дата обращения: 15.03.2022).
4. Корпоративный менеджмент: Основы IDEF3: [сайт]. – Москва, 1999. – URL: <https://www.cfin.ru/vernikov/idef/idef3.shtml> (дата обращения: 15.03.2022).
5. PPT онлайн: Разработка и реализация информационной системы деканата: [сайт]. – Казань, 2015. – URL: <https://ppt-online.org/14134> (дата обращения: 15.03.2022).
6. Студенческая библиотека онлайн: Описание среды разработки Microsoft Visual Studio: [сайт]. – Москва, 2014. – URL: https://studbooks.net/2258619/informatika/opisanie_sredy_razrabotki_microsoft_visual_studio (дата обращения: 15.03.2022).
7. KPMS: Rational Rose: [сайт]. – Москва, 2013. – URL: https://www.kpms.ru/Automatization/Rational_Rose.htm (дата обращения: 15.03.2022).
8. MySQL: MySQL Installer: [сайт]. – Остин, 2022. – URL: <https://dev.mysql.com/downloads/installer/> (дата обращения: 15.03.2022).
9. Microsoft: Visual Studio Community: [сайт]. – Редмонд, 2015. – URL: <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/> (дата обращения: 15.03.2022).

10. MySQL: MySQL for Visual Studio: [сайт]. – Остин, 2022. – URL: <https://dev.mysql.com/downloads/windows/visualstudio/> (дата обращения: 15.03.2022).

11. MySQL: Connector/NET: [сайт]. – Остин, 2022. – URL: <https://dev.mysql.com/downloads/connector/net/> (дата обращения: 15.03.2022).

Выпускная квалификационная работа выполнена мной самостоятельно.
Использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в одном экземпляре.

Библиография 11 наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

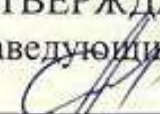
« ____ » _____ 2022 г.

_____ Лемешонок Михаил Александрович
подпись

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра прикладной информатики, математики и естественно-научных
дисциплин


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Е. Н. Скуратенко
подпись

« 17 » июня 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.03 Прикладная информатика

Разработка информационной системы учета контингента детской школы
искусств с. Сарыг-Сеп им. В. Г. Иванова

Руководитель  17.06.22 доцент, канд. пед. наук И. В. Янченко
подпись, дата

Выпускник  17.06.22 М. А. Лемешонок
подпись, дата

Консультанты
по разделам:

Экономический  17.06.22 Е. Н. Скуратенко
подпись, дата

Нормоконтролер  17.06.22 В. И. Кокова
подпись, дата