**Содержание**

[Введение 3](#_Toc168744710)

[1 Техническое задание 6](#_Toc168744711)

[1.1 Обоснование требований к комплексу технических средств 6](#_Toc168744712)

[1.2 Описание функциональной структуры 8](#_Toc168744713)

[1.3 Характеристика программных комплексов для решения поставленной задачи 9](#_Toc168744714)

[2 Технический проект 20](#_Toc168744715)

[2.1 Описание архитектуры разрабатываемого продукта 20](#_Toc168744716)

[2.2 Разработка внутренней структуры 23](#_Toc168744717)

[3 Рабочий проект 46](#_Toc168744718)

[3.1 Программа и методика испытаний 46](#_Toc168744719)

[3.2 Создание эксплуатационной документации 75](#_Toc168744720)

[3.2.1 Руководство системного программиста 75](#_Toc168744721)

[3.2.2 Руководство оператора 79](#_Toc168744722)

[Заключение 94](#_Toc168744723)

[Список литературы 95](#_Toc168744724)

[Приложение А 98](#_Toc168744725)

[Приложение Б 99](#_Toc168744726)

[Приложение В 100](#_Toc168744727)

[Приложение Г 101](#_Toc168744728)

[Приложение Д 102](#_Toc168744729)

[Приложение Е 104](#_Toc168744731)

[Приложение Ж 105](#_Toc168744732)

# Введение

В современном мире удобство и доступность образовательных ресурсов становятся все более важными, особенно когда речь идет о поддержке учителей в их внеурочной деятельности. Корочкинская основная общеобразовательная школа, стремясь идти в ногу со временем, инициировала проект по разработке десктопного приложения на языке C# с использованием WPF для информационной системы «Дополнительное образование в Корочкинской ООШ». Это приложение призвано помочь учителям эффективно управлять внеурочными курсами, планами занятий и активно взаимодействовать с учениками и другими учителями.

Приложение обеспечивает широкий спектр функций: от просмотра и редактирования курсов и планов занятий до управления списками активных учителей и учеников. Также предусмотрены возможности для создания и редактирования сформированных групп и добавления новых учеников. Это дает учителям мощный инструмент для организации и проведения дополнительного образования, что в свою очередь способствует повышению качества обучения и удовлетворению потребностей учащихся.

Разработка такого приложения позволит Корочкинской ООШ улучшить процессы планирования и управления внеурочной деятельностью, а также оптимизировать взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса. Благодаря современным технологиям, школа сможет получать ценные данные для анализа и дальнейшего улучшения качества предоставляемого образования.

Таким образом, разработка десктопного приложения для Корочкинской ООШ является актуальной и стратегически важной задачей. Она позволит школе предложить учителям и ученикам удобные и инновационные решения для организации дополнительного образования, что сделает обучение более эффективным и интересным. Объектом исследования данного проекта является деятельность Корочкинской ООШ, а предмет исследования – методы и способы организации процесса работы десктопного приложения.

Задачи исследования, выполненные в ходе проекта:

* изучение предметной области;
* поиск и обработка информации;
* разработка структуры desktop-приложения;
* разработка дизайна desktop-приложения;
* разработка desktop-приложения;
* тестирование desktop-приложения.

Источником данных для создания программного обеспечения являются документы и фоторесурсы, предоставленные директором предприятия.

Основной функциональностью предметной области является возможность просматривать курсы, просматривать план курса. редактировать плана курса, редактировать содержание курсов. удаление курсов. просмотр активных учителей, так же их редактирование, удаление и просмотр предметов которые есть в школе, просмотр всех учеников, добавленных в приложении (редактирование удаление), просмотр сформированных групп, добавление новых, возможность работы с рассписанием и посещаемостью.

При разработке desktop-приложения были проанализированы следующие популярные программные решения для управления школой, которые могут быть использованы для сравнения с разрабатываемым desktop-приложением. Вот краткий обзор каждого из них с выделением их плюсов и минусов:

1. Fedena. Плюсы: Fedena предлагает комплексную платформу для всех академических и административных потребностей. Это веб-базированное решение, что обеспечивает легкий доступ отовсюду. Минусы: Как веб-базированное решение, оно может быть менее персонализированным по сравнению с десктопным приложением и требовать постоянного интернет-соединения.

2. AdminPlus by Rediker. Плюсы: Это облачное решение для управления студенческой информацией, которое помогает школам собирать, управлять и анализировать студенческую информацию. Минусы: Как облачное решение, оно может быть менее интегрированным с локальными системами и данными школы.

3. PowerSchool. Плюсы: Предоставляет мощную систему информации о студентах для современных школ. Охватывает широкий спектр функций, включая управление оценками и посещаемостью. Минусы: Может быть сложным в настройке и требовать обучения для эффективного использования.

4. Classter. Плюсы: Это образовательная веб-платформа, которая позволяет управлять академическими, финансовыми задачами и построением школьного сообщества. Минусы: Как веб-платформа, может быть менее гибкой в плане интеграции с существующими десктопными приложениями и оборудованием.

Сравнивая эти решения с разрабатываемым десктопным приложением для Корочкинской ООШ, можно отметить, что десктопное приложение может предложить более глубокую интеграцию с локальной инфраструктурой школы и работать более стабильно без необходимости постоянного интернет-соединения. Однако веб-базированные решения предлагают удобный доступ из любой точки мира и легкость в обновлении и поддержке. Важно учитывать эти аспекты при выборе или разработке программного обеспечения для управления школой.

Структура дипломного проекта была определена следующей. Разработка технического задания, разработка технического проекта, адаптация рабочего проекта, приложения. desktop-приложение станет центральным элементом в стратегии развития дополнительного образования, способствуя его процветанию в цифровую эру и удовлетворению потребностей администрации, преподавательского состава и учеников школы. Данный дипломный проект, призван на практике прменить теоретические знания, в практической области, с целью того, чтобы соответствовать критериям отбора кандидатов, на современном рынке труда it-специалистов в программной разработке.

# 1 Техническое задание

## Обоснование требований к комплексу технических средств

Так как при проектировании и разработке desktop-приложения, важны такие показатели как производительность и мощность программного решения, то для разработки приложения на языке С#, необходимо обеспечить аппратный коплекс с достаточной производительностью и мощностью для выполнения кода, сборки и отладки приложения. Поддержка С#, WPF, SQL и других необходимых технологий, комплекс технических средств должен поддерживать работу с С# и другими необходимыми технологиями, такими как базы данных SQL, Windows Presentation Foundation, аналог WinForms, система для построения клиентских приложений Windows с визуально привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем, графическая подсистема в составе .NET Framework, использующая язык XAML. Надежность и стабильность сервера. Desktop-приложение должно обращаться к базе данных расположенной на сервере, с помощью API, а именно OpenAPI в реализации Swagger UI для спецификации RESTful API, его прелесть заключается в том, что он дает возможность не только интерактивно просматривать спецификацию, но и отправлять запросы – так называемый Swagger UI. Он автоматически генерируется из вашей спецификации OpenAPI (ранее известной как Swagger), а визуальная документация упрощает внутреннюю реализацию и использование на стороне клиента и быть доступным пользователям в любое время, поэтому важно, чтобы сервер был надежным и стабильным. Удобство администрирования: комплекс технических средств должен обладать удобным интерфейсом для администрирования, чтобы упростить процесс разработки и поддержки приолжения. Безопасность данных. Важно обеспечить защиту данных пользователей и конфиденциальность информации, поэтому сервер должен быть защищен от возможных угроз и атак. Масштабируемость системы. При разработке приложения следует учитывать возможность масштабирования системы для увеличения ее производительности и функциональности в будущем. Поддержка разработки. Комплекс технических средств должен обеспечивать поддержку разработки и отладки как отдельных модулей, так и всего решения в целом, а также интеграцию с различными IDE и другими инструментами разработки.

Для проектирования, разработки и тестирования desktop-приложения для Корочкинской ООШ были выбраны и использовались следующие программно-технические средства:

Персональный компьютер (ноутбук):

* восьмиядерный процессор процессор с тактовой частотой 3.2 ГГц;
* объем оперативной памяти – 16 ГБ;
* объем SSD накопителя – 512 ГБ;
* встроенная видеокарта с поддержкой расширения 3840 x 2400.

Периферийные устройства:

* тачпад;
* клавиатура.

Программное обеспечение:

* операционная система Microsoft Windows 11 x64;
* Visual Studio 2022 17.10 (LTSC):
* веб-хостинг https://deploy-f.com/;
* язык программирования С#;
* фреймворк .NET 6.0;
* Microsoft SQL Server;
* Swagger UI;
* Krita;
* Microsoft Visio 2021;
* браузеры Microsoft Edge 124.0.2478.67 (64-bit), Google Chrome 124.0.6367.91 (64 бит).

После обоснования требований к комплексу технических средств, необходимо перейти к описание функциональной структуры.

## 1.2 Описание функциональной структуры

Результатом выполнения дипломного проекта будет являеться desktop-приложение «smart school».

Назначением desktop-приложения является функциональный инструментарий для учителей, предназначенный для осуществления внеурочной деятельности. Который будет иметь массу возможнойтей, а именно просмотр курсов, просмотр плана курса, редактирование плана курса, редактирование курсов, удаление курсов, просмотр активных учителей, так же их редактирование и удаление. Просмотр предметов, которые есть в школе. просмотр всех учеников, добавленных в приложении, редактирование и удаление. просмотр сформированных групп, добавление новых.

desktop-приложение должно выполнять следующие функции:

* авторизация в desktop-приложении;
* навигация по desktop-приложению;
* создание профиля учителя;
* редактирование профиля учителя;
* просмотр профиля учителя;
* удаление профиля учителя;
* создание профиля ученика;
* редактирование профиля ученика;
* просмотр профиля ученика;
* удаление профиля ученика;
* создание профиля администратора;
* просмотр профиля администратора;
* редактирование профиля администратора;
* удаление профиля администратора;
* создание курсов;
* редактирование курсов;
* просмотр плана курса;
* удаление курсов;
* создание предметов;
* просмотр предметов;
* редактирование предметов;
* удаление предметов;
* создание групп;
* редактирование групп;
* просотр посещаемости;
* удаление групп;
* просмотр рассписания;
* повторная авторизация

USE-Case диаграмма представлена в приложении А.

Таким образом, результатом данного проекта проекта будет являться создание desktop-приложения «smart school», которое предназначено для реализации внеурочной деятельности учителями в школе.

## 1.3 Характеристика программных комплексов для решения поставленной задачи

Krita – графический редактор, предлагающий большой функционал для рисования и обработки растровых изображений. Преимущества перед известным Photoshop очевидны: программа бесплатна, устанавливается на все известные операционные системы (помимо Windows можно загрузить для Mac и Linux). Интерфейс намного удобнее и понятнее для новичков, есть поддержка русского языка. Пользователи, ищущие бесплатную замену Photoshop, безусловно, будут выбирать между Krita и GIMP. С эстетической точки зрения Krita выигрывает. И набор кистей Криты людям с художественным вкусом понравится больше чем в Гимпе. Еще выбор программы зависит от задачи. Опыт показывает, что целесообразно в своем арсенале иметь несколько однотипных программ, потому что в каждой из них найдется фича, реализованная лучше, чем у конкурентов. Вообще, Krita часто позиционируется как программа для художников, работающих с графическими планшетами. Программа пользуется авторитетом в среде профессиональных игровых художников. Внешний вид графического ПО Krita представлен в приложении Б.

Visual Studio 2022 — линейка систем разработки программного обеспечения от компании Microsoft. В своем составе имеют интегрированную среду разработки (IDE) и ряд других инструментов.

Microsoft Visual Studio позволяет разрабатывать как консольные программы, игры так и программы с графическим интерфейсом (GUI). В частности, поддерживаются технологии:

* Windows Forms,
* UWP;
* а также веб-сайты, веб-приложения, веб-службы как в «родных» кодах, так и в управляемом коде для всех платформ, поддерживаемых операционными системами семейства Windows (в том числе Windows Mobile и Windows CE, Windows Phone).

В частности поддерживаются платформы: .NET Framework, .NET Core, .NET, MAUI, Xbox, .NET Compact Framework и Silverlight. После покупки компании Xamarin корпорацией Microsoft появилась возможность разработки IOS- и Android-программ. Visual Studio включает в себя редактор исходного кода, поддерживающий технологию IntelliSense и возможностью простейшего рефакторинга кода. Встроенный отладчик Microsoft Visual Studio Debugger может работать как отладчик уровня исходного кода, так и отладчик машинного уровня. Остальной встроенный инструментарий включает в себя редактор форм для упрощения создания пользовательского графического интерфейса, веб-редактор, дизайнер классов и дизайнер схемы базы данных. Visual Studio также позволяет создавать и подключать сторонние дополнения-плагин, расширяющие функциональ практически на каждом уровне, включая:

* добавление поддержки систем контроля версий исходного кода (как, например, Subversion и Visual SourceSafe);
* добавление новых наборов инструментов (например, для редактирования и визуального проектирования кода на предметно-ориентированных языках программирования);
* или инструментов для прочих аспектов процесса разработки программного обеспечения (например, клиент Team Explorer для работы с Team Foundation Server).

Также Visual Studio содержит графические редакторы и конструкторы XML, обеспечивает поддержку разработки программ Windows, ориентированных на мобильные устройства, поддержку разработки программ Microsoft Office и Windows Workflow Foundation, содержит встроенную поддержку рефакторинга кода и инструменты визуального конструирования классов. Внешний вид среды разработки Visual Studio 2022 представлен в приложении В.

Microsoft Visio 2021 — одна из самых популярных программ для создания диаграмм, которая позволяет создавать диаграммы, визуализировать данные и моделировать процессы в привычном интерфейсе. Visio поставляется с массивом шаблонов и встроенных форм, которые позволяют создавать практически любые диаграммы любой сложности. Visio также позволяет пользователям определять свои собственные формы и импортировать их в чертеж.

Внешний вид среды проектирования Microsoft Visio 2021 представлен в приложении Г.

C# (произносится си шарп) — объектно-ориентированный язык программирования общего назначения. Разработан в 1998—2001 годах группой инженеров компании Microsoft под руководством Андерса Хейлсберга и Скотта Вильтаумота как язык разработки приложений для платформы Microsoft .NET Framework и .NET Core. Впоследствии был стандартизирован как ECMA-334 и ISO/IEC 23270. C# относится к семье языков с C-подобным синтаксисом, из них его синтаксис наиболее близок к C++ и Java. Язык имеет статическую типизацию, поддерживает полиморфизм, перегрузку операторов (в том числе операторов явного и неявного приведения типа), делегаты, атрибуты, события, переменные, свойства, обобщённые типы и методы, итераторы, анонимные функции с поддержкой замыканий, LINQ, исключения, комментарии в формате XML.

C# — пятый по популярности язык программирования в мире. Его используют банки, диджитал-агентства, провайдеры связи и крупные IT-компании. Вот что пишут на C# российские и зарубежные корпорации:

1. Microsoft — приложения для Windows и Xbox.
2. Tesla — корпоративные веб-сервисы и программы.
3. Stack Overflow — серверную логику сайтов.
4. Сбербанк — 3D-графику и программы виртуальной реальности.
5. Ozon — складские и логистические системы.
6. «Яндекс» — приложения для автоматизации продаж.

Переняв многое от своих предшественников — языков C++, Delphi, Модула, Smalltalk и, в особенности, Java — С#, опираясь на практику их использования, исключает некоторые модели, зарекомендовавшие себя как проблематичные при разработке программных систем, например, C# в отличие от C++ не поддерживает множественное наследование классов (между тем допускается множественная реализация интерфейсов).

Преимущества C#. Независимость от железа. Программисту не надо адаптировать программу под разные платформы и системы — за него это делает виртуальная машина, вшитая в .NET Framework. В итоге один и тот же код можно запускать на любых устройствах — смартфонах, компьютерах, серверах, банкоматах и даже умных часах. Отличная совместимость с Windows. Не зря же язык разработали именно в Microsoft. Так же как Swift идеально подходит для программирования под экосистему Apple, C# прекрасно вписывается в экосистему Windows. Управление памятью. Чтобы программа работала стабильно, её надо иногда чистить от ненужных объектов, ссылок, кэша и прочего мусора. В C# это происходит автоматически — разработчику не надо следить за расходом памяти, бороться с её утечками или удалять мёртвые куски кода. Строгая типизация. Когда вы объявляете переменную в C#, надо сначала указать, что в ней лежит — строка, число или массив. Так разрабатывать чуть дольше, зато ваш код работает предсказуемо — числа взаимодействуют с числами, строки со строками и так далее. В языках со слабой типизацией свободы и драйва больше, но есть шанс пропустить ошибку, которая всплывёт в готовой программе. Большое сообщество. На С# пишут более миллиона программистов по всему миру. В соцсетях полно чатов и сообществ «шарпистов», где можно задать вопрос, обсудить сложную тему или найти готовое решение. В теории можно даже найти ментора, который поделится знаниями и поможет быстрее освоить язык. Синтаксический сахар. В С# есть много способов сократить код, не нарушая логику программы. Программисты называют такие приёмы «синтаксическим сахаром» — они помогают сделать код проще, понятнее и в целом симпатичнее. Сравните, например, как выглядит сложение чисел с «сахаром» и без.

Есть шесть ключевых программных продуктов, на изучении которых стоит сосредоточиться в первую очередь:

1. Windows Presentation Foundation – фреймворк для быстрого создания интерфейсов.
2. Xamarin – фреймворк, добавляющий C# функции компилирования кода с адаптацией под различные платформы, включая Windows, Android и iOS. Проще говоря, он делает ПО универсальным.
3. ASP.NET – технология для создания «мостов» между серверным кодом и клиентской частью программ.
4. Entity – фреймворк для взаимодействия с базами данных как с объектами.
5. Language Integrated Query – технология с собственным синтаксисом для фильтрации данных. Под данными подразумевается любой тип, включая массивы, структуры, отдельные файлы и целые БД.
6. Visual Studio – основная среда для разработки программ на языке С#.

По ходу изучения и с появлением опыта этот список увеличится. Появятся новые фреймворки, возможно, изменится IDE, появятся дополнительные технологии, необходимые для реализации некоторых функций и т.п.

На сегодняшний момент язык программирования C# один из самых мощных, быстро развивающихся и востребованных языков в ИТ-отрасли. В настоящий момент на нем пишутся самые различные приложения: от небольших десктопных программок до крупных веб-порталов и веб-сервисов, обслуживающих ежедневно миллионы пользователей. C# уже не молодой язык и как и вся платформа .NET уже прошел большой путь. Первая версия языка вышла вместе с релизом Microsoft Visual Studio .NET в феврале 2002 года. Текущей версией языка является версия C# 12, которая вышла 14 ноября 2023 года вместе с релизом .NET 8. C# является языком с Си-подобным синтаксисом и близок в этом отношении к C++ и Java. Поэтому, если вы знакомы с одним из этих языков, то овладеть C# будет легче. C# является объектно-ориентированным и в этом плане много перенял у Java и С++. Например, C# поддерживает полиморфизм, наследование, перегрузку операторов, статическую типизацию. Объектно-ориентированный подход позволяет решить задачи по построению крупных, но в тоже время гибких, масштабируемых и расширяемых приложений. И C# продолжает активно развиваться, и с каждой новой версией появляется все больше интересных функциональностей.

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

Считается, что платформа .NET Framework является ответом компании Microsoft на набравшую к тому времени большую популярность платформу Java компании Sun Microsystems (ныне принадлежит Oracle). Хотя .NET Framework является патентованной технологией корпорации Microsoft и официально рассчитана на работу под операционными системами семейства Windows, существуют независимые проекты (прежде всего это Mono и Portable.NET), позволяющие запускать программы .NET Framework на некоторых других операционных системах. Когда говорят C#, нередко имеют в виду технологии платформы .NET (Windows Forms, WPF, ASP.NET, .NET MAUI). И, наоборот, когда говорят .NET, нередко имеют в виду C#. Однако, хотя эти понятия связаны, отождествлять их неверно. Язык C# был создан специально для работы с фреймворком .NET, однако само понятие .NET несколько шире. Как-то Билл Гейтс сказал, что платформа .NET - это лучшее, что создала компания Microsoft. Возможно, он был прав. Фреймворк .NET представляет мощную платформу для создания приложений. Можно выделить следующие ее основные черты. Поддержка нескольких языков. Основой платформы является общеязыковая среда исполнения Common Language Runtime (CLR), благодаря чему .NET поддерживает несколько языков: наряду с C# это также VB.NET, C++, F#, а также различные диалекты других языков, привязанные к .NET, например, Delphi.NET. При компиляции код на любом из этих языков компилируется в сборку на общем языке CIL (Common Intermediate Language) - своего рода ассемблер платформы .NET. Поэтому при определенных условиях мы можем сделать отдельные модули одного приложения на отдельных языках. Кроссплатформенность. .NET является переносимой платформой (с некоторыми ограничениями). Например, последняя версия платформы на данный момент - .NET 8 поддерживается на большинстве современных ОС Windows, MacOS, Linux. Используя различные технологии на платформе .NET, можно разрабатывать приложения на языке C# для самых разных платформ - Windows, MacOS, Linux, Android, iOS, Tizen. Мощная библиотека классов. .NET представляет единую для всех поддерживаемых языков библиотеку классов. И какое бы приложение мы не собирались писать на C# - текстовый редактор, чат или сложный веб-сайт - так или иначе мы задействуем библиотеку классов .NET. Разнообразие технологий. Общеязыковая среда исполнения CLR и базовая библиотека классов являются основой для целого стека технологий, которые разработчики могут задействовать при построении тех или иных приложений. Например, для работы с базами данных в этом стеке технологий предназначена технология ADO.NET и Entity Framework Core. Для построения графических приложений с богатым насыщенным интерфейсом - технология WPF и WinUI, для создания более простых графических приложений - Windows Forms. Для разработки кроссплатформенных мобильных и десктопных приложений - Xamarin/MAUI. Для создания веб-сайтов и веб-приложений - ASP.NET и т.д. К этому стоит добавить активной развивающийся и набирающий популяность Blazor - фреймворк, который работает поверх .NET и который позволяет создавать веб-приложения как на стороне сервера, так и на стороне клиента. А в будущем будет поддерживать создание мобильных приложений и, возможно, десктоп-приложений. Производительность. Согласно ряду тестов веб-приложения на .NET в ряде категорий сильно опережают веб-приложения, построенные с помощью других технологий. Приложения на .NET в принципе отличаются высокой производительностью. Также еще следует отметить такую особенность языка C# и фреймворка .NET, как автоматическая сборка мусора. А это значит, что нам в большинстве случаев не придется, в отличие от С++, заботиться об освобождении памяти. Вышеупомянутая общеязыковая среда CLR сама вызовет сборщик мусора и очистит память. Управляемый и неуправляемый код. Нередко приложение, созданное на C#, называют управляемым кодом (managed code). Что это значит? А это значит, что данное приложение создано на основе платформы .NET и поэтому управляется общеязыковой средой CLR, которая загружает приложение и при необходимости очищает память. Но есть также приложения, например, созданные на языке С++, которые компилируются не в общий язык CIL, как C#, VB.NET или F#, а в обычный машинный код. В этом случае .NET не управляет приложением. В то же время платформа .NET предоставляет возможности для взаимодействия с неуправляемым кодом. JIT-компиляция. Как выше писалось, код на C# компилируется в приложения или сборки с расширениями exe или dll на языке CIL. Далее при запуске на выполнение подобного приложения происходит JIT-компиляция (Just-In-Time) в машинный код, который затем выполняется. При этом, поскольку наше приложение может быть большим и содержать кучу инструкций, в текущий момент времени будет компилироваться лишь та часть приложения, к которой непосредственно идет обращение. Если мы обратимся к другой части кода, то она будет скомпилирована из CIL в машинный код. При том уже скомпилированная часть приложения сохраняется до завершения работы программы. В итоге это повышает производительность. По сути это все, что вкратце надо знать о платформе .NET и языке C#.

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

SQL Server характеризуется такими особенностями как:

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

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

MS SQL Server доступен в различных вариациях. Прежде всего, это MS SQL Server Enterprise - полный выпуск, нацеленный на использование в реальных проектах. Именно он используется на различных хостингах и серверах баз данных. Однако он доступен только в платной версии (не считая триального периода) и стоит довольно приличных денег. Для простых приложений также может хватить и выпуска Express: он бесплатный. К тому же у него есть преимущество - его можно ставить в качестве реального сервера и использовать в реальных задачах, однако он имеет урезанный функционал по сравнению с полной версией. И также есть MS SQL Server Developer Edition. Это бесплатный и полнофункциональный выпуск, который содержит весь функционал, что и полная версия MS SQL Server Enterprise, MS SQL Server Enterprise, только нацелена только для нужд разработки. В то же время эта версия не может быть использована для развертывания в качестве реального сервера на реальных проектах.

Для организации баз данных MS SQL Server использует реляционную модель. Эта модель баз данных была разработана еще в 1970 году Эдгаром Коддом. А на сегодняшний день она фактически является стандартом для организации баз данных. Реляционная модель предполагает хранение данных в виде таблиц, каждая из которых состоит из строк и столбцов. Каждая строка хранит отдельный объект, а в столбцах размещаются атрибуты этого объекта.

Swagger - это фреймворк для спецификации RESTful API. Его прелесть заключается в том, что он дает возможность не только интерактивно просматривать спецификацию, но и отправлять запросы – так называемый Swagger UI. Также возможно сгенерировать непосредственно клиента или сервер по спецификации API Swagger, для этого понадобится Swagger Codegen.

Основные подходы. Swagger имеет два подхода к написанию документации:

Документация пишется на основании вашего кода. Данный подход позиционируется как «очень просто». Достаточно добавить несколько зависимостей в проект, добавить конфигурацию и уже будем иметь нужную документацию, хоть и не настолько описанной какою хотели. Код проекта становится не очень читабельным от обилия аннотаций и описания в них. Вся документация будет вписана в коде (все контроллеры и модели превращаются в некий Java Swagger Code). Подход не советуют использовать, если есть возможности, но его очень просто интегрировать.

Документация пишется отдельно от кода. Данный подход требует знать синтаксис Swagger Specification. Документация пишется либо в YAML/JSON файле, либо в редакторе Swagger Editor.

Swagger Tools. Swagger или OpenAPI framework состоит из 4 основных компонентов. Swagger Core - позволяет генерировать документацию на основе существующего кода основываясь на Java Annotation. Swagger Codegen - позволит генерировать клиентов для существующей документации. Swagger UI - красивый интерфейс, который представляет документацию. Дает возможность просмотреть какие типы запросов есть, описание моделей и их типов данных. Swagger Editor - Позволяет писать документацию в YAML или JSON формата.

Swagger UI. Swagger UI - позволяет визуализировать ресурсы API и взаимодействовать с ними без какой-либо логики реализации. Он автоматически генерируется из вашей спецификации OpenAPI (ранее известной как Swagger), а визуальная документация упрощает внутреннюю реализацию и использование на стороне клиента.

Таким образом после обоснования требований к комплексу технических средств, описания функциональной структуры и описания Характеристика программных комплексов для решения поставленной задачи, можно переходить к непосредственной реализации проекта.

# 2 Технический проект

## 2.1 Описание архитектуры разрабатываемого продукта

Назначением desktop-приложения является реализация информационной системы, призванной осуществить помощь в процессе осуществления реализации дополнительного школьного образования, а именно создание курсов, наполнения их контентом, своевременной модернизации, назначения преподавателей, составление групп учеников, отслеживание их успеваемости и качества процесса в целом, так же ведение рассписания занятий. Данное приложение позволяет осуществлять успешную коммуникацию в рамках ученого процесса между учеником и преподавателем, между преподавателями и администрацией заведения, кроме того планомерно выстраивать процесс обучения и его корректировку.

desktop-приложение «smart school» на основе паттерна Model-View-ViewModel, на языке программирования С#, базы данных SQL с применением RESTful API.

Диаграмма классов клиентского приложения «smart school» представлена в приложении Д.

Далее представленно описание классов приложения:

1. Классы компонента моделей, описывают используемые в приложении данные:

* UserAccountModel.cs — класс для работы с моделью аккаунта пользователя;
* UserRepositories.cs — класс для работы с моделью репозитория пользователя;
* Attendance.cs — класс для работы с моделью посещаемости;
* ControlThemePlane.cs — класс для работы с моделью тематического плана;
* Course.cs — класс для работы с моделью курсов;
* Gender.cs — класс для работы с моделью гендерной принадлежности;
* Group.cs — класс для работы с моделью группировки учеников;
* Role.cs — класс для работы с моделью ролей пользователей;
* Schedule.cs — класс для работы с моделью рассписания;
* SchoolSubject.cs — класс для работы с моделью предметов изучения;
* Student.cs — класс для работы с моделью учеников;
* Teacher.cs — класс для работы с моделью учителей;
* Teacherphoto.cs — класс для работы с моделью изображений;
* UserAutch.cs — класс для работы с моделью пользовательской аутентификации.

1. Классы компонента представления, определяют визуальный интерфейс:

* AddEditControlThemePlaneView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса тематических планов;
* AddEditCourseView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса курсов;
* AddEditeGroupView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса группировки;
* AddEditSchoolSubjectView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса предметов изучения;
* AddEditStudentView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса учеников;
* AddEditTeacherView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса учителей;
* CourseView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса просмотра информации;
* ErrorView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса ошибки просмотра информации;
* GroupVIew.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса группировки просмотра информации;
* HomeCourseView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса платформы курсов;
* HomeGroupView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса группироки курсов;
* HomeView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса домашнего экрана;
* LoginView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса логина;
* SchoolSubjectView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса школьных предметов;
* StudentView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса просмотра учеников;
* TeacherView.xaml — класс для работы с представлением визуального интерфейса просмотра учителей.

1. Классы модели представления, связывают модель и представление через механизм привязки данных:

* AddEditControlThemePlaneViewModel — класс модели представления редактирования тематического плана;
* AddEditCourseViewModel — класс модели представления просмотра курсов;
* AddEditGroupViewModel — класс модели представления редактирования группировок;
* AddEditSchoolSubjectViewModel — класс модели представления редактирования школьных предметов;
* AddEditStudentViewModel — класс модели представления редактирования учеников;
* AddEditTeacherViewModel — класс модели представления редактирования учителей;
* CourseViewModel — класс модели представления просмотра;
* ErrorViewModel — класс модели ошибок;
* GroupViewModel — класс модели представления просмотра группировок;
* HomeCourseViewModel — класс модели представления просотра информации курса;
* HomeGroupViewModel — класс модели группировок домашнего экрана;
* HomeViewModel — класс модели представления просмотра домашнего экрана;
* LoginViewModel — класс модели представления логина;
* SchollSubjectViewModel — класс модели представления просмотра школьных предметов;
* StudentViewModel — класс модели представления просмотра студентов;
* TeacherViewModel — класс модели представления просмотра учителей;

ER-диаграмма представлена в приложении Е.

## 2.2 Разработка внутренней структуры

Состав объектов с детальным описанием их свойств и событий приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав и свойства объектов приложения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объекта | Назначение | Свойства |
| MainWindow | Сборка окна | <Grid.ColumnDefinitions>  <ColumnDefinition Width="220"/>  <ColumnDefinition Width="\*"/>  </Grid.ColumnDefinitions> |
| NavigationMenu | Навигационное меню | <Border CornerRadius="10 0 0 10" Grid.Column="0">  <Border.Background>  <LinearGradientBrush StartPoint="0 0" EndPoint="1 0.7">  <GradientStop Color="{StaticResource secondaryBackColor1}" Offset="0"/>  <GradientStop Color="{StaticResource secondaryBackColor2}" Offset="1"/>  </LinearGradientBrush>  </Border.Background>  <StackPanel Orientation="Vertical"> |
| Logo | Логотип | <StackPanel Orientation="Horizontal" Height="35" Margin="15 25 0 40">  <Image Source="/Images/logo-image.png" Height="30" Width="30"/>  <TextBlock Text="Smart School" Foreground="{StaticResource titleColor2}" FontSize="20" VerticalAlignment="Center" Margin="10 0 0 0"/>  </StackPanel> |
| MenuButton | Кнопки меню | <RadioButton IsChecked="True" Command="{Binding Path=SchowCourseViewCommand}" Tag="{StaticResource color1}" Style="{StaticResource menuButton}">  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <fa:IconImage Icon="GraduationCap" Style="{StaticResource menuButtonIcon}"/>  <TextBlock Text="Курсы" Style="{StaticResource menuButtonText}"/>  </StackPanel>  </RadioButton>  <RadioButton Command="{Binding Path=SchowTeacherViewCommand}" Tag="{StaticResource color2}" Style="{StaticResource menuButton}">  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <fa:IconImage Icon="ChalkboardTeacher" Style="{StaticResource menuButtonIcon}"/>  <TextBlock Text="Учителя" Style="{StaticResource menuButtonText}"/>  </StackPanel>  </RadioButton>  <RadioButton Command="{Binding Path=SchowSchoolSubjectViewCommand}" Tag="{StaticResource color3}" Style="{StaticResource menuButton}">  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <fa:IconImage Icon="BookBookmark" Style="{StaticResource menuButtonIcon}"/>  <TextBlock Text="Предметы" Style="{StaticResource menuButtonText}"/>  </StackPanel>  </RadioButton>  <RadioButton Command="{Binding Path=SchowStudentCommand}" Tag="{StaticResource color4}" Style="{StaticResource menuButton}">  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <fa:IconImage Icon="PeopleGroup" Style="{StaticResource menuButtonIcon}"/>  <TextBlock Text="Ученики" Style="{StaticResource menuButtonText}"/>  </StackPanel>  </RadioButton>  <RadioButton Command="{Binding Path=SchowGroupViewCommand}" Tag="{StaticResource color5}" Style="{StaticResource menuButton}">  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <fa:IconImage Icon="LayerGroup" Style="{StaticResource menuButtonIcon}"/>  <TextBlock Text="Группы" Style="{StaticResource menuButtonText}"/>  </StackPanel>  </RadioButton>  </StackPanel>  </Border> |
| MainSection | Основная секция | <Border.Background>  <LinearGradientBrush StartPoint="1 1" EndPoint="0 0">  <GradientStop Color="{StaticResource primaryBackColor1}" Offset="0"/>  <GradientStop Color="{StaticResource primaryBackColor2}" Offset="1"/>  </LinearGradientBrush>  </Border.Background> |
| ControlBar | Панель управления | <RowDefinition Height="25"/> |
| CaptionUserOption | Заголовок/опция пользователя | <RowDefinition Height="35"/> |
| ContentSection | Раздел контента | <RowDefinition Height="\*"/> |
| ControlBar | Панель управления | <StackPanel x:Name="pnlControlbar" Grid.Column="0" Orientation="Horizontal" FlowDirection="RightToLeft" Background="Transparent" Margin="0 0 5 0" MouseLeftButtonDown="pnlControlbar\_MouseLeftButtonDown" MouseEnter="pnlControlbar\_MouseEnter">  <Button x:Name="btnClose" Tag="{StaticResource color4}" Style="{StaticResource controlButton}" Click="btnClose\_Click">  <fa:IconImage Icon="Close" Style="{StaticResource controlButtonIcon}"/>  </Button>  <Button x:Name="btn\_Maximaze" Tag="{StaticResource color6}" Style="{StaticResource controlButton}" Click="btn\_Maximaze\_Click">  <fa:IconImage Icon="Square" Style="{StaticResource controlButtonIcon}"/>  </Button>  <Button x:Name="btnMinimaze" Tag="{StaticResource color8}" Style="{StaticResource controlButton}" Click="btnMinimaze\_Click">  <fa:IconImage Icon="WindowMinimize" Width="12" Height="12" Style="{StaticResource controlButtonIcon}"/>  </Button>  </StackPanel> |
| CaptionUserOption | Заголовок/опция пользователя | <Grid Grid.Row="1">  <Grid.ColumnDefinitions>  <ColumnDefinition Width="\*"/>  <ColumnDefinition Width="\*"/>  </Grid.ColumnDefinitions> |
| Caption | Подпись | <StackPanel Grid.Column="0" Orientation="Horizontal" VerticalAlignment="Center">  <fa:IconImage Icon="{Binding \_Icon}" Width="20" Height="20" Foreground="{StaticResource titleColor2}" Margin="35 0 10 0"/>  <TextBlock Text="{Binding Caption}" Foreground="{StaticResource titleColor2}" FontSize="16" VerticalAlignment="Center"/>  </StackPanel> |
| UserOption | Пользовательский вариант | <StackPanel Grid.Column="1" Orientation="Horizontal" VerticalAlignment="Center" FlowDirection="RightToLeft" Margin="0 0 10 0">  <Button Command="{Binding OutUserCommand}" Tag="{StaticResource color1}" Style="{StaticResource userOptionButton}" Cursor="Hand">  <fa:IconImage Icon="SignOut" Style="{StaticResource userOptionButtonIcon}"/>  </Button>  <TextBlock Text="{Binding CurrentUser}" Foreground="{StaticResource titleColor3}" FontSize="12" VerticalAlignment="Center"/>    <Ellipse Height="35" Width="35" Stroke="{StaticResource color2}" StrokeThickness="2" Margin="10 0">  <Ellipse.Fill>  <ImageBrush Stretch="UniformToFill" ImageSource="{Binding CurrentUserPhoto}"/>  </Ellipse.Fill>  </Ellipse>  </StackPanel> |
| ContentSection | Раздел контента | <ContentControl Content="{Binding CurrentChildView}" Grid.Row="2" Margin="10"/> |
| Header | Хедр | <Grid.ColumnDefinitions>  <!-- Window name -->  <ColumnDefinition/>  <!-- Button minimaze -->  <ColumnDefinition Width="25"/>  <!-- Button close -->  <ColumnDefinition Width="25"/>  <ColumnDefinition Width="5"/>  </Grid.ColumnDefinitions> |
| TextBlock | Текстовый блок | <TextBlock Text="Название темы"/> |
| TextBox | Вывод информации о курсе | <TextBox Text="{Binding Path=ControlPlaneName, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="\Images\Icons\identification.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox> |
| TextBlock | Текстовый блок | <TextBlock Text="Описание темы"/> |
| TextBox | Вывод информации о курсе | <TextBox Text="{Binding Path=ControlPlaneDescription, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Height="250" Style="{StaticResource tBoxDescription}"/>  </StackPanel> |
| StackPanel | Панель описания курса | <StackPanel Grid.Column="0" Width="250" Orientation="Vertical" VerticalAlignment="Center" HorizontalAlignment="Center">  <TextBlock Text="Название курса"/>  <TextBox Text="{Binding CourseName, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="\Images\Icons\identification.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox>  <TextBlock Text="Учитель" Margin="0 10"/>  <ComboBox SelectedIndex="{Binding Path=IndexTeacher}" SelectedItem="{Binding Path=SelectedTeacher}" DisplayMemberPath="fullName" ItemsSource="{Binding Path=Teachers}"/>  </StackPanel> |
| Grid.Column | Панель описания темы курса | <DataGrid ItemsSource="{Binding Path=ControlThemes, Mode=TwoWay}">  <DataGrid.Columns>  <DataGridTextColumn Width="\*" Binding="{Binding Path=lessonName}">  <DataGridTextColumn.Header>  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <TextBlock Text="Тема"/>  <fa:IconImage Icon="Book" Style="{StaticResource headerIcon}"/>  </StackPanel>  </DataGridTextColumn.Header>  </DataGridTextColumn>  <DataGridTemplateColumn Width="70">  <DataGridTemplateColumn.Header>  <Button Command="{Binding ElementName=MainAddEditCourseView, Path=DataContext.AddEditThemePlaneCommand}" CommandParameter="{Binding}" Style="{StaticResource addButton}"/>  </DataGridTemplateColumn.Header>    <DataGridTemplateColumn.CellTemplate>  <DataTemplate>  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <Button ToolTip="Отредактировать выбранную тему" Command="{Binding ElementName=MainAddEditCourseView, Path=DataContext.AddEditThemePlaneCommand}" CommandParameter="{Binding}" Tag="{StaticResource color6}" Style="{StaticResource dataGridButton}">  <fa:IconImage Icon="Edit" Style="{StaticResource dataGridButtonIcon}"/>  </Button>  <Button ToolTip="Удалить выбранную тему" Command="{Binding ElementName=MainAddEditCourseView, Path=DataContext.RemoveThemePlaneCommand}" CommandParameter="{Binding}" Tag="{StaticResource color4}" Style="{StaticResource dataGridButton}">  <fa:IconImage Icon="TrashCan" Style="{StaticResource dataGridButtonIcon}"/>  </Button>  </StackPanel>  </DataTemplate>  </DataGridTemplateColumn.CellTemplate>    </DataGridTemplateColumn>    </DataGrid.Columns>  </DataGrid> |
| Button | Кнопка сохранения информации | <Button Command="{Binding Path=CourseSaveCommand}" Content="Сохранить" ToolTip="Сохранить изменения (ctrl + s)" Grid.Row="2" Style="{StaticResource btnSave}"/> |
| Button | Кнопка сворачивания приложения | <Button Grid.Column="1" Click="btnMinimaze\_Click" ToolTip="Свернуть окно" Style="{StaticResource btnMinimaze}"/> |
| Button | Кнопка закрытия приложения | <Button Grid.Column="2" Click="btnClose\_Click" ToolTip="Закрыть окно" Style="{StaticResource btnClose}"/> |
| StackPanel | Панель выбора курса и группы | <TextBlock Text="Курс" Margin="0 10"/>  <ComboBox SelectedIndex="{Binding Path=IndexCourse}" SelectedItem="{Binding Path=SelectedCourse}" DisplayMemberPath="name" ItemsSource="{Binding Path=Courses, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}"/>  <TextBlock Text="Название группы"/>    <TextBox Text="{Binding CourseName, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="\Images\Icons\identification.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox> |
| StackPanel | Панель ввода информации о ученике | <StackPanel Orientation="Vertical" Grid.Column="0" HorizontalAlignment="Center" VerticalAlignment="Center" Width="250">  <TextBlock Text="Имя ученика"/>  <TextBox Text="{Binding Path=LastName, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="\Images\Icons\user.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox>  <TextBlock Text="Фамилия ученика"/>  <TextBox Text="{Binding Path=FirstName, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="\Images\Icons\user.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox>  <TextBlock Text="Отчество ученика"/>  <TextBox Text="{Binding Path=Patronymic, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="\Images\Icons\user.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox>  <TextBlock Text="Дата рождения"/>  <DatePicker DisplayDateStart="{Binding Path=DateStart}" DisplayDateEnd="{Binding Path=DateEnd}" SelectedDate="{Binding Path=DateOfBirtch, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}"/>    </StackPanel> |
| StackPanel | Панель ввода дополнительной информации о ученике | <StackPanel Orientation="Vertical" Grid.Column="1" HorizontalAlignment="Center" VerticalAlignment="Center" Width="250">  <TextBlock Text="Пол ученика"/>  <ComboBox SelectedIndex="{Binding Path=IndexGender, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" SelectedItem="{Binding Path=SelectedGender, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" DisplayMemberPath="name" ItemsSource="{Binding Path=Genders, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}"/>  <TextBlock Text="Номер телефона"/>  <TextBox Text="{Binding Path=NumberPhone, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="\Images\Icons\phone.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox>  <TextBlock Text="Telegram ID"/>  <TextBox Text="{Binding Path=TelegramId, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="\Images\Icons\identification.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox> |
| StackPanel | Панель ввода информации о учителе | <StackPanel Grid.Column="0" Grid.Row="0" Orientation="Vertical" HorizontalAlignment="Center" VerticalAlignment="Top" Width="200" Margin="0 30 0 0">  <TextBlock Text="Фамилия" Foreground="DarkGray"/>  <TextBox Text="{Binding Path=LastName, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" MaxLength="35" ToolTip="Введите фамилию" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="/Images/Icons/user.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox>    <TextBlock Text="Имя" Foreground="DarkGray" Margin="0 15 0 0"/>  <TextBox Text="{Binding Path=FirstName, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" MaxLength="35" ToolTip="Введите имя" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="/Images/Icons/user.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox> |
| StackPanel | Панель ввода дополнительной информации о учителе | <StackPanel Grid.Column="1" Grid.Row="0" Width="200" Orientation="Vertical" HorizontalAlignment="Center" VerticalAlignment="Top" Margin="0 30 0 0">  <TextBlock Text="Пол" Foreground="DarkGray"/>  <ComboBox DisplayMemberPath="name" Margin="0 5 0 0" SelectedIndex="{Binding Path=IndexGender}" SelectedItem="{Binding Path=SelectedGender, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" ItemsSource="{Binding Path=Gender, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" ToolTip="Выберите пол"/>  <TextBlock Text="Дата рождения" Foreground="DarkGray" Margin="0 15 0 0"/>  <DatePicker DisplayDateStart="{Binding Path=DateStart}" DisplayDateEnd="{Binding Path=DateEnd}" SelectedDate="{Binding Path=DateOfBirtch, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Height="28" Margin="0 5 0 0" ToolTip="Введите дату рождения" CalendarStyle="{DynamicResource DatePickerCalendarStyle1}"/>  <TextBlock Text="Должность" Foreground="DarkGray" Margin="0 15 0 0"/>  <ComboBox DisplayMemberPath="name" Margin="0 5 0 0" SelectedIndex="{Binding Path=IndexRole}" SelectedItem="{Binding Path=SelectedRole, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" ItemsSource="{Binding Path=Role, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" ToolTip="Выберите должность"/>  <TextBlock Text="Стаж работы" Foreground="DarkGray" Margin="0 15 0 0"/>  <TextBox Text="{Binding Path=WorkExperience, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" MaxLength="2" Margin="0 5 0 0" ToolTip="Введите стаж работы" Style="{StaticResource tBoxAddEdit}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="/Images/Icons/book.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox> |
| PhotoPanel | Панель изображения | <Border CornerRadius="5" BorderThickness="1" BorderBrush="{StaticResource panelActiveColor}" Width="150" Height="200">  <Border.Background>  <ImageBrush ImageSource="{Binding Path=TeacherPhoto}" Stretch="UniformToFill"/>  </Border.Background>  </Border> |
| customControls | Анимация загрузки | <customControls:LoadingSpinner Grid.Row="1">  <customControls:LoadingSpinner.Visibility>  <Binding Path="IsLoading" Mode="TwoWay" Converter="{StaticResource BooleanToVisibility}"/>  </customControls:LoadingSpinner.Visibility>  </customControls:LoadingSpinner> |
| ErrorWindow | Окно ошибки | <Border Style="{StaticResource backBorder}">  <Grid>  <Grid.RowDefinitions>  <RowDefinition Height="30"/>  <RowDefinition/>  </Grid.RowDefinitions>  <!-- Header -->  <Grid Grid.Row="0">  <Grid.ColumnDefinitions>  <!-- Window icon -->  <ColumnDefinition Width="30"/>  <!-- Window name -->  <ColumnDefinition/>  <!-- Button minimaze -->  <ColumnDefinition Width="25"/>  <!-- Button close -->  <ColumnDefinition Width="25"/>  <ColumnDefinition Width="5"/>  </Grid.ColumnDefinitions>  <fa:IconImage Grid.Column="0" Icon="Warning" Style="{StaticResource addEditNameIcon}"/>  <TextBlock Grid.Column="1" Text="Error" Foreground="DarkGray" FontSize="10" FontWeight="Bold" VerticalAlignment="Center" Margin="5 0 0 0"/>  <Button Grid.Column="2" Click="btnMinimaze\_Click" ToolTip="Свернуть окно" Style="{StaticResource btnMinimaze}"/>  <Button Grid.Column="3" Click="btnClose\_Click" ToolTip="Закрыть окно" Style="{StaticResource btnClose}"/>  </Grid> |
| CourseView | Панель информации курса | <Border Grid.Row="1" Background="#200F53" CornerRadius="10" Padding="10">  <DataGrid ItemsSource="{Binding Path=ThemePlanes, Mode=TwoWay}">  <DataGrid.Columns>  <DataGridTextColumn CanUserSort="False" Binding="{Binding Path=lessonName}" Width="2\*">  <DataGridTextColumn.Header>  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <TextBlock Text="Тема"/>  <fa:IconImage Icon="Book" Style="{StaticResource headerIcon}"/>  </StackPanel>  </DataGridTextColumn.Header>  </DataGridTextColumn>  <DataGridTextColumn CanUserSort="False" Binding="{Binding Path=lessonDescription}" Width="3\*">  <DataGridTextColumn.Header>  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <TextBlock Text="Описание"/>  <fa:IconImage Icon="Info" Style="{StaticResource headerIcon}"/>  </StackPanel>  </DataGridTextColumn.Header>  </DataGridTextColumn> |
| LoginArea | Панель логина приложения | <StackPanel Grid.Row="1" Orientation="Vertical" Width="220" Margin="0 10 0 0">  <Image Source="/Images/logo-image.png" Width="100" Height="100"/>  <TextBlock Text="Smart SchoolBoy" FontSize="26" HorizontalAlignment="Center" Margin="0 5"/>  <TextBlock Text="Обучение полезно независимо от ваших амбиций" Foreground="LightGray" FontSize="12" TextAlignment="Center" TextWrapping="Wrap"/>  <TextBlock Text="Number phone" Foreground="DarkGray" Margin="0 30 0 0"/>  <!-- Поле ввода телефона -->  <TextBox Text="{Binding Username, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" Style="{StaticResource tBoxLogin}">  <TextBox.Background>  <ImageBrush ImageSource="/Images/Icons/person-icon.png" Stretch="Uniform" AlignmentX="Left"/>  </TextBox.Background>  </TextBox> |
| BindablePasswordBox | Поле ввода пароля | <customControls:BindablePasswordBox Password="{Binding Password, Mode=TwoWay, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged}" Height="28" Margin="0 5 0 0"/>  <CheckBox Content="Остаться в системе" Command="{Binding RememberMeCommand}" Margin="0 15 0 0" Style="{StaticResource cBoxRememberMe}"/>  <TextBlock Text="{Binding ErrorMessage}" Foreground="{StaticResource color4}" Margin="0 10 0 0" TextWrapping="Wrap"/> |
| LabelCourse | Карточка курса | <TextBlock Text="{Binding Path=name}" TextWrapping="Wrap" TextAlignment="Center" FontSize="16" HorizontalAlignment="Center" VerticalAlignment="Top" Margin="0 10 0 0"/>  <StackPanel Orientation="Horizontal" HorizontalAlignment="Right" VerticalAlignment="Bottom" Margin="0 0 5 5">  <Button Tag="{StaticResource color6}" Style="{StaticResource listViewButton}" Command="{Binding ElementName=MainSchoolSubjectView, Path=DataContext.AddEditSchollSubjectCommand}" CommandParameter="{Binding}">  <fa:IconImage Icon="Edit" Style="{StaticResource listViewButtonIcon}"/>  </Button>  <Button Tag="{StaticResource color4}" Style="{StaticResource listViewButton}">  <fa:IconImage Icon="TrashCan" Style="{StaticResource listViewButtonIcon}"/>  </Button>  </StackPanel> |
| LabelDelete | Кнопка удаления | <Button Tag="{StaticResource color4}" Style="{StaticResource listViewButton}">  <fa:IconImage Icon="TrashCan" Style="{StaticResource listViewButtonIcon}"/>  </Button> |
| LabelEdit | Кнопка редактирования | <Button Tag="{StaticResource color6}" Style="{StaticResource listViewButton}" Command="{Binding ElementName=MainSchoolSubjectView, Path=DataContext.AddEditSchollSubjectCommand}" CommandParameter="{Binding}">  <fa:IconImage Icon="Edit" Style="{StaticResource listViewButtonIcon}"/>  </Button> |
| LabelSearch | Иконка поиска | <fa:IconImage Icon="Search" Width="20" Height="20" Foreground="{StaticResource plainTextColor3}"/> |
| PanelEdit | Поле ввода | <TextBox Text="{Binding Path=Search, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged, Mode=TwoWay}" FontSize="13" Height="24" Width="200" Background="Transparent" Foreground="{StaticResource plainTextColor3}" CaretBrush="{StaticResource plainTextColor3}" BorderThickness="0 0 0 1" VerticalAlignment="Center" Margin="5 5 0 0"/> |
| ButtonSearch | Кнопка поиска | <Button ToolTip="Выполнить поиск" Command="{Binding SearchCommand}" Content="Поиск" Style="{StaticResource searchButton}"/> |
| ButtonRefresh | Кнопка обновления | Button Command="{Binding Path=UpdateDataCommand, UpdateSourceTrigger=PropertyChanged}" Style="{StaticResource refreshButton}"/> |
| ButtonExport | Кнопка экспорта | <Button Command="{Binding Path=ExportSchollSubjectCommand}" Style="{StaticResource exportButton}"/> |
| ButtonAdd | Кнопка добавления | <Button ToolTip="Добавить новый предмет" Command="{Binding AddEditSchollSubjectCommand}" CommandParameter="{Binding}" Style="{StaticResource addButton}"/> |
| CoursePanel | Панель информации курсов | <Border Visibility="{Binding Path=IsLoading, Converter={StaticResource InverseBooleanToVisibility}}" Grid.Row="1" Style="{StaticResource listViewBorder}">  <ListView ItemsSource="{Binding Path=SchoolSubjects}" SelectedItem="{Binding SelectSubject}" SelectionChanged="ListView\_SelectionChanged">  <ListView.ItemTemplate>  <DataTemplate>  <Border Width="200" Height="90" Style="{StaticResource listViewBorderItem}">  <Grid>  <TextBlock Text="{Binding Path=name}" TextWrapping="Wrap" TextAlignment="Center" FontSize="16" HorizontalAlignment="Center" VerticalAlignment="Top" Margin="0 10 0 0"/>  <StackPanel Orientation="Horizontal" HorizontalAlignment="Right" VerticalAlignment="Bottom" Margin="0 0 5 5">  <Button Tag="{StaticResource color6}" Style="{StaticResource listViewButton}" Command="{Binding ElementName=MainSchoolSubjectView, Path=DataContext.AddEditSchollSubjectCommand}" CommandParameter="{Binding}">  <fa:IconImage Icon="Edit" Style="{StaticResource listViewButtonIcon}"/>  </Button>  <Button Tag="{StaticResource color4}" Style="{StaticResource listViewButton}">  <fa:IconImage Icon="TrashCan" Style="{StaticResource listViewButtonIcon}"/>  </Button>  </StackPanel>    </Grid>  </Border> |
| PeoplePanel | Информация о ученике | <Border CornerRadius="5" Height="40" Style="{StaticResource listViewBorderItem}">  <StackPanel Orientation="Horizontal" VerticalAlignment="Center">    <TextBlock Text="{Binding Path=lastName}"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=firstName}" Margin="5 0"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=patronymic}"/>  <GridSplitter Width="2" Margin="5 0"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=numberPhone}"/>  <GridSplitter Width="2" Margin="5 0"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=dateOfBirch, StringFormat=\{0:dd.MM.yyyy\}}"/>  <GridSplitter Width="2" Margin="5 0"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=gender.name}"/>  <GridSplitter Width="2" Margin="5 0"/> |
| StackPanel | Панель просмотра списка учеников | <ListView.ItemTemplate>  <DataTemplate>  <Border CornerRadius="5" Height="40" Style="{StaticResource listViewBorderItem}">  <StackPanel Orientation="Horizontal" VerticalAlignment="Center">    <TextBlock Text="{Binding Path=lastName}"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=firstName}" Margin="5 0"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=patronymic}"/>  <GridSplitter Width="2" Margin="5 0"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=numberPhone}"/>  <GridSplitter Width="2" Margin="5 0"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=dateOfBirch, StringFormat=\{0:dd.MM.yyyy\}}"/>  <GridSplitter Width="2" Margin="5 0"/>  <TextBlock Text="{Binding Path=gender.name}"/>  <GridSplitter Width="2" Margin="5 0"/>  <StackPanel HorizontalAlignment="Right" Orientation="Horizontal">  <Button Command="{Binding ElementName=MainStudentView, Path=DataContext.AddEditStudentCommand}" CommandParameter="{Binding}" Tag="{StaticResource color6}" ToolTip="Редактировать (Ctrl+N)" Style="{StaticResource listViewStudentButton}">  <fa:IconImage Icon="Edit" Style="{StaticResource listViewStudentButtonIcon}"/>  </Button>  <Button Command="{Binding ElementName=MainStudentView, Path=DataContext.DeleteStudentCommand}" CommandParameter="{Binding}" Tag="{StaticResource color4}" ToolTip="Удалить (Ctrl+Del" Style="{StaticResource listViewStudentButton}">  <fa:IconImage Icon="TrashCan" Style="{StaticResource listViewStudentButtonIcon}"/>  </Button>  </StackPanel>  </StackPanel>  </Border>  </DataTemplate> |
| StackPanel | Панель просмотра учителей | <Border Visibility="{Binding IsLoading, Converter={StaticResource InverseBooleanToVisibility}}" Grid.Row="1" Background="#200F53" CornerRadius="10" Padding="10">  <DataGrid ItemsSource="{Binding Path=Teachers, Mode=TwoWay}">  <DataGrid.Columns>  <DataGridTextColumn Binding="{Binding Path=lastName}" ClipboardContentBinding="{x:Null}">  <DataGridTextColumn.Header>  <StackPanel Orientation="Horizontal" ToolTip="Фильтрация по фамилии">  <TextBlock Text="Фамилия" VerticalAlignment="Center"/>  <fa:IconImage Icon="ArrowsUpDown" Style="{StaticResource headerIcon}"/>  </StackPanel>  </DataGridTextColumn.Header>  </DataGridTextColumn>  <DataGridTextColumn Binding="{Binding Path=firstName}" ClipboardContentBinding="{x:Null}">  <DataGridTextColumn.Header>  <StackPanel Orientation="Horizontal" ToolTip="Фильтрация по имени">  <TextBlock Text="Имя" VerticalAlignment="Center"/>  <fa:IconImage Icon="ArrowsUpDown" Style="{StaticResource headerIcon}"/>  </StackPanel>  </DataGridTextColumn.Header>  </DataGridTextColumn>  <DataGridTextColumn Binding="{Binding Path=patronymic}" ClipboardContentBinding="{x:Null}">  <DataGridTextColumn.Header>  <StackPanel Orientation="Horizontal" ToolTip="Фильтрация по отчеству">  <TextBlock Text="Отчество" VerticalAlignment="Center"/>  <fa:IconImage Icon="ArrowsUpDown" Style="{StaticResource headerIcon}"/>  </StackPanel>  </DataGridTextColumn.Header>  </DataGridTextColumn>    <DataGridTextColumn Header="Номер" CanUserSort="False" Binding="{Binding Path=numberPhone}" ClipboardContentBinding="{x:Null}"/>  <DataGridTextColumn Binding="{Binding Path=gender.name}" ClipboardContentBinding="{x:Null}">  <DataGridTextColumn.Header>  <StackPanel Orientation="Horizontal" ToolTip="Фильтрация по полу">  <TextBlock Text="Пол" VerticalAlignment="Center"/>  <fa:IconImage Icon="ArrowsUpDown" Style="{StaticResource headerIcon}"/>  </StackPanel>  </DataGridTextColumn.Header>  </DataGridTextColumn>    <DataGridTextColumn Header="Стаж" CanUserSort="False" Binding="{Binding Path=workExperience}" ClipboardContentBinding="{x:Null}"/>    <DataGridTemplateColumn>  <DataGridTemplateColumn.CellTemplate>  <DataTemplate>  <StackPanel Orientation="Horizontal">  <Button ToolTip="Отредактировать выбраного пользователя" Command="{Binding ElementName=MainTeacherView, Path=DataContext.AddEditTeacherCommand}" CommandParameter="{Binding}" Tag="{StaticResource color6}" Style="{StaticResource dataGridButton}">  <fa:IconImage Icon="Edit" Style="{StaticResource dataGridButtonIcon}"/>  </Button>  <Button ToolTip="Удалить выбранного пользователя" Command="{Binding ElementName=MainTeacherView, Path=DataContext.RemoveCommand}" CommandParameter="{Binding}" Tag="{StaticResource color4}" Style="{StaticResource dataGridButton}">  <fa:IconImage Icon="TrashCan" Style="{StaticResource dataGridButtonIcon}"/>  </Button>    </StackPanel>  </DataTemplate>  </DataGridTemplateColumn.CellTemplate>  </DataGridTemplateColumn>  </DataGrid.Columns>    </DataGrid>  </Border> |

Состав функций с детальным описанием их свойств и событий приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Основные функции компонентов приложения

|  |  |
| --- | --- |
| Название процедуры/функции | Назначение процедуры/функции |
| btnMinimaze\_Click(object sender, RoutedEventArgs e) | Программный модуль действия по клику на кнопку «свернуть» |
| btnClose\_Click(object sender, RoutedEventArgs e) | Программный модуль действия по клику на кнопку «закрыть» |
| TextBox\_TextChanged(object sender, TextChangedEventArgs e) | Программный модуль ввода текста |
| Button\_Click(object sender, RoutedEventArgs e) | Программный модуль действия по клику на кнопку «сохранить» |
| ComboBox\_SelectionChanged(object sender, SelectionChangedEventArgs e) | Программный модуль действия по клику на кнопку «развернуть список» |
| LoadingSpinner\_Loaded(object sender, RoutedEventArgs e) | Программный модуль процесса загрузки |
| Button\_Click(object sender, RoutedEventArgs e) | Программный модуль действия по клику на кнопку «поиск» |
| DataGrid\_SelectionChanged(object sender, SelectionChangedEventArgs e) | Программный модуль компановки информации |
| CheckBox\_Checked(object sender, RoutedEventArgs e) | Программный модуль действия по клику на поле «запомнить» |

Листинг программного кода представлен в приложении Ж.

Словарь данных базы данных «SmartSchoolboyBase» представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Словарь данных базы данных «SmartSchoolboyBase»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Словарь данных | | | | | |
| Student | | | | | |
| Ключ | Поле | | Обязательное | | Примечание |
| Первичный | id | | Да | | Идентификатор |
|  | LastName | | Да | | Фамилия |
|  | FirstName | | Да | | Имя |
|  | Patronymic | | Да | | Отчество |
|  | DateOfBirch | | Да | | Дата рождения |
|  | GenderID | | Да | | Принадлежность к гендеру |
|  | NumberPhone | | Да | | Номер телефона |
|  | TelegramID | | Да | | TelegramID |
|  | IsActive | | Да | | Статус |
| Gender | | | | | |
| Ключ | Поле | | Обязательное | | Примечание |
| Первичный | id | | Да | | Id |
|  | name | | Да | | Название гендера |
| Attendance | | | | | |
| Ключ | Поле | | Обязательное | | Примечание |
| Первичный | id | | Да | | Идентификатор |
|  | StudentID | | Да | | Идентификатор ученика |
|  | ScheduleID | | Да | | Идентификатор курса |
|  | MarkOfPresence | | Да | | Маркер |
| Schedule | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | id | Да | | Идентификатор | |
|  | GroupID | Да | | Идентификатор группы | |
|  | Date | Да | | Дата | |
|  | StartTime | Да | | Время начала | |
|  | EndTime | Да | | Время окончания | |
| Group | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | id | Да | | Идентификатор | |
|  | Name | Да | | Название | |
|  | CourseID | Да | | Идентификатор курса | |
|  | IsActive | Да | | Статус | |
| GroupStudent | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | GroupID | Да | | Идентификатор группы | |
| Первичный | StudentID | Да | | Идентификатор ученика | |
| Course | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | id | Да | | Идентификатор | |
|  | Name | Да | | Название | |
|  | TeacherID | Да | | Идентификатор учителя | |
|  | IsActive | Да | | Статус | |
| CourseControlThemePlane | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | CourseID | Да | | Идентификатор курса | |
| Первичный | ControlThemePlaneID | Да | | Идентификатор тематического плана | |
| ControlThemePlane | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | id | Да | | Идентификатор | |
|  | LessonName | Да | | Название урока | |
|  | LessonDescription | Да | | Описание урока | |
| Teacher | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | id | Да | | Идентификатор | |
|  | LastName | Да | | Фамлия | |
|  | FirstName | Да | | Имя | |
|  | Patronymic | Да | | Отчество | |
|  | NumberPhone | Да | | Номер телефона | |
|  | Password | Да | | Пароль | |
|  | GenderID | Да | | Идентификатор гендера | |
|  | DateOfBirtch | Да | | Дата рождения | |
|  | RoleID | Да | | Идентификатор роли | |
|  | WorkExperience | Да | | Опыт работы | |
|  | TeacherPhotoID | Да | | Идентификатор фотографии | |
|  | IsActive | Да | | Статус | |
| TeacherPhoto | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | id | Да | | Идентификатор | |
|  | Photo | Да | | Изображение | |
| Role | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | id | Да | | Идентификатор | |
|  | Name | Да | | Название роли | |
| TeacherSchoolSubject | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | TeacherID | Да | | Идентификатор учителя | |
|  | SchoolSubjectID | Да | | Идентификатор школьного предмета | |
| SchoolSubject | | | | | |
| Ключ | Поле | Обязательное | | Примечание | |
| Первичный | id | Да | | Идентификатор | |
|  | Name | Да | | Название предмета | |

Для успешного завершения проекта необходимо приступить к тестированию разработанного веб-приложения и административной панели. Тестирование играет ключевую роль в процессе разработки, поскольку позволяет выявить и исправить ошибки, убедиться в правильной работе функций и модулей, а также проверить соответствие базы данных заявленным требованиям. Перед началом тестирования необходимо составить план тестирования, который включает в себя описание тестируемых функций, определение тестовых сценариев, набор тестовых данных и критерии оценки результатов. Это поможет систематизировать процесс тестирования и обеспечить его полноту и эффективность. Основные виды тестирования, которые рекомендуется провести для веб-приложения аптеки, включают функциональное тестирование, тестирование производительности, совместимости, безопасности и пользовательского интерфейса. Функциональное тестирование позволит проверить работоспособность каждой функции приложения, а тестирование производительности - оценить скорость работы системы под нагрузкой. После завершения тестирования необходимо анализировать полученные результаты, фиксировать выявленные ошибки и дефекты, а также принимать меры по их устранению. Повторное тестирование после внесения исправлений поможет убедиться в корректной работе системы и готовности к запуску. Тестирование - это неотъемлемая часть процесса разработки программного обеспечения, которая помогает обеспечить качество и надежность продукта. Внимательное и систематическое тестирование позволит избежать проблем в работе приложения и обеспечить позитивный опыт пользователей.

На данном этапе разработка технического проектаокончена. Далее необходимо перейти к тестированию рабочего проекта.

## 3 Рабочий проект

## 3.1 Программа и методика испытаний

Испытаниям подвергается автоматизированная система, разрабатываемая в дипломном проекте. Область применения – лаборатория. Обозначение программы – «SmartSchool.exe». Цель испытаний – проверка работоспособности автоматизированной системы.

Для проверки функционирования программного продукта необходимо выполнить тестирование следующих функций:

* авторизация пользователя;
* добавление новых данных пользователя;
* добавление новых новых пользователей;
* просмотр пользователей;
* добавление новых курсов;
* просмотр курсов;
* редактирование курсов;
* удаление курсов;
* добавление новых предметов;
* радактирование предметов;
* просмотр предметов;
* удаление предметов;
* создание групп;
* редактирование групп;
* просмотр групп;
* удаление групп;
* поиск по курсам;
* поиск по ученикам;
* поиск по предметам;
* поиск по учителям;
* сортировка пользоваелей;
* экспорт данных в excel;
* загрузка изображений;
* обновление данных;
* динамическая адаптация окон приложения.

Технические и программные средства, используемых во время проведения испытаний приведены в таблице 4 и таблице 5:

Таблица 4 - Технические средства.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | Характеристики |
| Объем оперативной памяти | 32,00ГБ |
| Объем накопителя | 1,00ТБ |
| Тактовая частота процессора с указанием количества ядер | 3,30GHz. 4 ядра |
| Требования к составу и параметрам периферийных устройств | Монитор DELLSE2416H 23.8, клавиатура, манипулятор мышь, принтер. |

Таблица 5 - Программное обеспечение.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | Наименование |
| Операционная система | Windows 10 Pro |
| Программное обеспечение | СУБД Microsoft SQL Server 2022 |

Методы испытаний представлены в сценариях тестирования TestCase №1 - TestCase №24 в таблицах 7 - 30.

Общая информация о тестировании представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Общая информация о тестировании desktop-приложения.

|  |  |
| --- | --- |
| **Название проекта** | desktop-приложение «SmartSchool» |
| **Номер версии** | V1.0 |
| **Имя тестера** |  |
| **Даты тестирования** | 15.05.2024 |

Test Case №1 представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Test Case №1

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC user\_authorization |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | авторизация пользователя |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности авторизации пользователя в приложении; 2. Проверка невозможности авторизации пользователя в приложении. |
| **Шаги тестирования** | Для корректного результата:   1. Ввод данных в поле «номер телефона» 2. Ввод данных в поле «пароль» 3. Отметка чекбокса «оставаться в системе» 4. Нажатие кнопки «войти»   Для некорректного результата:   1. Ввод данных в поле «номер телефона» 2. Ввод данных в поле «пароль» 3. Отметка чекбокса «оставаться в системе» 4. Нажатие кнопки «войти» |
| **Данные тестирования** | Для корректного результата:   1. Ввод валлидных данных 2. Ввод данных в поле «номер телефона» 3. Ввод данных в поле «пароль» 4. Отметка чекбокса «оставаться в системе» 5. Нажатие кнопки «войти»   Для некорректного результата:   1. Ввод невалидных данных 2. Ввод данных в поле «номер телефона» 3. Ввод данных в поле «пароль» 4. Отметка чекбокса «оставаться в системе» 5. Нажатие кнопки «войти» |
| **Ожидаемый результат** | Для корректного результата:   1. Переход на страницу домашнюю страницу приложения.   Для некорректного результата:  1. Невозможность перехода на домашнюю страницу приложения. |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:   1. После активации кнопки «войти», был произведен переход на домашнюю странницу приложения.   Для некорректного результата:   1. После активации кнопки «войти», не был произведен переход на домашнюю странницу приложения. |
| **Предпосылки** | 1. Запуск приложения |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №2 представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Test Case №2

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC adding\_new\_user\_data; |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Добавление новых данных пользователя; |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности редактирования данных пользователя 2. Проверка невозможности редактирования данных пользователя |
| **Шаги тестирования** | Для корректного результата:  1. Выбор пользователя;  2. Активация кнопки «редактировать»;  3. Ввод данных в поле «фамилия»;  4. Активация кнопки «сохранить».  Для некорректного результата:  1. Выбор пользователя;  2. Активация кнопки «редактировать»;  3. Ввод данных в поле «фамилия»;  4. Активация кнопки «сохранить». |
| **Данные тестирования** | Для корректного результата:  1. Выбор пользователя;  2. Активация кнопки «редактировать»;  3. Ввод данных в поле «фамилия»;  4. Активация кнопки «сохранить»;  5. Промотр изменённых данных.  Для некорректного результата:  1. Выбор пользователя;  2. Активация кнопки «редактировать»;  3. Ввод данных в поле «фамилия»;  4. Активация кнопки «сохранить»;  5. Сообщение о ошибке. |
| **Ожидаемый результат** | Для корректного результата:  1. Отображение изменённой информации.  Для некорректного результата:  1. Ошибка сохранения. |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:  1. Данные изменены  Для некорректного результата:  1. Данные небыли изменены. |
| **Предпосылки** | 1. Возможность редактирования данных пользователя. |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №3 представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Test Case №3

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC adding\_new\_users; |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Добавление новых новых пользователей. |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности добавление новых пользователей.  2. Проверка невозможности добавление новых пользователей. |
| **Шаги тестирования** | Для корректного результата:  1. Нажатие кнопки «добавить»;  2. Заполнение полей с данными;  3. Активация кнопки «сохранить».  Для некорректного результата:  1. Нажатие кнопки «добавить»;  2. Заполнение полей с данными;  3. Активация кнопки «сохранить». |
| **Данные тестирования** | Для корректного результата:  1. Успешная активация кнопки «сохранить»  Для некорректного результата:  2. Невозможность активации кнопки «сохранить» |
| **Ожидаемый результат** | Для корректного результата:  1. Появление новго пользователя.  Для некорректного результата:  2. Отсутствие нового пользователя. |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:  1. Новый пользователь успешно добавлен.  Для некорректного результата:  2. Добавление нового пользователя невозможно. |
| **Предпосылки** | 1. Возможность добавления новго пользователя. |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №4 представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Test Case №4

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC browsing users |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Просмотр пользователей |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности просмотра пользователя;  2. Проверка невозможности просмотра пользователя. |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «учителя»  2. Просмотр информации о учителе  Для некорректных полей формы:  1. Переход на страницу «учителя»  2. Просмотр информации о учителе |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Отображение списка учителей  Для некорректных полей формы:  1. Невозможность невозможность отображения списка учителей |
| **Ожидаемый результат** | 1. Успешный просмотр информации о учителе  Для некорректных полей формы:  1. Невозможность просмотра информации о учителе |
| **Фактический результат** | Для корректных полей формы:  1. Успешный просмотр информации о учителе  Для некорректных полей формы:  1. Невозможность просмотра информации о учителе |
| **Предпосылки** | 1. Просмотр пользователей |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №5 представлен в таблице 11.

Таблица 11– Test Case №5

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC adding new courses |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Добавление нового курса |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности добавления новго курса;  2. Проверка невозможности добавления нового курса. |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на вкладку «Курсы»;  2. Активация кнопки «Добавить новый курс»;  3. Заполнение полей «Название курса, учитель, тема»;  4. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректных полей формы:  1. Переход на вкладку «Курсы»;  2. Активация кнопки «Добавить новый курс»;  3. Заполнение полей «Название курса, учитель, тема»;  4. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на вкладку «Курсы»;  2. Активация кнопки «Добавить новый курс»;  3. Заполнение полей «Название курса, учитель, тема»;  4. Навание курса – аппликация, учитель – Булгакова Раиса Анатольевна, тема – знакомство с материалом и техникой аппликации.  5. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректных полей формы:  1. Переход на вкладку «Курсы»;  2. Активация кнопки «Добавить новый курс»;  3. Заполнение полей «Название курса, учитель, тема»;  4. Навание курса – аппликация, учитель – Булгакова Раиса Анатольевна, тема – знакомство с материалом и техникой аппликации.  5. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей формы:  1. Отображение нового курса на странице «Курсы»  Для некорректных полей формы:  1. Отсутствие отображения нового курса на странице «Курсы» |
| **Фактический результат** | Для корректных полей формы:  1. Отображение нового курса на странице «Курсы»  1. Отсутствие отображения нового курса на странице «Курсы» |
| **Предпосылки** | Добавление новой информации в раздел «курсы» приложения |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №6 представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Test Case №6

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC view\_courses |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Просмотр курсов |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности просмотра информации о курсах  2. Проверка невозможности просмотра информации о курсах |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Просмотр курса»  Для некорректных полей формы  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Просмотр курса» |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Просмотр курса»  Для некорректных полей формы:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Просмотр курса» |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей формы:  1. Отображение информации о курсе  Для некорректных полей формы:  1. Невозможность отображения информации о курсе |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Просмотр курса», происходит отображение информации о курсе  Для некорректного результата:  1. После активации кнопки «Просмотр курса», не происходит отображение информации о курсе |
| **Предпосылки** | 1. Просмотр информации о курсе |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №7 представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Test Case №7

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC course\_editing |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Редактирование курсов |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности редактирования курсов.  2. Проверка невозможности редактирования курсов. |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название курса»;  5. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название курса»;  5. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Отображение информации о курсе  Для некорректных полей формы:  1. Невозможность отображения информации о курсе |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название курса» - «Песочная анимация»;  5. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название курса» - «Песочная анимация»;  5. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Фактический результат** | Для корректных полей:  1. Редактирование контента произошло успешно  Для некорректных полей:  1. Контент не добавлен |
| **Предпосылки** | Изменение информации курса |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №8 представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Test Case №8

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC deleting\_courses |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Удаление контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности редактирования контента (удаление курса)  2. Проверка невозможности редактирования контента (удаление курса) |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Удалить»;  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Удалить»; |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Удалить»;  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «курсы»;  2. Выбор курса;  3. Активация кнопки «Удалить»; |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Изменение контента, курс удалён  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не изменен, курс не удалён |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После активации кнопки «Удалить», изменение контента произошло успешно.  Для некорректных полей ввода:  1. После активации кнопки «Удалить», изменение контента произошло не успешно. |
| **Предпосылки** | Изменение контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №9 представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Test Case №9

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC adding\_new\_items |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Добавление контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности добавления контента  2. Проверка невозможности добавления контента |
| **Шаги тестирования** | Для корректного результата:  1. Переход на вкладку «Предметы»;  2. Активация кнопки «Добавить новый предмет»;  3. Заполнение полей «Название предмета»;  4. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректного результата:  1. Переход на вкладку «Предметы»;  2. Активация кнопки «Добавить новый предмет»;  3. Заполнение полей «Название предмета»;  4. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Данные тестирования** | Для корректного результата:  1. Переход на вкладку «Предметы»;  2. Активация кнопки «Добавить новый предмет»;  3. Заполнение полей «Название предмета»;  4. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректного результата:  1. Переход на вкладку «Предметы»;  2. Активация кнопки «Добавить новый предмет»;  3. Заполнение полей «Название предмета»;  4. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Ожидаемый результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Сохранить», предмет успешно добавлен.  Для некорректного результата:  2. После активации кнопки «Сохранить», предмет не добавлен. |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Сохранить», отображение нового предмета в списке предметов.  Для некорректного результата:  2. После активации кнопки «Сохранить», предмет не добавлен. |
| **Предпосылки** | Добавление контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №10 представлен в таблице 16.

Таблица 16 – Test Case №10

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC editing\_items |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Редактирование предметов |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности редактирования прдметов.  2. Проверка невозможности редактирования прдметов. |
| **Шаги тестирования** | Для корректного результата:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название предмета»;  5. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректного результата:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название предмета»;  5. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Данные тестирования** | Для корректного результата:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название предмета»;  5. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректного результата:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название предмета»;  5. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Ожидаемый результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Сохранить» предмет изменён.  Для некорректного результата:  2. После активации кнопки «Сохранить» предмет не изменён. |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Сохранить» предмет изменён.  Для некорректного результата:  2. После активации кнопки «Сохранить» предмет не изменён. |
| **Предпосылки** | Редактирование контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №11 представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Test Case №11

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC viewing\_items |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Просмотр предметов |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности просмотра информации о предмете  2. Проверка невозможности просмотра информации о предмете |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Просмотр предмета»  Для некорректных полей формы  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Просмотр предмета» |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Просмотр предмета»  Для некорректных полей формы:  1. Переход на страницу «предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Просмотр предмета» |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей формы:  1. Отображение информации о предмете  Для некорректных полей формы:  1. Невозможность отображения информации о предмете |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Просмотр предмета», происходит отображение информации о предмете  Для некорректного результата:  1. После активации кнопки «Просмотр предмета», не происходит отображение информации о предмете |
| **Предпосылки** | 1. Просмотр информации о предмете |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №12 представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Test Case №12

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC removing\_items |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Удаление контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности редактирования контента (удаление предмета)  2. Проверка невозможности редактирования контента (удаление предмета) |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Удалить»;  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Удалить»; |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Удалить»;  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Удалить»; |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Изменение контента, предмет удалён  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не изменен, предмет не удалён |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После активации кнопки «Удалить», изменение контента произошло успешно.  Для некорректных полей ввода:  1. После активации кнопки «Удалить», изменение контента произошло не успешно. |
| **Предпосылки** | Изменение контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case 13 представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Test Case №13

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC creating groups |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Добавление контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности добавления контента  2. Проверка невозможности добавления контента |
| **Шаги тестирования** | Для корректного результата:  1. Переход на вкладку «Группы»;  2. Активация кнопки «Добавить новую группу»;  3. Заполнение полей «Название группы»;  4. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректного результата:  1. Переход на вкладку «Группы»;  2. Активация кнопки «Добавить новую группу»;  3. Заполнение полей «Название группы»;  4. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Данные тестирования** | Для корректного результата:  1. Переход на вкладку «Группы»;  2. Активация кнопки «Добавить новую группу»;  3. Заполнение полей «Название группы»;  4. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректного результата:  1. Переход на вкладку «Группы»;  2. Активация кнопки «Добавить новую группу»;  3. Заполнение полей «Название группы»;  4. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Ожидаемый результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Сохранить», группа успешно добавлена.  Для некорректного результата:  2. После активации кнопки «Сохранить», группа не добавлена. |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Сохранить», отображение новой группы в списке групп.  Для некорректного результата:  2. После активации кнопки «Сохранить», группа не добавлена. |
| **Предпосылки** | Добавление контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №14 представлен в таблице 20.

Таблица 20 – Test Case №14

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC editing\_groups |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Редактирование групп |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности редактирования групп.  2. Проверка невозможности редактирования групп. |
| **Шаги тестирования** | Для корректного результата:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название группы»;  5. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректного результата:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название группы»;  5. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Данные тестирования** | Для корректного результата:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название группы»;  5. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректного результата:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор предмета;  3. Активация кнопки «Редактировать»;  4. Внесение изменений в поле «Название группы»;  5. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Ожидаемый результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Сохранить» группа изменена.  Для некорректного результата:  2. После активации кнопки «Сохранить» группа не изменена. |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Сохранить» группа изменена.  Для некорректного результата:  2. После активации кнопки «Сохранить» группа не изменена. |
| **Предпосылки** | Редактирование контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №15 представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Test Case №15

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC view\_groups |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Просмотр групп |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности просмотра информации о группах  2. Проверка невозможности просмотра информации о группах |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Просмотр группы»  Для некорректных полей формы  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Просмотр группы» |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Просмотр группы»  Для некорректных полей формы:  1. Переход на страницу «группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Просмотр группы» |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей формы:  1. Отображение информации о группе  Для некорректных полей формы:  1. Невозможность отображения информации о группе |
| **Фактический результат** | Для корректного результата:  1. После активации кнопки «Просмотр группы», происходит отображение информации о группе  Для некорректного результата:  1. После активации кнопки «Просмотр группы», не происходит отображение информации о группе |
| **Предпосылки** | 1. Просмотр информации о курсе |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №16 представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Test Case №16

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC deleting\_groups |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Удаление контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности редактирования контента (удаление группы)  2. Проверка невозможности редактирования контента (удаление группы) |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Удалить»;  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Удалить»; |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Удалить»;  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Группы»;  2. Выбор группы;  3. Активация кнопки «Удалить»; |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Изменение контента, группа удалена  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не изменен, группа не удалена |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После активации кнопки «Удалить», изменение контента произошло успешно.  Для некорректных полей ввода:  1. После активации кнопки «Удалить», изменение контента произошло не успешно. |
| **Предпосылки** | Изменение контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №17 представлен в таблице 23.

Таблица 23 – Test Case №17

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC search\_by\_courses |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Поиск контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности поиска контента  2. Проверка невозможности поиска контента |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Курсы»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск»;  4. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Курсы»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск»;  4. Просмотр результата. |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Курсы»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск» - название курса;  4. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Курсы»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск» - название курса;  4. Просмотр результата. |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Контент успешно найден  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не найден |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После ввода информации и активации кнопки «Поиск», контент успешно найден.  Для некорректных полей ввода:  1. После ввода информации и активации кнопки «Поиск», контент не найден. |
| **Предпосылки** | Поиск контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №18 представлен в таблице 24.

Таблица 24 – Test Case №18

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC search\_by\_student |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Поиск контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности поиска контента  2. Проверка невозможности поиска контента |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Ученики»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск»;  4. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Ученики»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск»;  4. Просмотр результата. |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Ученки»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск» - имя ученика;  4. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Ученики»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск» - имя ученика;  4. Просмотр результата. |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Контент успешно найден  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не найден |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После ввода информации и активации кнопки «Поиск», контент успешно найден.  Для некорректных полей ввода:  1. После ввода информации и активации кнопки «Поиск», контент не найден. |
| **Предпосылки** | Поиск контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №19 представлен в таблице 25.

Таблица 25 – Test Case №19

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC search\_by\_teachers |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Поиск контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности поиска контента  2. Проверка невозможности поиска контента |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск»;  4. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск»;  4. Просмотр результата. |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск» - имя уичителя;  4. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск» - имя учителя;  4. Просмотр результата. |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Контент успешно найден  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не найден |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После ввода информации и активации кнопки «Поиск», контент успешно найден.  Для некорректных полей ввода:  1. После ввода информации и активации кнопки «Поиск», контент не найден. |
| **Предпосылки** | Поиск контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №20 представлен в таблице 26.

Таблица 20 – Test Case №26

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC search\_by\_item |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Поиск контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности поиска контента  2. Проверка невозможности поиска контента |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск»;  4. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск»;  4. Просмотр результата. |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск» - название предмета;  4. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Предметы»;  2. Активация поля «поиск»;  3. Ввод данных в поле «поиск» - название предмета;  4. Просмотр результата. |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Контент успешно найден  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не найден |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После ввода информации и активации кнопки «Поиск», контент успешно найден.  Для некорректных полей ввода:  1. После ввода информации и активации кнопки «Поиск», контент не найден. |
| **Предпосылки** | Поиск контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №21 представлен в таблице 27.

Таблица 27 – Test Case №21

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC user\_sorting |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Сортировка контента |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности сортировки контента  2. Проверка невозможности сортировки контента |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «сортировка»;  3. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «сортировка»;  3. Просмотр результата. |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «сортировка»;  3. Просмотр результата.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «сортировка»;  3. Просмотр результата. |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Контент успешно отсортирован  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не отсортирован |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Сортировка», контент успешно отсортирован.  Для некорректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Сортировка», контент не отсортирован. |
| **Предпосылки** | Сортировка контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №22 представлен в таблице 28.

Таблица 28 – Test Case №22

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC export\_data\_to\_excel |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Экспорт данных контента в excel |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности экспорта данных  2. Проверка невозможности экспорта данных |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Экспортировать в excel»;  3. Выбор места сохранения.  4. Просмотр сохраненной информации.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Экспортировать в excel»;  3. Выбор места сохранения.  4. Просмотр сохраненной информации. |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Экспортировать в excel»;  3. Выбор места сохранения.  4. Просмотр сохраненной информации.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Экспортировать в excel»;  3. Выбор места сохранения.  4. Просмотр сохраненной информации. |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Контент успешно экспортирован и просмотрен  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не экспортирован, просмотр невозможен |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Экспортировать в excel», контент успешно экспортирован и просмотрен.  Для некорректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Экспортировать в excel», контент не экспортирован и не просмотрен. |
| **Предпосылки** | Экспорт контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №23 представлен в таблице 29.

Таблица 29 – Test Case №23

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC uploading\_images |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Импорт изображений |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности импорта данных  2. Проверка невозможности импорта данных |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Радактировать»;  3. Активация кнопки «Добавить фото»;  4. Выбор контента;  5. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Радактировать»;  3. Активация кнопки «Добавить фото»;  4. Выбор контента;  5. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Радактировать»;  3. Активация кнопки «Добавить фото»;  4. Выбор контента;  5. Активация кнопки «Сохранить».  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Радактировать»;  3. Активация кнопки «Добавить фото»;  4. Выбор контента;  5. Активация кнопки «Сохранить». |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Контент успешно импортирован и просмотрен  Для некорректных полей ввода:  1. Контент не импортирован, просмотр невозможен |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Добавить фото», контент успешно импортирован и просмотрен.  Для некорректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Добавить фото», контент не импортирован и не просмотрен. |
| **Предпосылки** | Импорт контента |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №24 представлен в таблице 30.

Таблица 30 – Test Case №24

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC data\_update |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Обновление данных |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности обновления данных  2. Проверка невозможности обновления данных |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Обновить данные»;  3. Просмотр обновленных данных.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Обновить данные»;  3. Просмотр обновленных данных. |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Обновить данные»;  3. Просмотр обновленных данных.  Для некорректных полей ввода:  1. Переход на страницу «Учителя»;  2. Активация кнопки «Обновить данные»;  3. Просмотр обновленных данных. |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Данные успешно обновленны  Для некорректных полей ввода:  1. Данные не обновленны |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Обновить данные», данные успешно обновленны.  Для некорректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Обновить данные», данные не обновленны. |
| **Предпосылки** | Обновление данных |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

Test Case №25 представлен в таблице 31.

Таблица 31 – Test Case №25

|  |  |
| --- | --- |
| **TestCase #** | TC dynamic\_adaptation\_of\_application\_windows |
| **Приоритет теста** | Высокий |
| **Название тестирования/Имя** | Динамическая адаптация окон приложения |
| **Резюме испытания** | 1. Проверка возможности динамической адаптация окон приложения  2. Проверка невозможности динамической адаптация окон приложения |
| **Шаги тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Активация кнопки «Оконный режим»;  2. Активация выбора изменения размера;  3. Изменение размера окна.  Для некорректных полей ввода:  1. Активация кнопки «Оконный режим»;  2. Активация выбора изменения размера;  3. Изменение размера окна. |
| **Данные тестирования** | Для корректных полей формы:  1. Активация кнопки «Оконный режим»;  2. Активация выбора изменения размера;  3. Изменение размера окна.  Для некорректных полей ввода:  1. Активация кнопки «Оконный режим»;  2. Активация выбора изменения размера;  3. Изменение размера окна. |
| **Ожидаемый результат** | Для корректных полей ввода:  1. Размер окна успешно изменяется, контент остается читаемым.  Для некорректных полей ввода:  1. Размер окна не изменяется, контент не остается читаемым. |
| **Фактический результат** | Для корректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Оконный режим», изменения размера окна, отображение данных успешно адаптируется.  Для некорректных полей ввода:  1. После выбора и активации кнопки «Оконный режим», изменения размера окна, отображение данных не адаптируется. |
| **Предпосылки** | Адаптация контента под размер окна |
| **Статус (Pass/Fail)** | Pass |
| **Комментарии** |  |

После комплексного тестирования, был выявлен ряд недочетов, которые были своевременно устранены, теперь приложение соответствует всем заявленным ранее характеристикам. Следовательно можно перейти к созданию эксплуатационной документации.

## 3. 2 Создание эксплуатационной документации

## 3.2.1 Руководство системного программиста

Информационная система «SmartSchool» позволит администрации Корочкинской основной общеобразовательной школе взаимодеймтвовать с предподавателями и учениками в рамках внеурочной деятельности. Учителя смогут вести занятия на этой платформе и взаимодействовать с учениками, сами же пользователи, по мере необходимости, смогут своевременно создавать курсы, корректировать информацю и своевременно ей делиться, что благоприятно скажется на образовательном процессе.

Минимальный состав аппаратных и программных средств приведены в таблице 32 и таблице 33:

Таблица 32 - Аппаратные средства

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | Характеристики |
| Объем оперативной памяти | 8,00ГБ |
| Объем накопителя | 1,00ТБ |
| Тактовая частота процессора | 2 Ггц |
| Требования к составу и параметрам периферийных устройств | Монитор, клавиатура, манипулятор мышь, принтер. |

Таблица 33 - Программное обеспечение

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | Наименование |
| Операционная система | Windows 10 |
| Программное обеспечение | СУБД Microsoft SQL Server 2019 |
| Фреймворк | WPF |

Настройка программы представляет следующий порядок действий:

* установка приложения на персональный компьютер;
* установка пакета MS SQL Management Studio 20 или выше при отсутствии на персональном компьютере;
* копирование скрипта базы данных в любое место;
* запуск MS SQL Management Studio 20, разворачивание базы данных;
* указание данных коннекта базы данных.
* запуск приложения.

Кроме того, предусмотренна возможность разворачивания базы данных на хостинге (сервере) и использование приложения независимо от базы данных при помощи API.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

* развернуть базу данных на хостинге;
* настроить API при помощи Swagger UI;
* указать в конфигурационном файле API данные коннекта к удаленной базе данных
* установить приложение на любом персональном компьютере и приступить к использованию приложения.

На рисунке ниже прдеставленна настройка связи API и базы данных приложения:

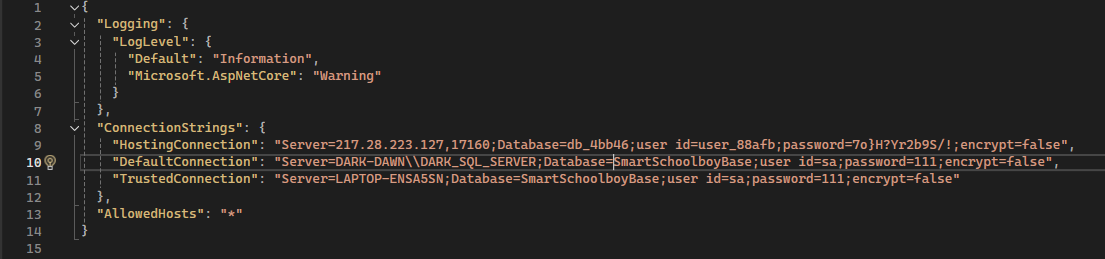


Рисунок 1 – настройка взаимодействия API и базы данных приложения

На рисунке ниже представленн интерфейс настройки API при помощи Swagger UI.

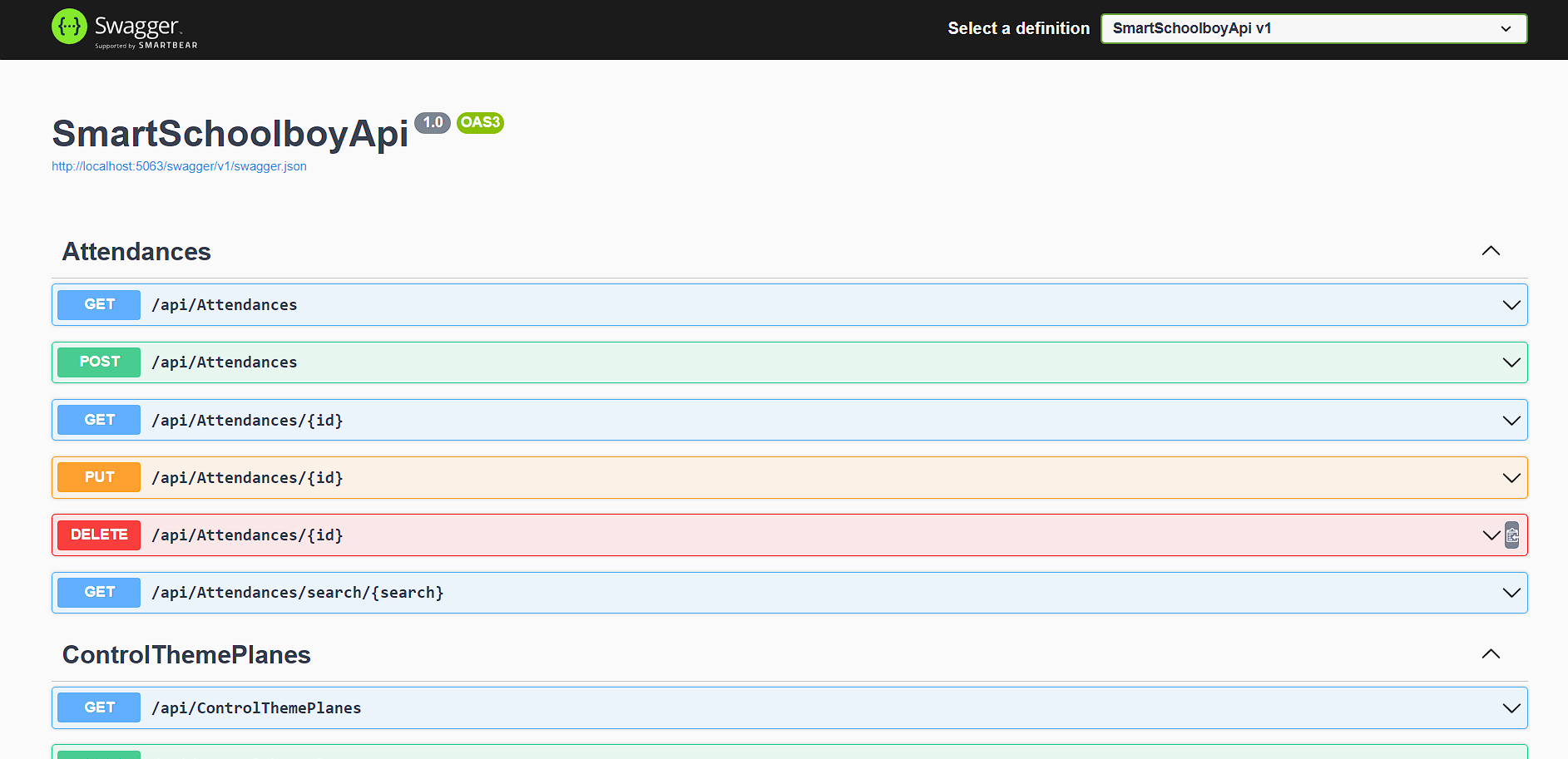


Рисунок 2 – настройка API

На рисунке ниже представленна развернутая локальная база данных в интерфейсе MS SQL Management Studio 20.

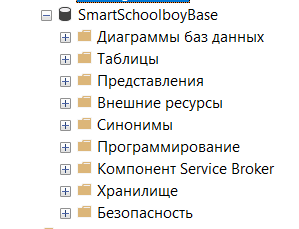


Рисунок 3 – Локально развернутая база данных SmartSchoolboyBase

Поле настройки всех параметров приложения, необходимо произвести его запуск. На рисунке ниже показано успешно запущенное приложение.

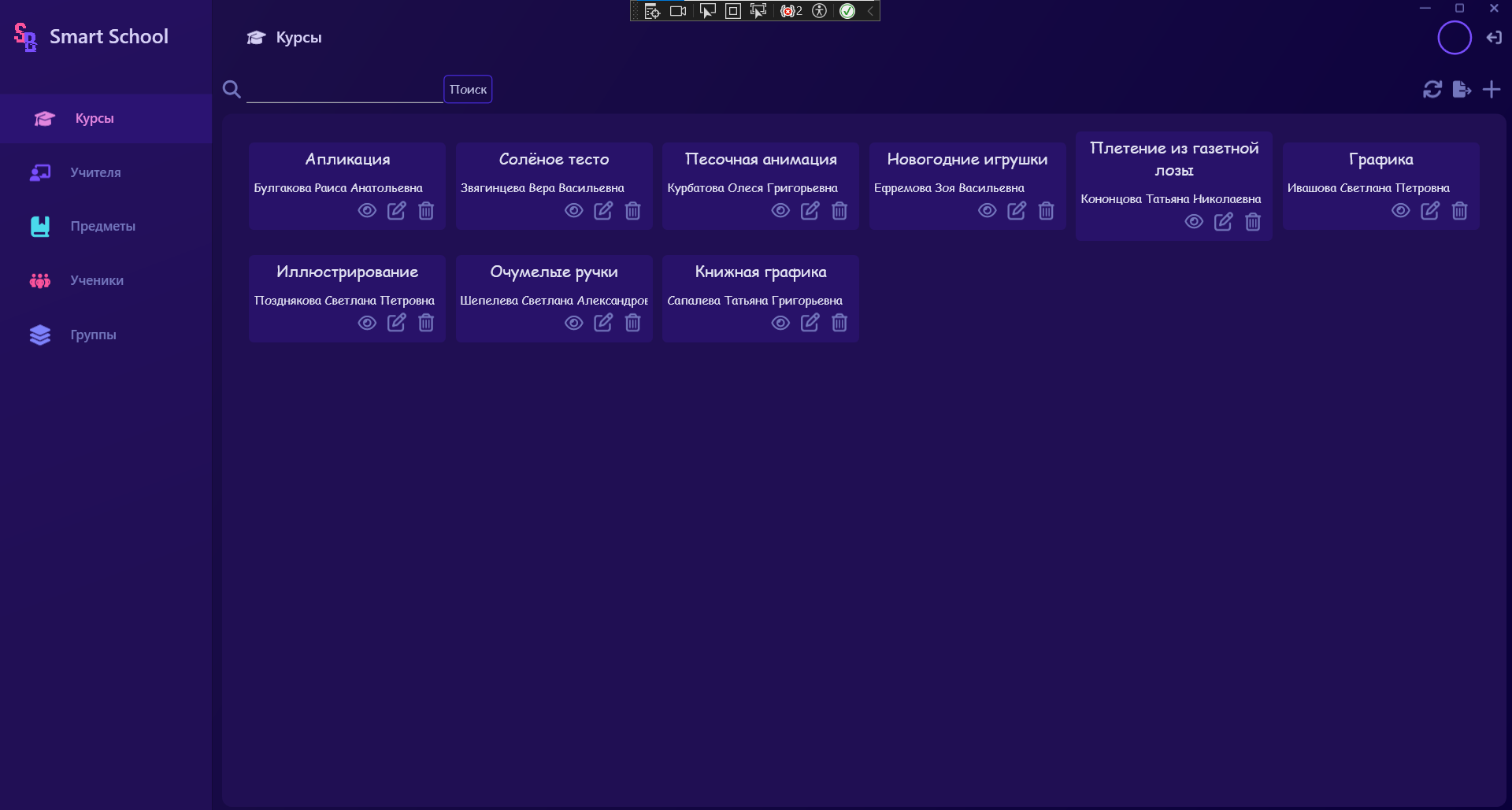


Рисунок 4 – Успешный запуск приложения

Для функционирования программного продукта необходимо выполнить тестирование следующих функций:

* авторизация в desktop-приложении;
* навигация по desktop-приложению;
* создание профиля учителя;
* редактирование профиля учителя;
* просмотр профиля учителя;
* удаление профиля учителя;
* создание профиля ученика;
* редактирование профиля ученика;
* просмотр профиля ученика;
* удаление профиля ученика;
* создание профиля администратора;
* просмотр профиля администратора;
* редактирование профиля администратора;
* удаление профиля администратора;
* создание курсов;
* редактирование курсов;
* просмотр плана курса;
* удаление курсов;
* создание предметов;
* просмотр предметов;
* редактирование предметов;
* удаление предметов;
* создание групп;
* редактирование групп;
* просотр посещаемости;
* удаление групп;
* просмотр рассписания;
* повторная авторизация

На этом этапе, разворачивание базы данных, настройка, запуск и проверка работоспособности приложения успешно завершены.

## 3.2.2 Руководство оператора

Общие сведения.

Информационная система с удаленным доступом «SmartSchool» позволит администрации Корочкинской основной общеобразовательной школе взаимодеймтвовать с предподавателями и учениками в рамках внеурочной дея-тельности. Учителя смогут вести занятия на этой платформе и взаимодействовать с учениками, сами же пользователи, по мере необходимости, смогут своевременно создавать курсы, корректировать информацю и своевременно ей делиться, что благоприятно скажется на образовательном процессе.

Обязательное техническое и программное обеспечение приведены в таблице 34 и таблице 35:

Таблица 31 - Технические обеспечение

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | Характеристики |
| Объем оперативной памяти | 2,00ГБ |
| Объем накопителя | 1,00ТБ |
| Тактовая частота процессора | 2 Ггц |
| Требования к составу и параметрам периферийных устройств | Монитор DELLSE2416H 23.8, клавиатура, манипулятор мышь, принтер. |

Таблица 32 - Программное обеспечение

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | Наименование |
| Операционная система | Windows 10 и выше |
| Программное обеспечение | MS SQL ManagementStudio 2017 |
| Фреймворк | ADO.NET Entity Framework |

Для пользования программой необходим запуск файла «SmartSchool.exe» и прохождение авторизацию, представленную на рисунке ниже.

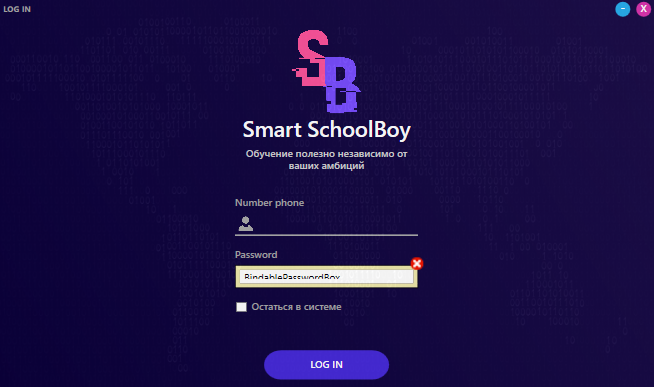


Рисунок 5 – Авторизация

Авторизация со стороны администрации. Далее речь пойдет о взаимодействии с приложением в роли администрации.

После авторизации, потзователь попадает в главное окно приложения, на вкладку курсы, представленной на рисунке ниже.

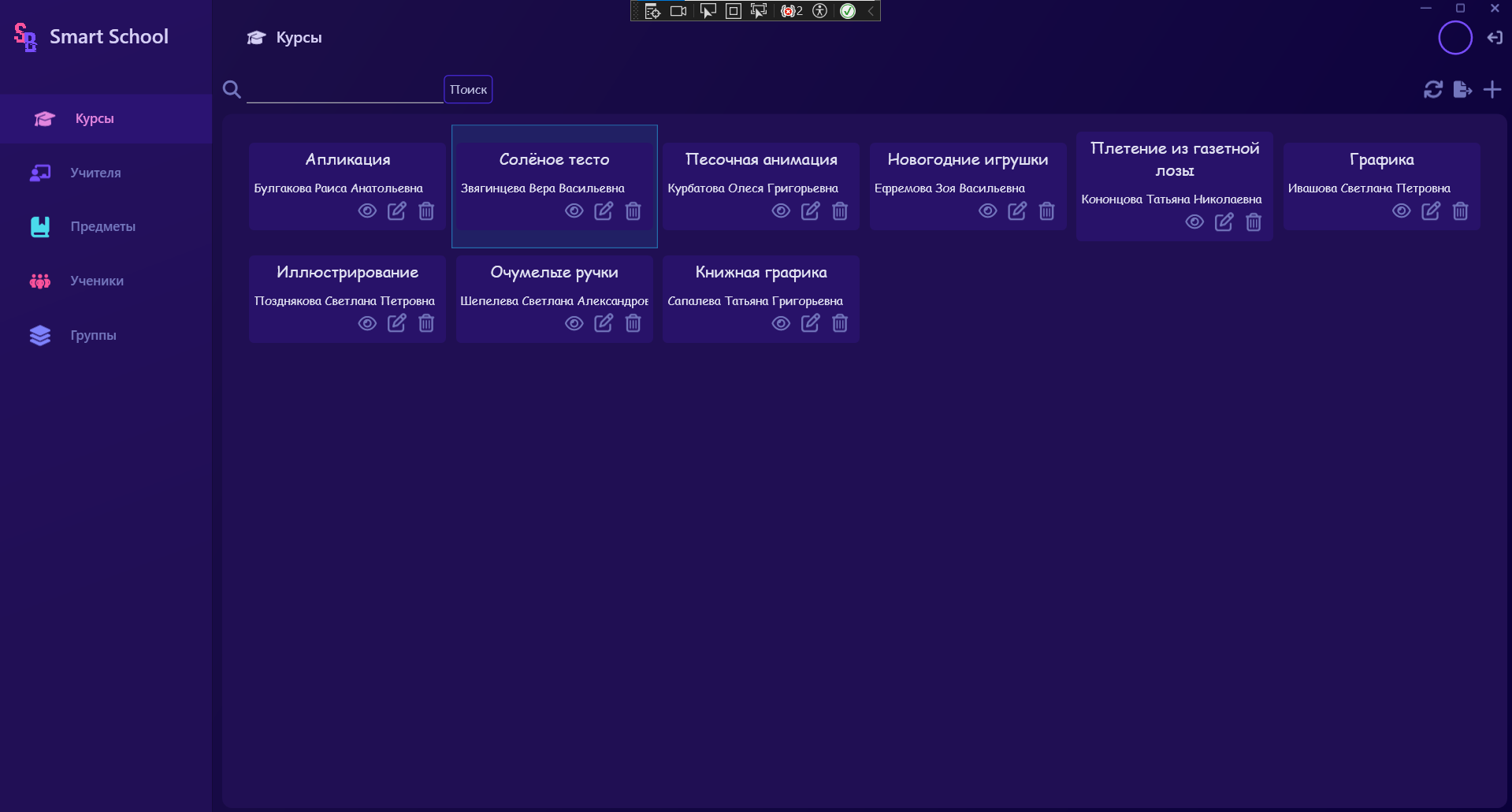


Рисунок 6 – Вкладка курсы

Для поиска курса, необходимо ввести в строку поиска название курса и активировать кнопку «поиск». Процесс поиска курса представленн на рисунке ниже.

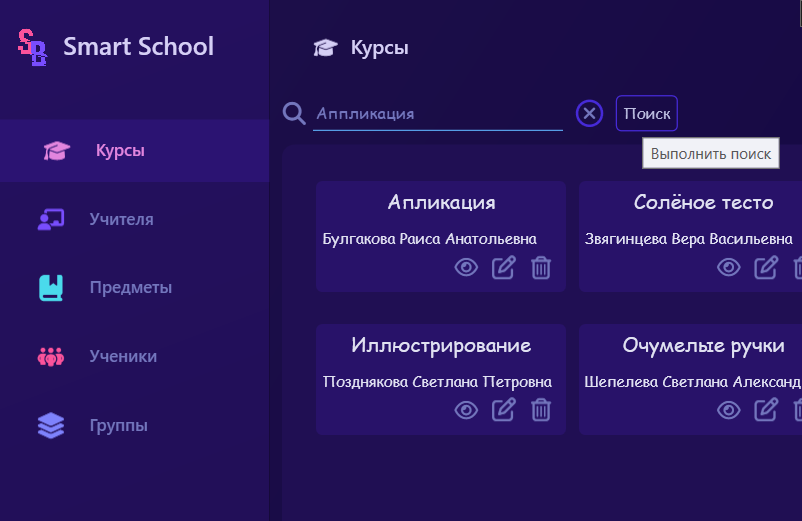
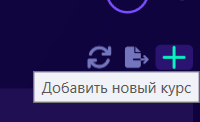


Рисунок 7 – Поиск курса

Для добавления курса, необходимо активировать кнопку «добавить курс», заполнить форму. Процесс добавления курса представленн на рисунке ниже.



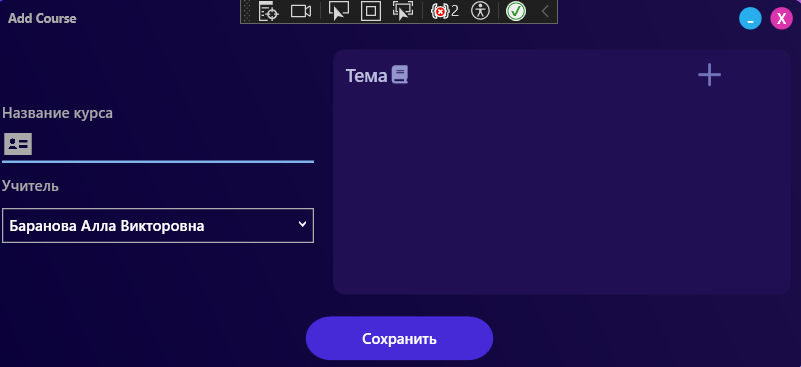
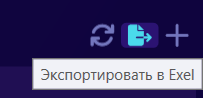


Рисунок 8 – Добавление курса

Для экспорта курсов, необходимо активировать кнопку «экспортировать в excel», сохранить файл в проводнике. Процесс экспорта курса представленн на рисунке ниже.



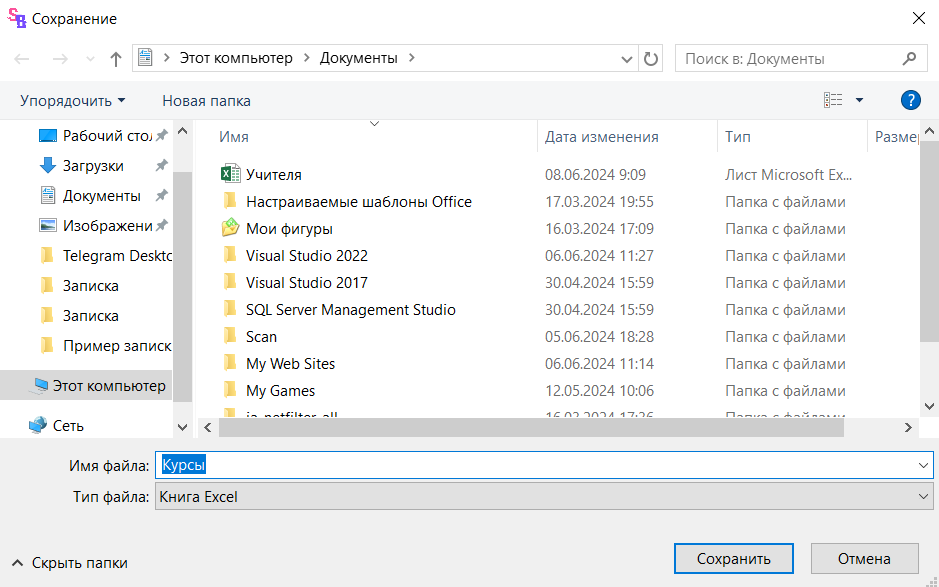
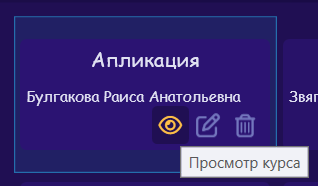


Рисунок 9 – Экспорт курса

Для просмотра курсов, необходимо активировать кнопку «просмотр». Процесс просмотра курса представленн на рисунке ниже.



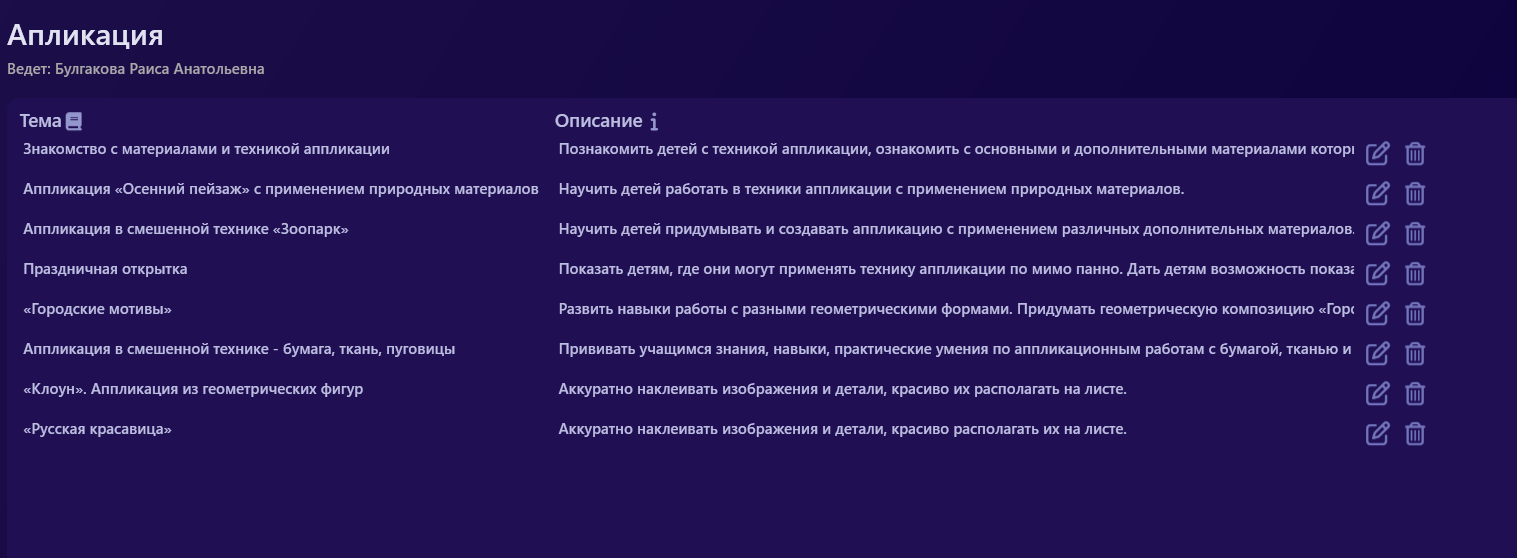
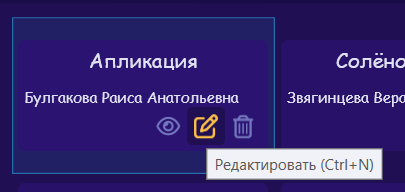


Рисунок 10 – Просмотр курса

Для редактирования курсов, необходимо активировать кнопку «редактировать», заполнить форму. Процесс редактирования курса представленн на рисунке ниже.



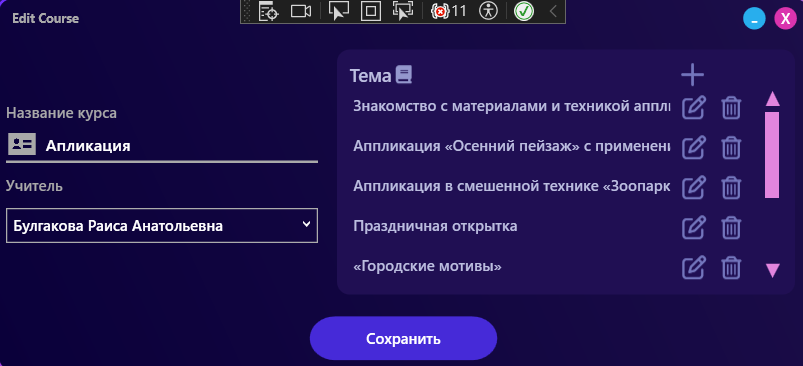


Рисунок 11 – Редактирование курса

Для удаления курсов, необходимо активировать кнопку «удалить. Процесс удаления курса представленн на рисунке ниже.

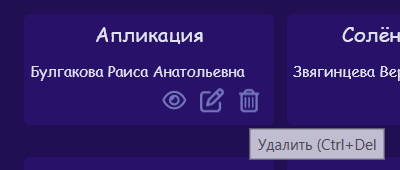


Рисунок 12 – Удаление курса

Для работы с учителямми, пользователь должен перейти на вкладку «учителя», представленной на рисунке ниже.

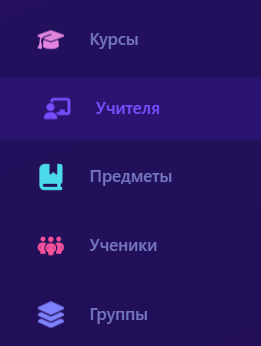


Рисунок 13 – Вкладка учителя

Для поиска учителя, необходимо ввести в строку поиска имя учителя и активировать кнопку «поиск». Процесс поиска учителя представленн на рисунке ниже.

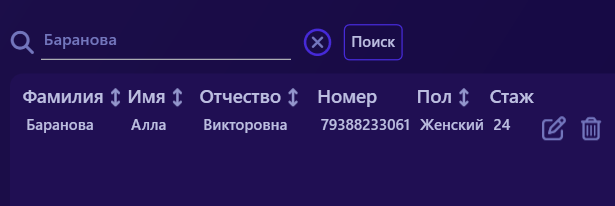
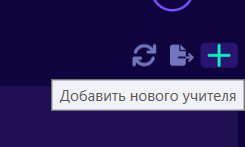


Рисунок 14 – Поиск учителя

Для добавления учителя, необходимо активировать кнопку «добавить учителя», заполнить форму. Процесс добавления учителя представленн на рисунке ниже.



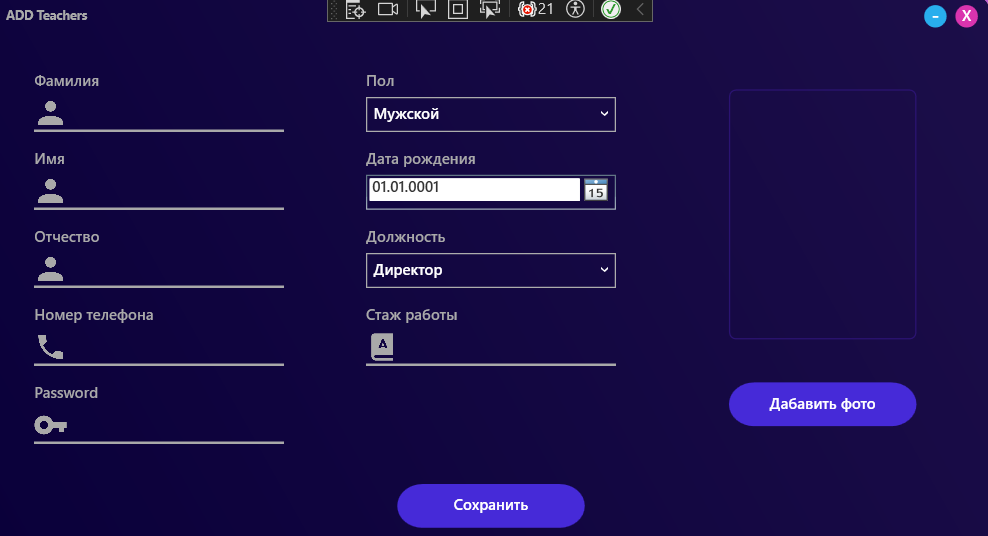
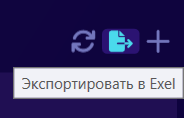


Рисунок 15 – Добавление учителя

Для экспорта списка учителей, необходимо активировать кнопку «экспортировать в excel», сохранить файл в проводнике. Процесс экспорта списка учителей представленн на рисунке ниже.



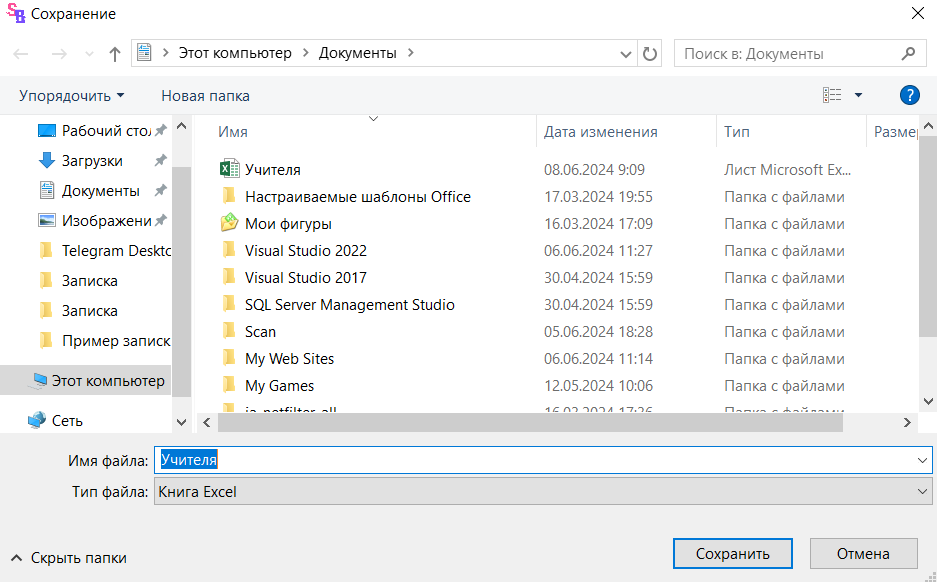


Рисунок 16 – Экспорт списка учителей

Для просмотра учителя, необходимо активировать кнопку «просмотр». Процесс просмотра учителя представленн на рисунке ниже.

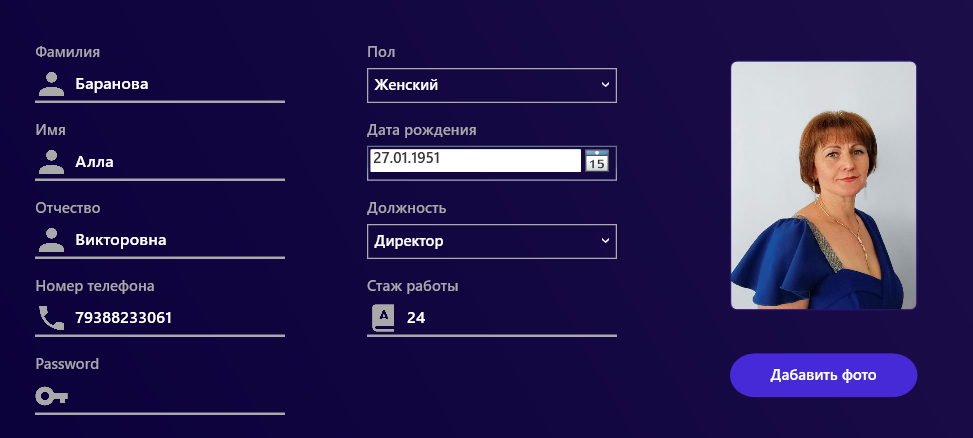
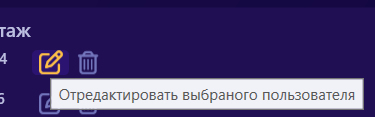


Рисунок 17 – Просмотр учителя

Для редактирования учителя, необходимо активировать кнопку «редактировать», заполнить форму. Процесс редактирования курса представленн на рисунке ниже.



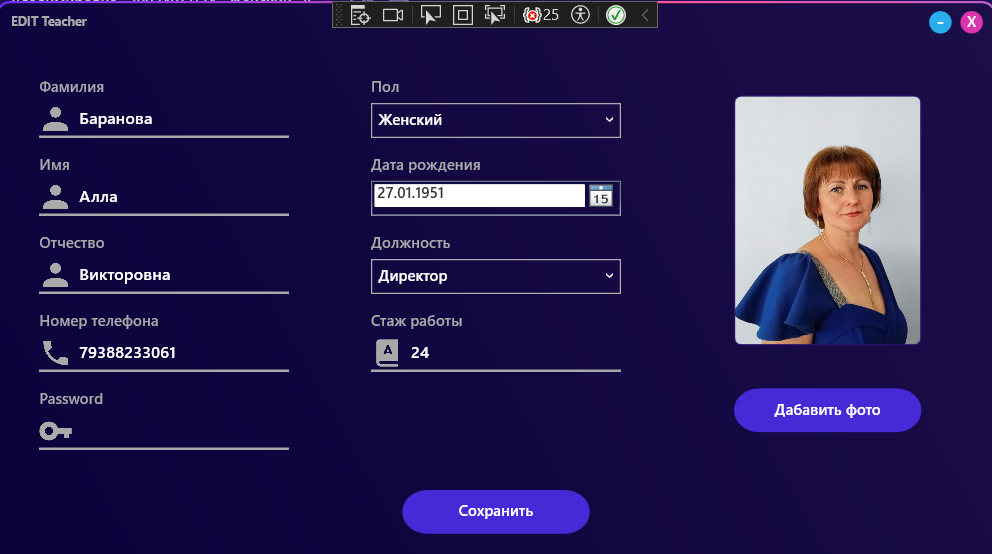


Рисунок 18 – Редактирование информации о учителе

Для удаления учителей, необходимо активировать кнопку «удалить. Процесс удаления учителя представленн на рисунке ниже.

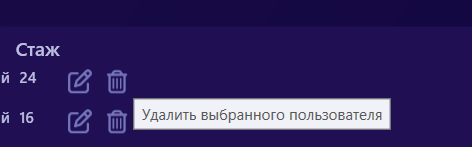


Рисунок 19 – Удаление учителя

Для работы с разделом предметы, пользователь должен перейти на вкладку предметы, представленной на рисунке ниже.

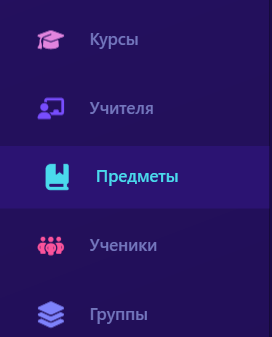


Рисунок 20 – Вкладка предметы

Для поиска предмета, необходимо ввести в строку поиска название предмета и активировать кнопку «поиск». Процесс поиска предмета представленн на рисунке ниже.

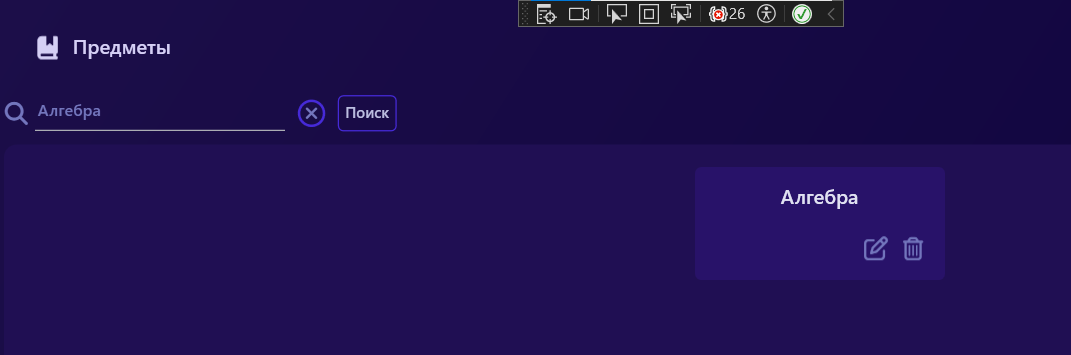


Рисунок 21 – Поиск предмета

Для добавления предмета, необходимо активировать кнопку «добавить курс», заполнить форму. Процесс добавления предмета представленн на рисунке ниже.

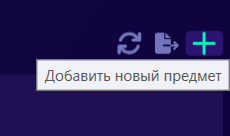
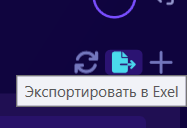


Рисунок 22 – Добавление предмета

Для экспорта предметов, необходимо активировать кнопку «экспортировать в excel», сохранить файл в проводнике. Процесс экспорта предметов представленн на рисунке ниже.



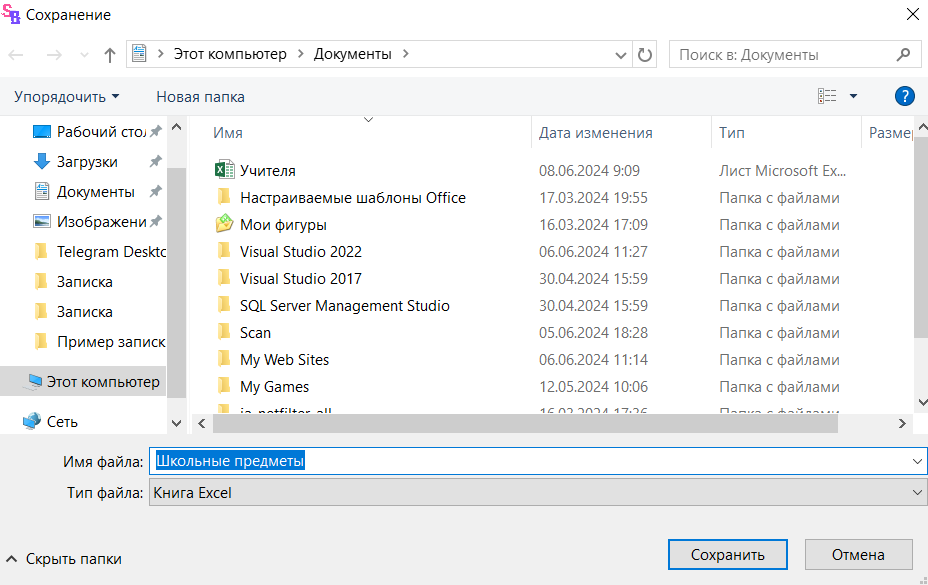


Рисунок 23 – Экспорт предметов

Для просмотра предметов, необходимо активировать кнопку «просмотр». Процесс просмотра курса представленн на рисунке ниже.

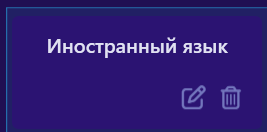


Рисунок 24 – Просмотр предмета

Для редактирования предмета, необходимо активировать кнопку «редактировать», заполнить форму. Процесс редактирования предмета представленн на рисунке ниже.

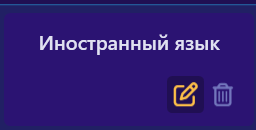


Рисунок 25 – Редактирование предмета

Для удаления предмета, необходимо активировать кнопку «удалить. Процесс удаления предмета представленн на рисунке ниже.

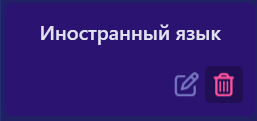


Рисунок 26 – Удаление предмета

Для работы с учениками, пользователь должен перейти на вкладку «ученики», представленной на рисунке ниже.

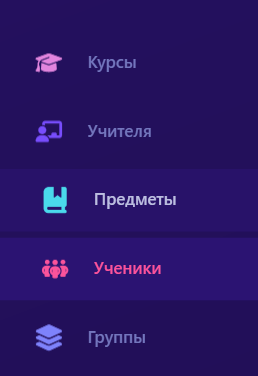


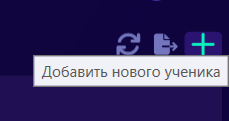
Рисунок 27 – Вкладка ученики

Для поиска ученика, необходимо ввести в строку поиска имя ученика и активировать кнопку «поиск». Процесс поиска ученика представленн на рисунке ниже.



Рисунок 28 – Поиск ученика

Для добавления ученика, необходимо активировать кнопку «добавить ученика», заполнить форму. Процесс добавления ученика представленн на рисунке ниже.



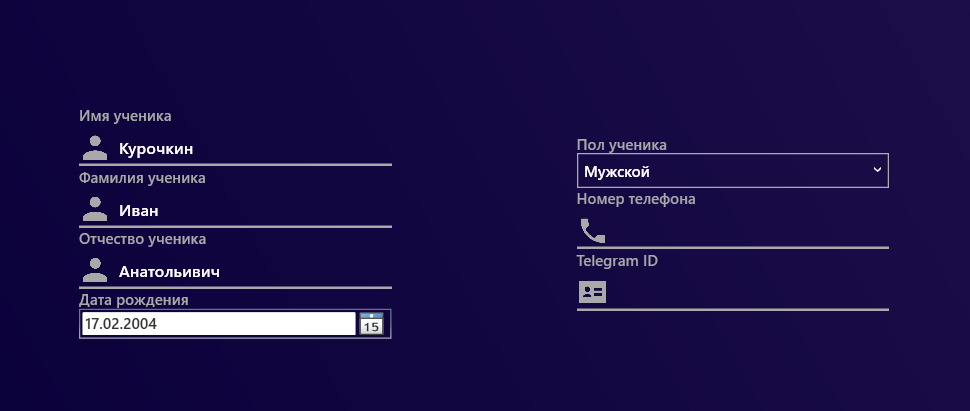
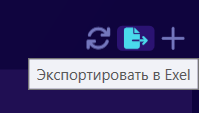


Рисунок 29 – Добавление ученика

Для экспорта списка ученикав, необходимо активировать кнопку «экспортировать в excel», сохранить файл в проводнике. Процесс экспорта списка ученикав представленн на рисунке ниже.



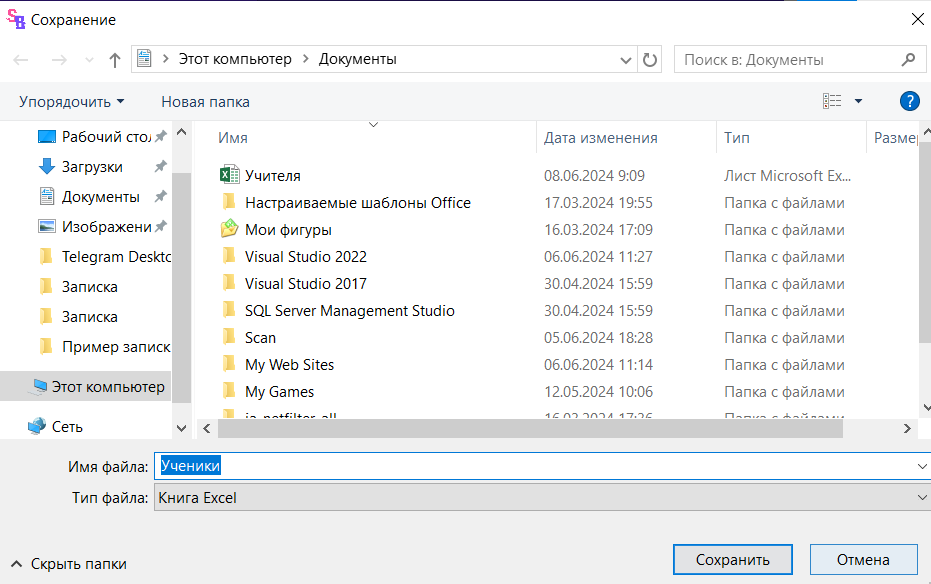


Рисунок 30 – Экспорт списка учеников

Для просмотра ученика, необходимо активировать кнопку «просмотр». Процесс просмотра ученика представленн на рисунке ниже.

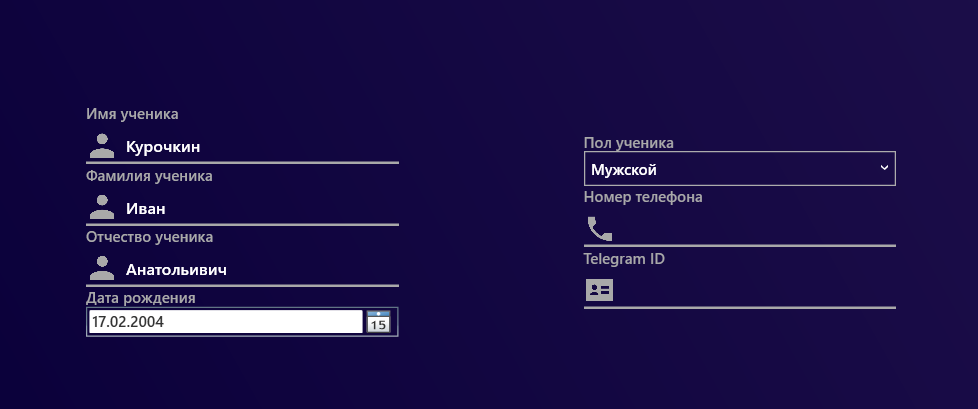
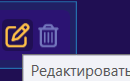


Рисунок 31 – Просмотр ученика

Для редактирования ученика, необходимо активировать кнопку «редактировать», заполнить форму. Процесс редактирования ученика представленн на рисунке ниже.



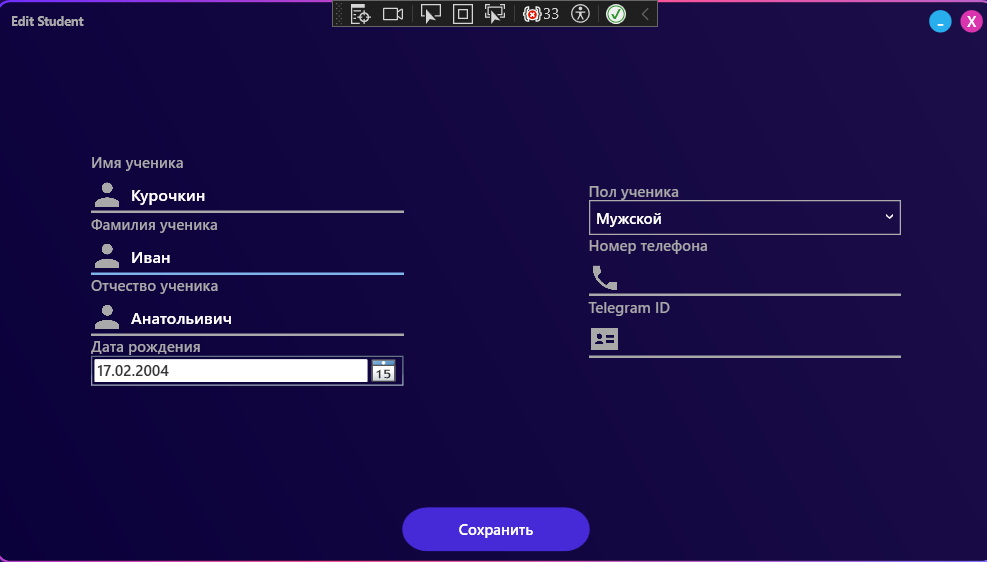


Рисунок 32 – Редактирование информации о ученике

Для удаления ученика, необходимо активировать кнопку «удалить». Процесс удаления ученика представленн на рисунке ниже.

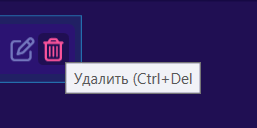


Рисунок 33 – Удаление ученика

Для работы с группами, пользователь должен перейти на вкладку группы, представленной на рисунке ниже.

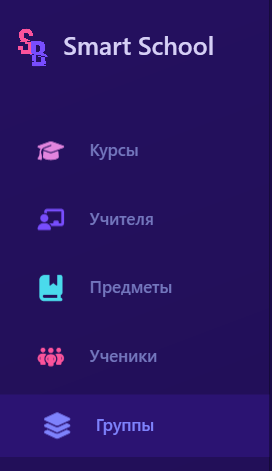


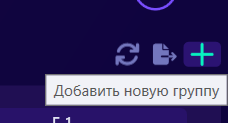
Рисунок 34 – Вкладка группы

Для поиска группы, необходимо ввести в строку поиска название группы и активировать кнопку «поиск». Процесс поиска группы представленн на рисунке ниже.



Рисунок 35 – Поиск группы

Для добавления группы, необходимо активировать кнопку «добавить группу», заполнить форму. Процесс добавления группы представленн на рисунке ниже.



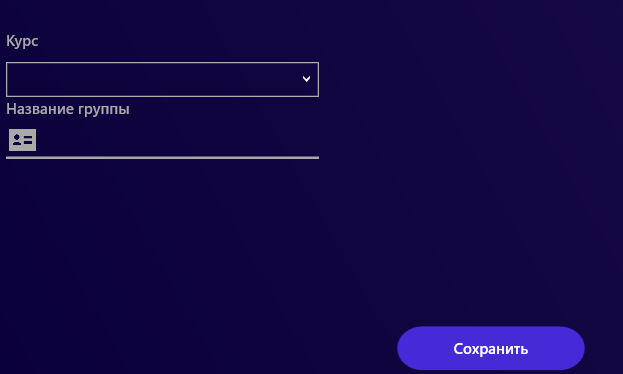


Рисунок 36 – Добавление группы

Для экспорта групп, необходимо активировать кнопку «экспортировать в excel», сохранить файл в проводнике. Процесс экспорта групп представленн на рисунке ниже.

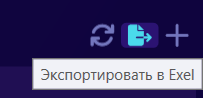


Рисунок 37 – Экспорт групп

Для просмотра групп, необходимо активировать кнопку «просмотр». Процесс просмотра курса представленн на рисунке ниже.

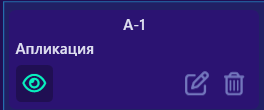
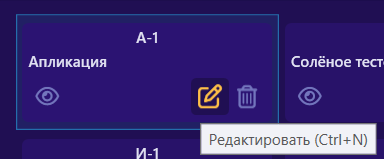


Рисунок 38 – Просмотр групп

Для редактирования групп, необходимо активировать кнопку «редактировать», заполнить форму. Процесс редактирования групп представленн на рисунке ниже.



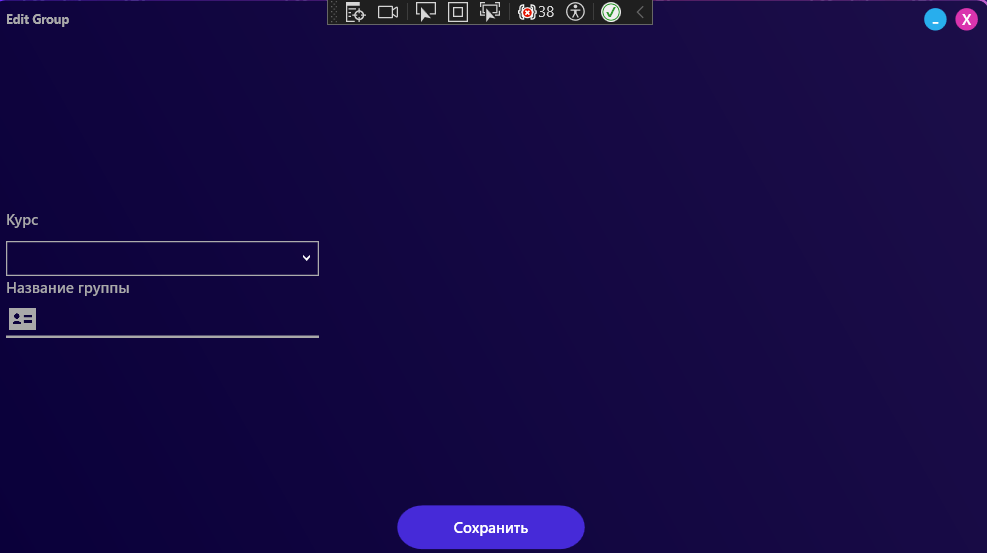


Рисунок 39 – Редактирование группы

Для удаления группы, необходимо активировать кнопку «удалить. Процесс удаления группы представленн на рисунке ниже.

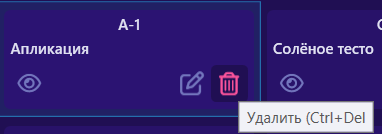


Рисунок 40 – Удаление группы

Так как на этом этапе была проведена работа по тестированию приложения, устранению недостатков приложения, была разработана техническая документация, то можно сделать вывод о том, что работа с техническим проектом завершена.

## Заключение

В результате работы над дипломным проектом был проанализирован объект исследования данного проекта, а именно деятельность Корочкинской ООШ. Предмет исследования – методы и способы организации процесса работы десктопного приложения. Были достигнуты задачи исследования, выполненные в ходе проекта, такие как, изучение предметной области, поиск и обработка информации, разработка структуры desktop-приложения, разработка дизайна desktop-приложения, разработка desktop-приложения, тестирование desktop-приложения. Результатом работы является приложение «SmartSchool», в состав которого входит база данны SQL «SmartSchoolboyBase», API «SmartSchoolboyApi». Функционал приложения соответствует поставленным ранее требованиям, а именно авторизация пользователя, добавление новых данных пользователя, добавление новых новых пользователей, просмотр пользователей, добавление новых курсов, просмотр курсов, редактирование курсов, удаление курсов, добавление новых предметов, радактирование предметов, просмотр предметов, удаление предметов, создание групп, редактирование групп, просмотр групп, удаление групп, поиск по курсам, поиск по ученикам, поиск по предметам, поиск по учителям, сортировка пользоваелей, экспорт данных в excel, загрузка изображений, обновление данных, динамическая адаптация окон приложения.

Соответственно, можно сделать вывод о том, что информационная система с «SmartSchool» позволит администрации Корочкинской ООШ взаимодеймтвовать с предподавателями и учениками в рамках внеурочной деятельности. Учителя смогут вести занятия на этой платформе и взаимодействовать с учениками, сами же пользователи, по мере необходимости, смогут своевременно создавать курсы, корректировать информацю и своевременно ей делиться, что благо-приятно скажется на образовательном процессе. Кроме того, подобны опыт помог понять все подводные камни приследующие начинающего разработчика программного обеспечения, что в будущем позволит иметь приимущество на рынке труда перед остальными кандидатами.

# Список литературы

1. Алексеев, А. Г. Дизайн-проектирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Г. Алексеев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 90 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11134-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495516 (дата обращения: 01.05.2024).
2. Бабичев, С. Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518274 (дата обращения: 01.05.2024).
3. Бизнес-статистика : учебник и практикум для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 444 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14822-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512161 (дата обращения: 01.05.2024).
4. Боресков, А. В. Компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11630-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/518504 (дата обращения: 01.05.2024).
5. Гаврилов, Л. П. Электронная коммерция : учебник и практикум для вузов / Л. П. Гаврилов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 563 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15935-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510301 (дата обращения: 01.05.2024).
6. Графический дизайн. Современные концепции : учебное пособие для вузов / Е. Э. Павловская [и др.] ; ответственный редактор Е. Э. Павловская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 119 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11169-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515527 (дата обращения: 01.05.2024).
7. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8764-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511889 (дата обращения: 01.05.2024).
8. Жданов, Н. В. Архитектурно-дизайнерское проектирование: виртографика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Жданов, А. В. Скворцов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 78 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15133-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520137 (дата обращения: 01.05.2024).
9. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511712 (дата обращения: 26.05.2023).
10. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00850-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512425 (дата обращения: 01.05.2024).
11. Зыков, С. В. Программирование. Функциональный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00844-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512894 (дата обращения: 01.05.2024).
12. Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09137-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517145 (дата обращения: 01.05.2024).
13. Информационные технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09139-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517146 (дата обращения: 01.05.2024).
14. Кудрявцева, И. А. Программирование: комбинаторная логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Кудрявцева, М. В. Швецкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 524 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15128-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517677 (дата обращения: 01.05.2024).
15. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/513067 (дата обращения: 01.05.2024).
16. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15818-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/509819 (дата обращения: 01.05.2024).
17. Новиков, В. Э. Информационное обеспечение логистической деятельности торговых компаний : учебное пособие для вузов / В. Э. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01012-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511280 (дата обращения: 01.05.2024).
18. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09324-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514585 (дата обращения: 01.05.2024).
19. Суворова, Г. М. Информационная безопасность : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16450-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531084 (дата обращения: 01.05.2024).
20. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16767-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531669 (дата обращения: 01.05.2024).
21. Фомин, В. И. Информационный бизнес : учебник и практикум для вузов / В. И. Фомин. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14388-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515426 (дата обращения: 01.05.2024).
22. Цифровые технологии в дизайне. История, теория, практика : учебник и практикум для вузов / А. Н. Лаврентьев [и др.] ; под редакцией А. Н. Лаврентьева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07962-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515504 (дата обращения: 01.05.2024).

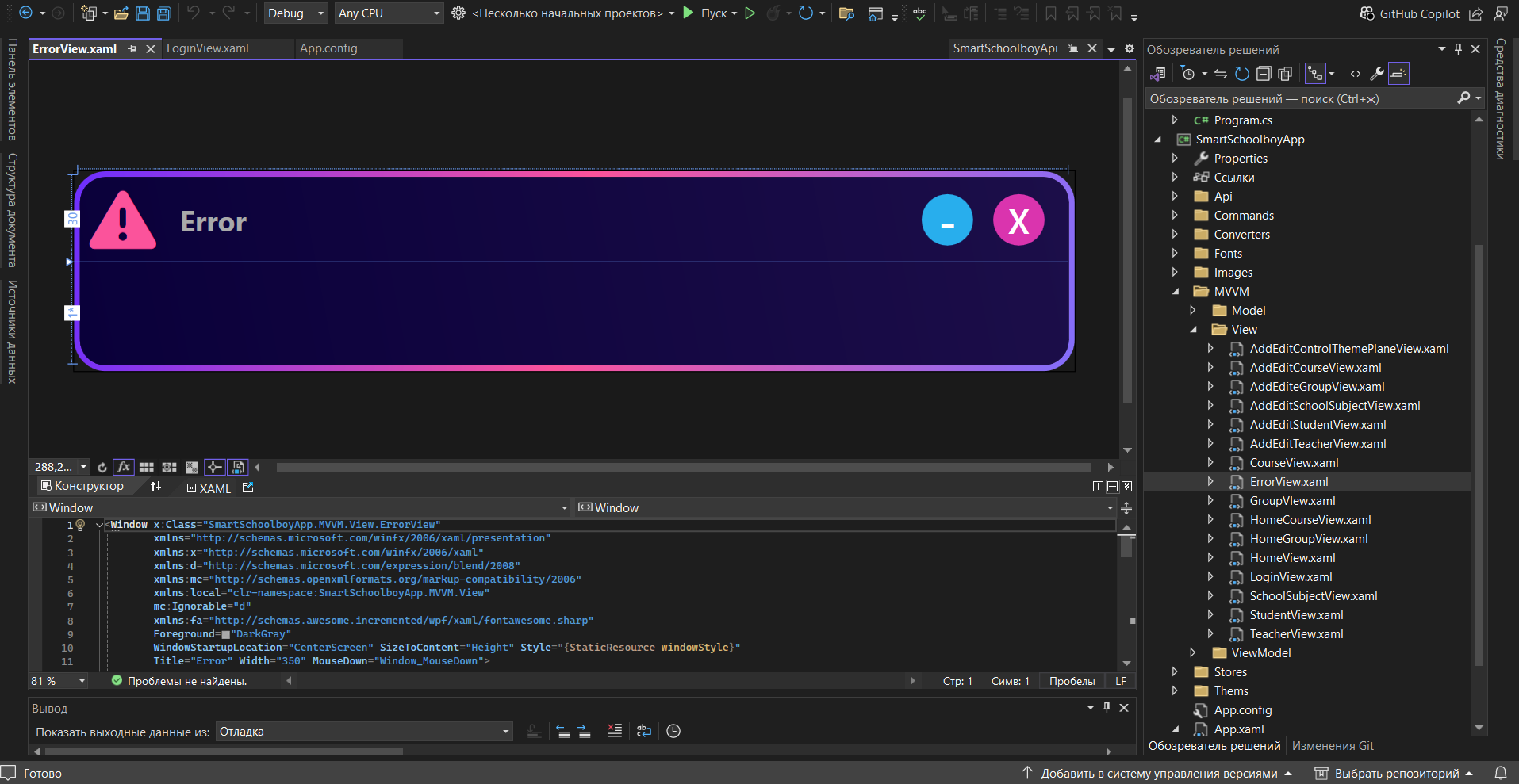
# Приложение А

**USE-Case диаграмма**



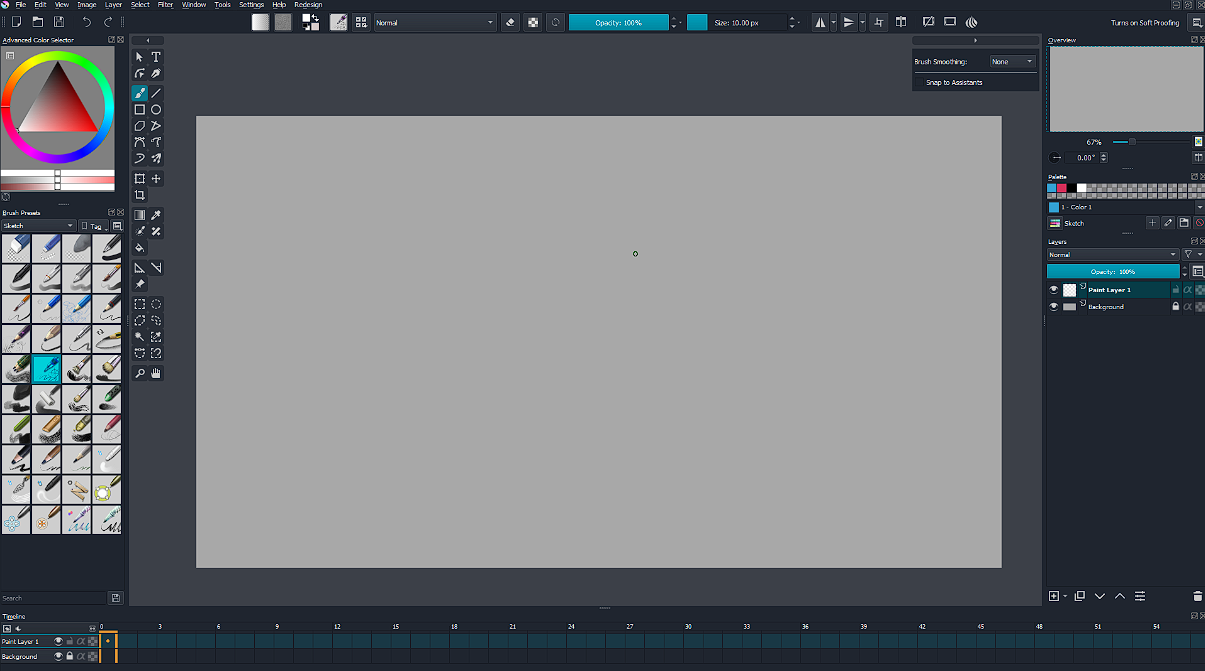
# Приложение Б

**Интерфейс редактора Visual Studio 2022**



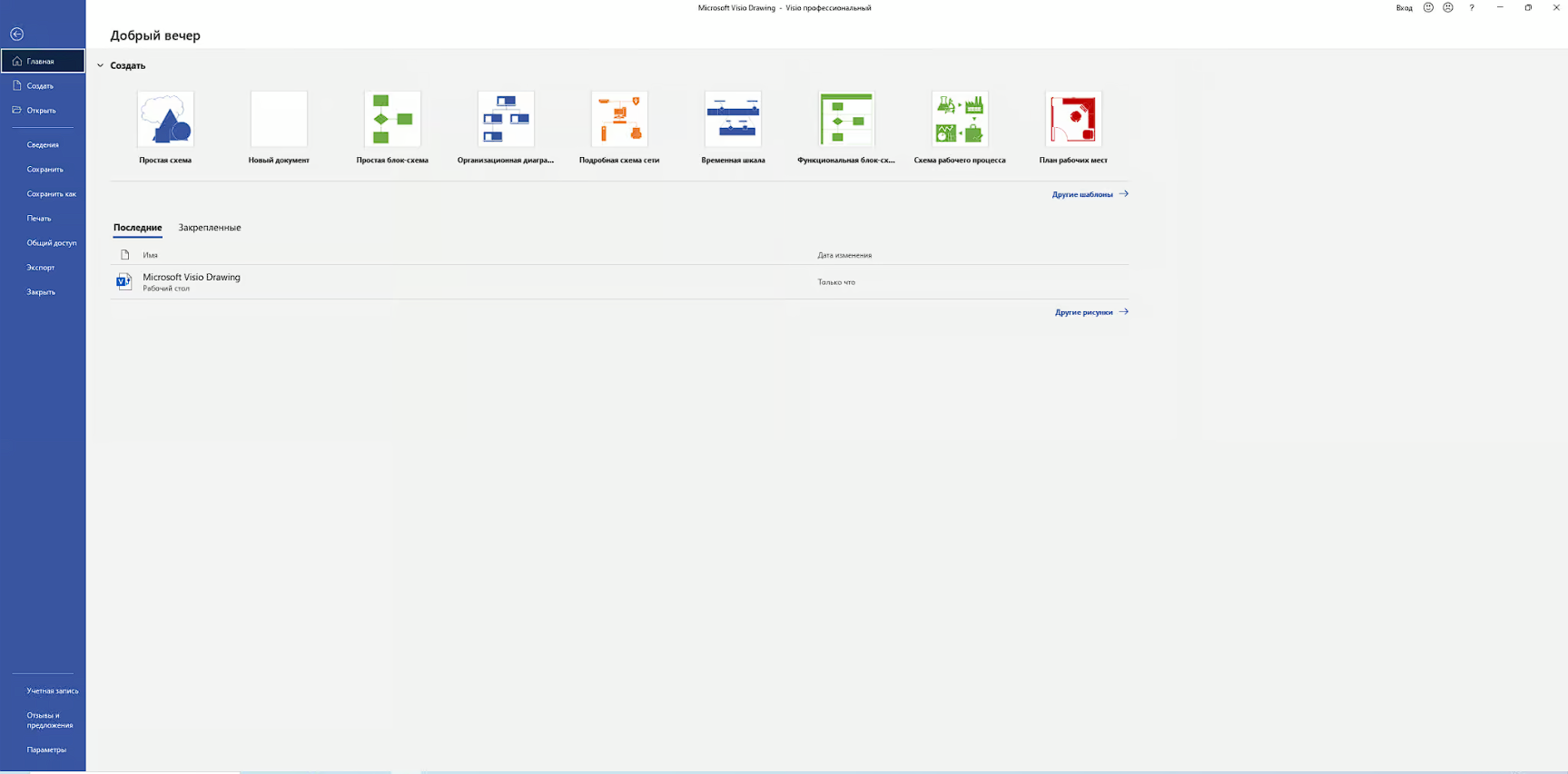
# Приложение В

**Интерфейс графического редактора Krita**



# Приложение Г

**Интерфейс графического редактора Microsoft Visio 2021**



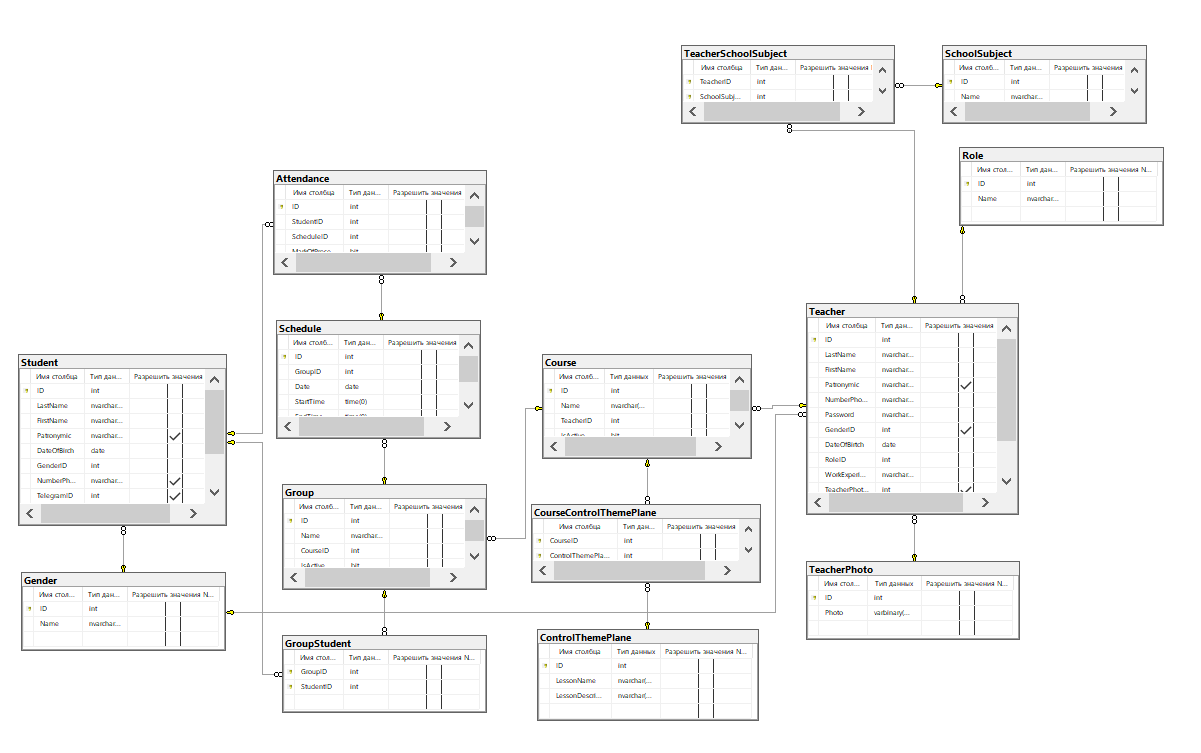
# Приложение Д

Диаграмма классов клиентского приложения «smartschool»



# Приложение Е

**ER-диаграмма**



# Приложение Ж

**Листинг программного кода**