

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

Институт космических и информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Информационная система «Факультатив»

Руководитель

В.С. Васильев

подпись, дата

инициалы, фамилия

Студент

КИ22-06Б, 032215384

номер группы, зачетной книжки

подпись, дата

А.Д. Черенко

инициалы, фамилия

Красноярск 2024

## РЕФЕРАТ

Курсовой проект состоит из 47 страницы текста, 3 таблиц, 44 рисунков, 4 использованных источников и 1 приложения.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ	ПРОГРАММНОГО	ОБЕСПЕЧЕНИЯ,
ИНФОРМАЦИОННАЯ	СИСТЕМА,	ИСО9001, ОБЪЕКТНО-
ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ		

В первой главе

Определены основные роли, описаны диаграммы прецедентов и сами прецеденты. Так же приведены макеты будущего интерфейса и форматы данных в базах данных.

Во второй главе

Спроектированы диаграммы пригодности и последовательности. Описана ER-диаграмма базы данных и диаграммы классов для выделенных ролей.

В третьей главе

Кратко описана реализация программы, описана сборка программы. Произведено тестирование описанных прецедентов и приведена инструкция по эксплуатации программы.

					КП – 09.03.01 ПЗ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Разраб.									Лист.	Лист	Листов
Проб.											
Н. контр.					ВТ						
Утв.											

## СОДЕРЖАНИЕ

Реферат .....	2
Введение.....	5
1 Разработка спецификации требований .....	6
1.1 Постановка задачи.....	6
1.2 Выявление ролей и функций, диаграмма прецедентов.....	6
1.3 Прецедент «Авторизация» .....	9
1.4 Прецедент «Добавление пользователя».....	11
1.5 Прецедент «Редактирование пользователей» .....	12
1.6 Прецедент «Удаление пользователя» .....	14
1.7 Прецедент «Просмотр своих факультативов» .....	14
1.8 Прецедент «Посмотреть информацию по факультативу».....	16
1.9 Прецедент «Записаться на факультатив» .....	17
1.10 Прецедент «Создание факультатива» .....	18
1.11 Прецедент «Редактирование факультатива».....	19
1.12 Прецедент «Оценить студента».....	21
1.13 Прецедент «Редактирование личных данных» .....	22
1.14 Форматы данных .....	23
2 Объектно-ориентированное проектирование.....	24
2.1 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Авторизация» .....	24
2.2 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Добавление пользователя» .....	26
2.3 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Редактирование пользователя» .....	27
2.4 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Удаление пользователя» .....	28
2.5 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Посмотреть информацию по факультативу» .....	29
2.6 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Записаться на факультатив».....	30

2.7 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Оценить студента» .....	31
2.8 ER-диаграмма .....	32
2.9 Диаграммы классов.....	33
3 Объектно-ориентированное программирование.....	37
3.1 Реализация.....	37
3.2 Сборка и запуск .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3 Тестирование .....	39
3.3.1 Тестирование для прецедента «Авторизация».....	39
3.3.2 Тестирование прецедента «Регистрация» .....	40
3.3.3 Тестирование прецедента «Создать факультатив» .....	42
3.3.4 Тестирование прецедента «Записаться на факультатив» .....	43
3.4 Инструкция .....	42
Заключение .....	45
Приложение А .....	46
Список используемых источников.....	48

## ВВЕДЕНИЕ

Достаточно часто в высших учебных заведениях организуются факультативные занятия для студентов. Для автоматизации и упрощения данного процесса, было принято решение о разработке информационной системы «Факультатив». Данная система поможет преподавателям и студентам при работе с факультативными занятиями.

**Целью работы** является: разработка информационной системы «Факультатив» с открытым исходным кодом, позволяющей автоматизировать и цифровизовать работу преподавателей по организации факультативных занятий для студентов: добавление новых пользователей (Администраторов, студентов, преподавателей), добавление новых факультативов, запись студентов на факультативы, выставление оценок, хранение и изменение данных по пользователям и факультативам.

## 1 Разработка спецификации требований

### 1.1 Постановка задачи

Университету требуется информационная система для факультативных предметов. Студенты могут регистрироваться в системе (логин, пароль, фамилия, имя, группа). Преподавателей может добавлять администратор, по ним также хранятся базовые сведения. Преподаватель может добавлять факультативы. Факультатив проходит каждую неделю в один выбранный день, от назначенной преподавателем даты начала и до назначенной даты окончания предмета. Факультатив имеет определенный тип занятий (лекция, практика, лабораторная работа). Студенты могут записываться на понравившиеся им факультативы и смотреть расписание занятий в своем личном кабинете. После окончания предмета преподаватель выставляет ученикам финальные оценки, с которыми студенты могут также ознакомиться в своем личном кабинете.

Администратор, помимо добавления преподавателей, также может добавлять дополнительных администраторов и изменять, удалять всех пользователей.

### 1.2 Выявление ролей и функций, диаграмма прецедентов

Выше были выявлены следующие роли: администратор, студент и преподаватель.

На рисунке 1, рисунке 2, рисунке 3 представлены диаграммы прецедентов для каждой из ролей.



Рисунок 1 – Диаграмма прецедентов (Студент)

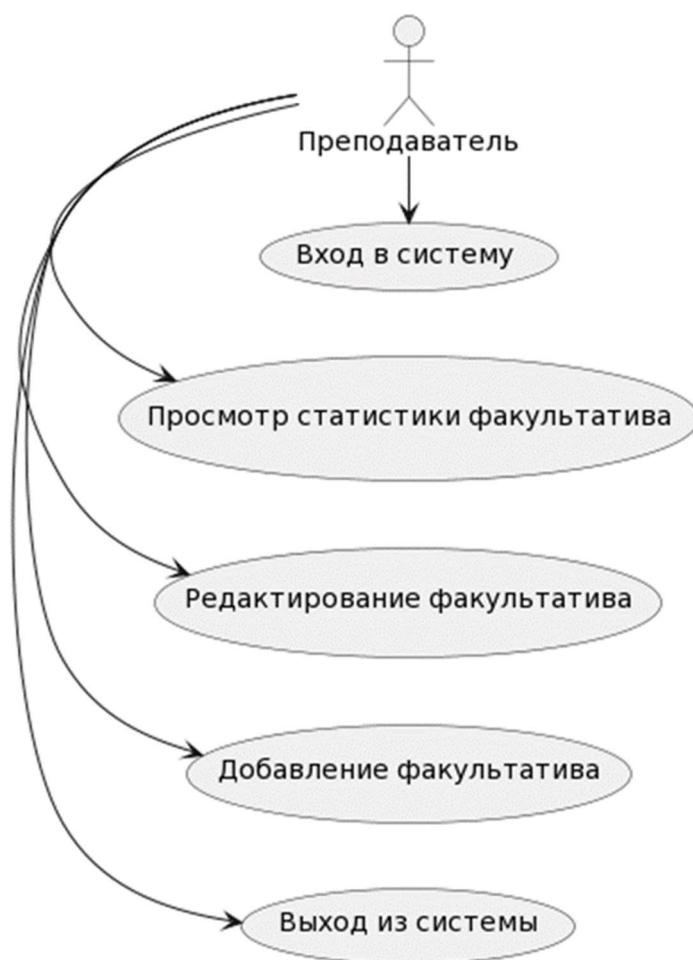


Рисунок 2 – Диаграмма прецедентов (Преподаватель)





Рисунок 3 – Диаграмма прецедентов (Администратор)

В приложении А представлена диаграмма потока экранов.

### 1.3 Прецедент «Авторизация»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 4 и 5.

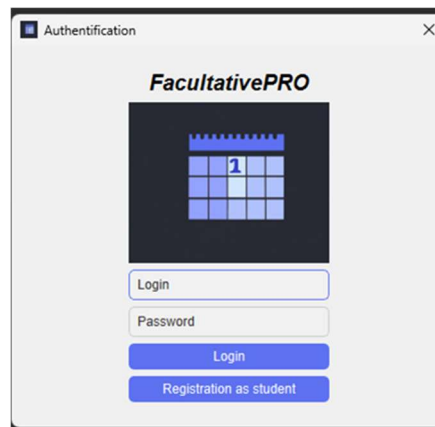


Рисунок 4 – Окно для входа

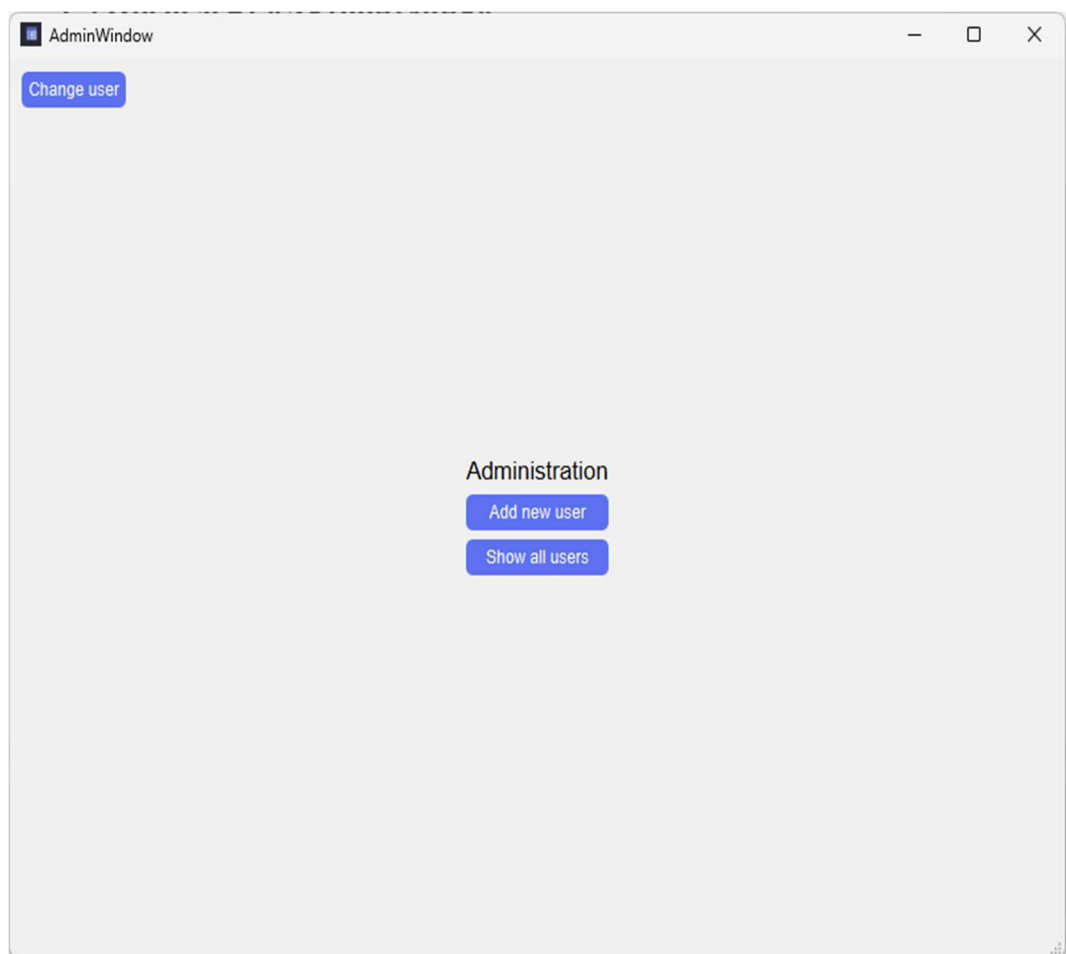


Рисунок 5 – Домашнее окно для роли

**Роли:** студент, администратор, преподаватель

**Предусловия:** открыто «Окно входа в программу» (Рисунок 4)

**Основной сценарий:**

1. Ввести логин;
2. Ввести пароль;
3. Нажать кнопку «Войти».

**Постусловия:** если данные корректны, то откроется «Домашнее окно для роли» (Рисунок 5).

**Альтернативный сценарий:** введены некорректные данные.

**Постусловие:** выведено сообщение об ошибке.

#### 1.4 Прецедент «Добавление пользователя»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 6.

The screenshot shows a window titled 'Add User' with a close button (X) in the top right corner. The main content area is titled 'New User'. Below the title, there are two columns of input fields. The left column contains 'Login:' with a text box labeled 'Username', 'Password:' with a text box labeled 'Password', and 'Repeat password:' with a text box labeled 'Repeat'. The right column contains 'Name:' with a text box labeled 'First name', 'Surname' with a text box labeled 'Second name', and 'Role:' with a dropdown menu currently showing 'Teacher'. At the bottom of the form, there are two blue buttons: 'Back' and 'Add'.

Рисунок 6 – Окно для регистрации

**Роль:** клиент;

**Предусловие:** открыто домашнее окно роли (Рисунок 5);

**Основной сценарий:**

1. Нажать кнопку «Add User»;
2. В «Окне для регистрации» (Рисунок 6) заполнить данные;
3. Нажать кнопку «Add».

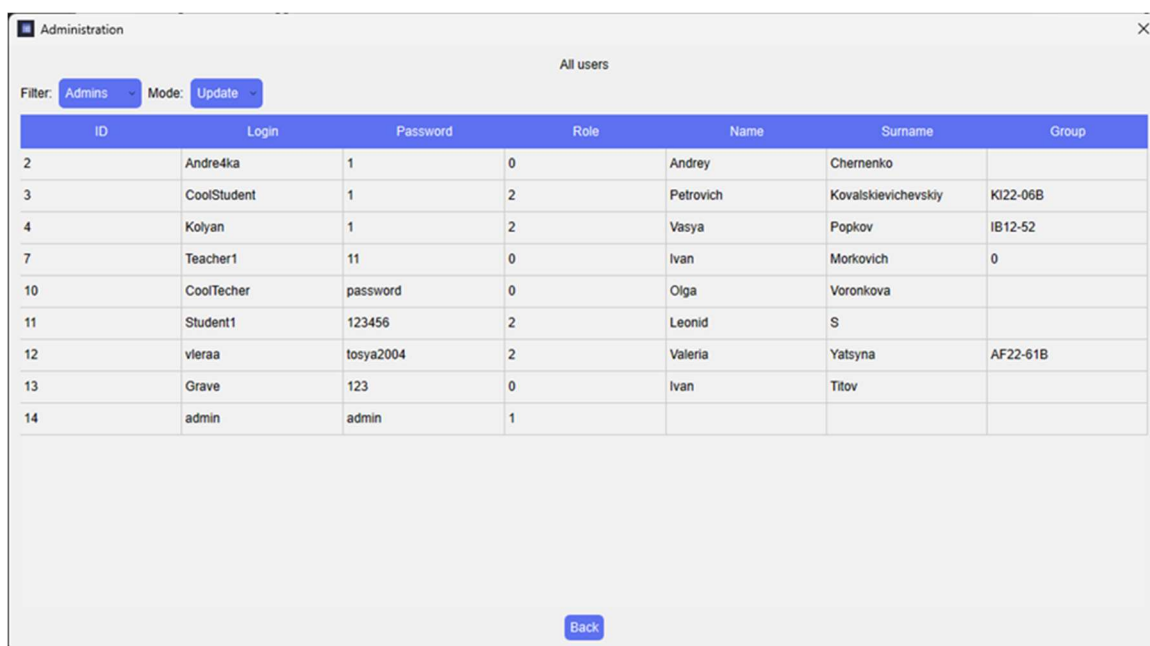
**Постусловие:** открывается «Домашнее окно роли», в базу данных добавляется новый пользователь;

**Альтернативный сценарий:** ошибка регистрации: данные не верны.

**Постусловие:** открывается окно с уведомлением об ошибке.

## 1.5 Прецедент «Редактирование пользователей»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 7 и рисунке 8.



ID	Login	Password	Role	Name	Surname	Group
2	Andre4ka	1	0	Andrey	Chernenko	
3	CoolStudent	1	2	Petrovich	Kovalskievichvskiy	K122-06B
4	Kolyan	1	2	Vasya	Popkov	IB12-52
7	Teacher1	11	0	Ivan	Morkovich	0
10	CoolTecher	password	0	Olga	Voronkova	
11	Student1	123456	2	Leonid	S	
12	vleraa	tosya2004	2	Valeria	Yatsyna	AF22-61B
13	Grave	123	0	Ivan	Titov	
14	admin	admin	1			

Рисунок 7 – Окно всех пользователей

Рисунок 8 – Окно редактирования пользователя

**Роль:** администратор

**Предусловия:** открыто «Все пользователи» (Рисунок 7)

**Основной сценарий:**

1. Выбрать режим изменения
2. Выбрать пользователя двойным нажатием по таблице
  - а. Произойдет переход к окну «Редактирование пользователя» (Рисунок 8)
  - б. Изменить данные. Нажать кнопку «изменить»

**Постусловия:** Данные по пользователю будут изменены в базе данных.

## 1.6 Прецедент «Удаление пользователя»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 7 и рисунке 9.

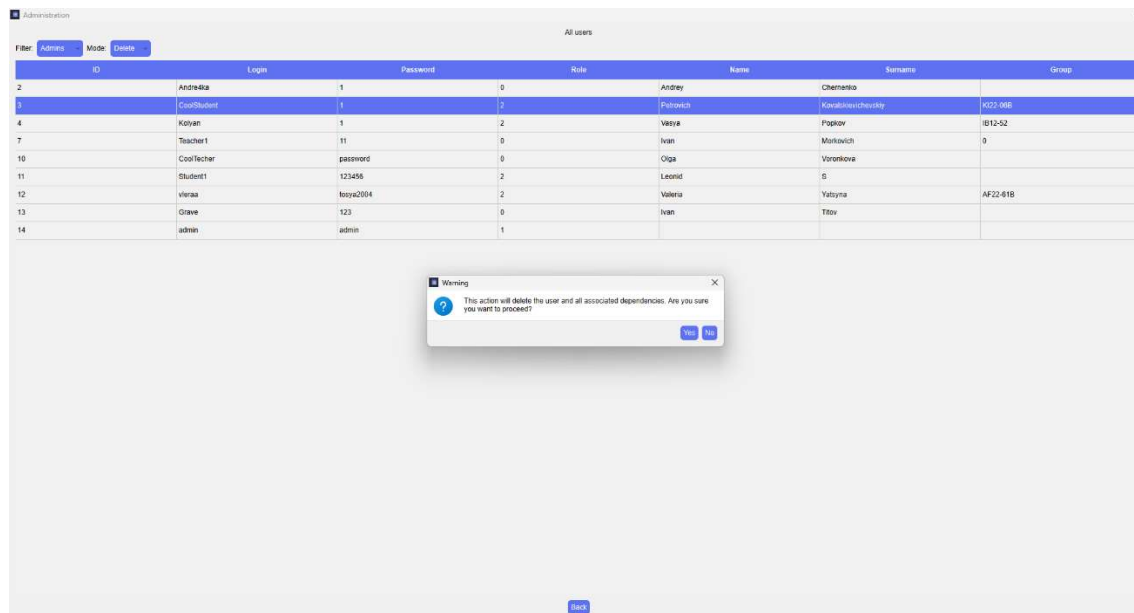


Рисунок 9 – Окно удаления пользователя

**Роль:** администратор;

**Предусловие:** открыто окно всех пользователей (Рисунок 7);

**Основной сценарий:**

1. Выбрать режим «Delete»;
2. Двойным нажатием выбрать пользователя из таблицы;
3. В появившемся окне нажать «Yes».

**Постусловие:** учетная запись выбранного пользователя будет удалена.

**Альтернативный сценарий:** Нажата кнопка «No».

**Постусловие:** откроется «Окно всех пользователей».

## 1.7 Прецедент «Просмотр своих факультативов»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 9 и рисунке 10.

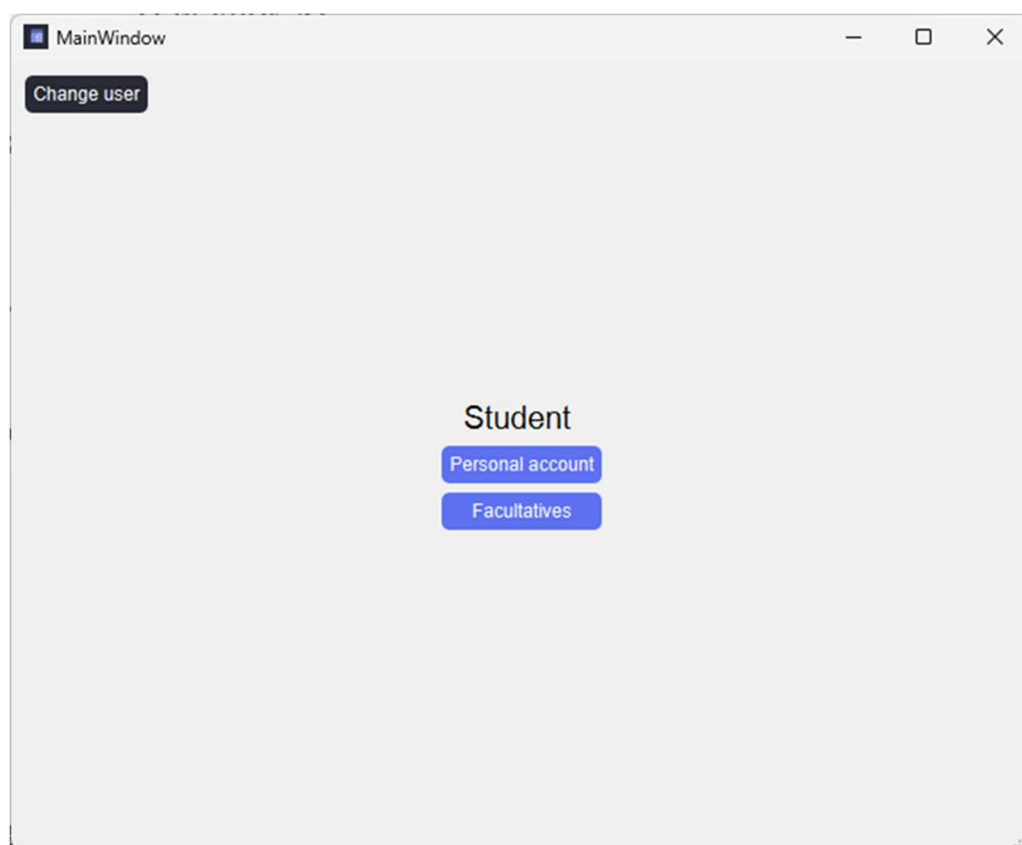


Рисунок 9 – Окно студента

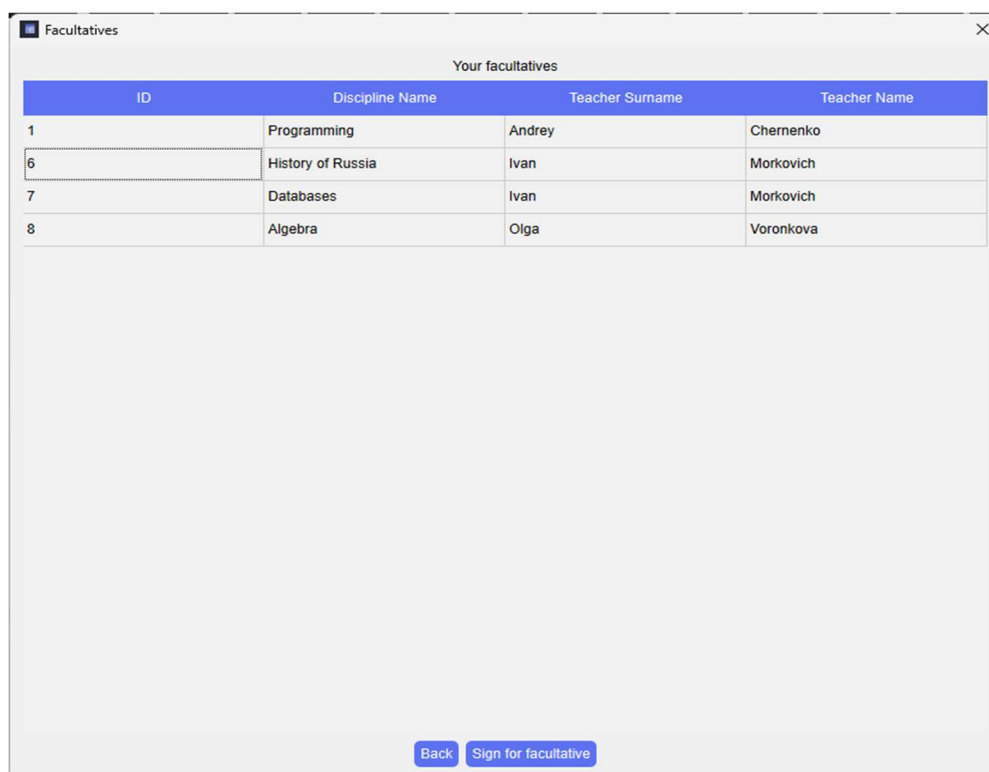


Рисунок 10 – Окно факультативов студента

**Роль:** студент;

**Предусловие:** открыто «окно студента» (Рисунок 9);

**Основной сценарий:**

1. Нажать кнопку «Facultatives»;

**Постусловие:** откроется «Окно факультативов студента»;

## 1.8 Прецедент «Посмотреть информацию по факультативу»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 10 и рисунке 11.



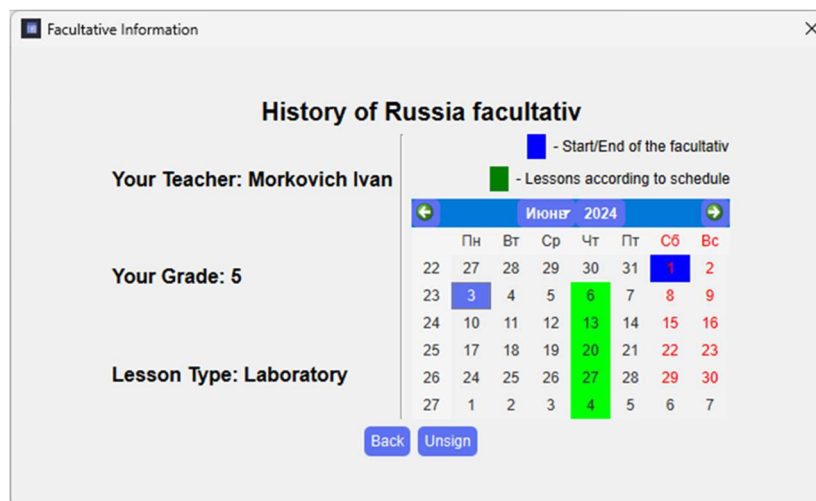


Рисунок 11 – Окно информации по факультативу

**Роль:** студент;

**Предусловие:** открыто «окно факультативов студента» (Рисунок 10);

**Основной сценарий:**

1. Выбрать желаемый факультатив двойным нажатием;

**Постусловие:** будет открыто «окно информации по факультативу» (рисунок 11);

## 1.9 Прецедент «Записаться на факультатив»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 10 и рисунке 12.

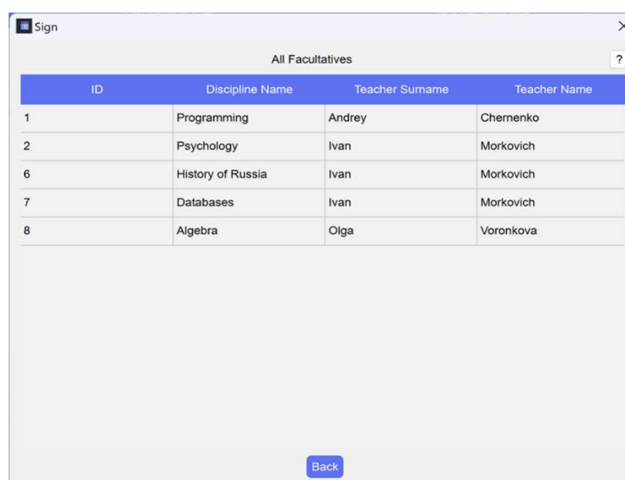


Рисунок 11 – Окно выбора факультатива

**Роль:** студент;

**Предусловие:** открыто «окно факультативов студента» (Рисунок 10);

**Основной сценарий:**

1. Нажать кнопку «Sign for facultative»;
2. В появившемся «окне выбора факультатива» выбрать факультатив двойным нажатием;
3. В сплывающем окне нажать «Yes».

**Постусловие:** данные будут занесены в базу данных и откроется «окно всех факультативов»

**Альтернативный сценарий:** студент уже записан на этот факультатив.

**Постусловие:** будет открыто «окно всех факультативов»

## 1.10 Прецедент «Создание факультатива»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 12 и рисунке 13.

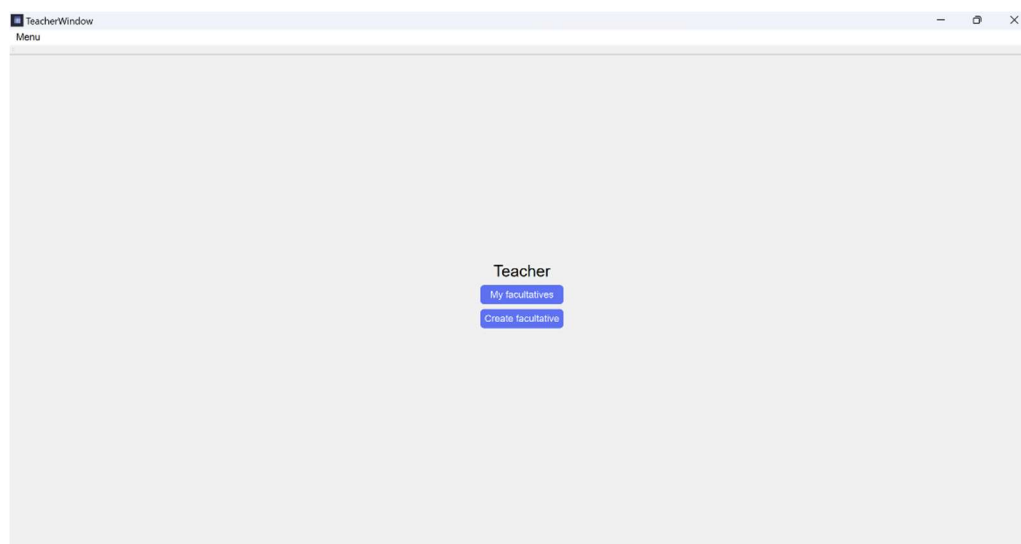


Рисунок 12 – Домашнее окно преподавателя

Рисунок 13 – Окно создания факультатива

**Роль:** преподаватель;

**Предусловие:** открыто «домашнее окно преподавателя» (Рисунок 12);

**Основной сценарий:**

1. Нажать кнопку «Create facultative»;
2. В появившемся «окне создания факультатива» (Рисунок 13) заполнить данные.
3. В сплывающем окне нажать «Yes»

**Постусловие:** данные будут занесены в базу данных и откроется «Домашнее окно преподавателя».

**Альтернативный сценарий:** Ошибка с датами.

**Постусловие:** появится всплывающее окно об ошибке.

### 1.11 Прецедент «Редактирование факультатива»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 14 и рисунке 15.

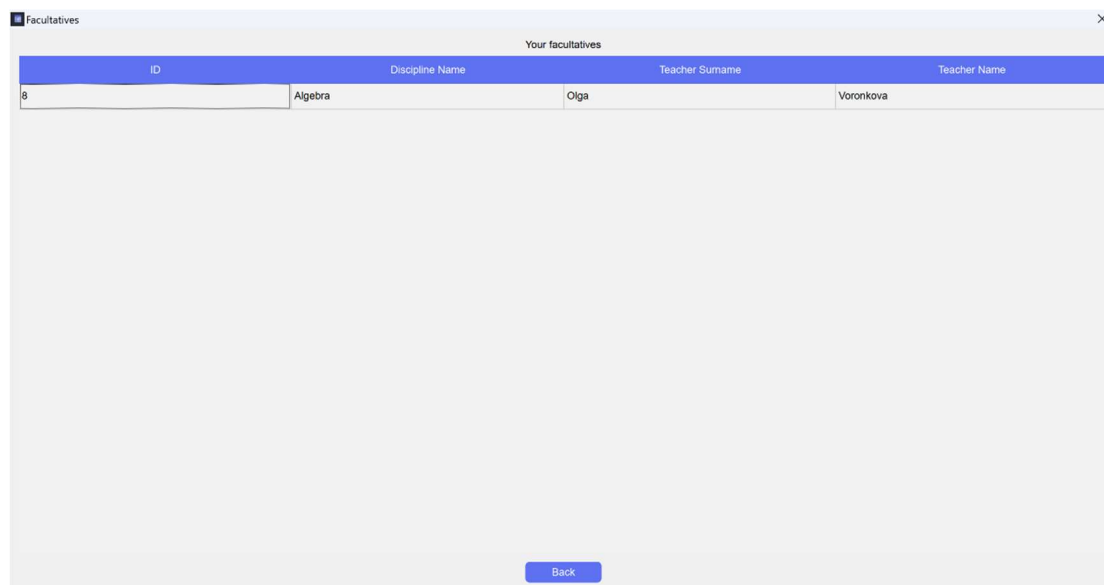


Рисунок 14 – Окно факультативов преподавателя

**Facultative settings**

Grading Editing

Delete

Name of your facultative:

Algebra

Facultative start date:

14.05.2024

Facultative end date:

01.10.2024

Choose day of your facultative:

Friday Laboratory work

Back Confirm

Рисунок 15 – Окно редактирования факультатива

**Роль:** преподаватель;

**Предусловие:** открыто «окно факультативов преподавателя» (Рисунок 14);

**Основной сценарий:**

1. Выбрать факультатив двойным нажатием.
2. В появившемся «окне редактирования факультатива» (Рисунок 15) изменить данные.
3. Нажать кнопку «Confirm»

**Постусловие:** изменения будут занесены в базу данных и откроется «окно факультативов преподавателя».

**Альтернативный сценарий:** Ошибка с датами.

**Постусловие:** появится всплывающее окно об ошибке, данные не будут изменены.

## 1.12 Прецедент «Оценить студента»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 16.

ID	Name	Surname	Final_Grade
3	Petrovich	Kovalskievichevskiy	5

Рисунок 16 – Окно оценивания студентов

**Роль:** преподаватель;

**Предусловие:** открыто «окно факультативов преподавателя» (Рисунок 14);

**Основной сценарий:**

1. Выбрать вкладку «Grading»;
2. В появившемся «окне оценивания студентов» (Рисунок 16) выбрать столбец «Final\_Grade» и вписать оценку;
3. Нажать кнопку «Confirm».

**Постусловие:** Данные будут записаны в базе данных, откроется «Окно факультативов преподавателя».

### 1.13 Прецедент «Редактирование личных данных»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 17.

Personal Information

Role: Student

User ID: 3

Personal information

Name: Petrovich Surname: Kovalskievichovski

Login: CoolStudent Password: 1

Group: K122-06B

Cancel Change

Рисунок 17 – Окно личный кабинет студента

**Роль:** студент;

**Предусловие:** открыто «окно студента» (Рисунок 9);

**Основной сценарий:**

1. Нажать кнопку «Personal account»;
2. В появившемся «окне личный кабинет студента» (Рисунок 17) изменить данные;
3. Нажать кнопку «Change».

**Постусловие:** Данные будут перезаписаны в базе данных, откроется «окно студента».

**Альтернативный сценарий:** данные некорректны.

**Постусловие:** данные не будут изменены.

### 1.14 Форматы данных

Для этого используется SQLite база данных с таблицами, представленными ниже.

Таблица 1 – Пример заполнения Users

ID	Login	Password	Role	Name	Surname	GroupNum
1	admin	admin	0	NULL	NULL	NULL
3	Teacher1	11	1	Ivan	Morkovich	NULL
4	CoolStudent	33	2	Petr	Kovalchevskiy	KI22-06B

Таблица 2 – Пример заполнения Facultatives

ID	ID_Teacher	Discipline_Name	Day_of_Week	Start_Date	End_Date	Type_of_Lesson
1	3	Programming	5	2024-01-01	2024-05-01	2
2	5	History_of_Russia	2	2024-02-02	2024-05-02	0
3	6	Databases	3	2024-01-16	2024-05-16	3

Таблица 3 – Пример заполнения Study

ID	ID_Student	ID_Facultative	Final_Grade
1	4	2	4
2	3	1	5
3	3	6	NULL

## 2 Объектно-ориентированное проектирование

### 2.1 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Авторизация»

На рисунке 13 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.



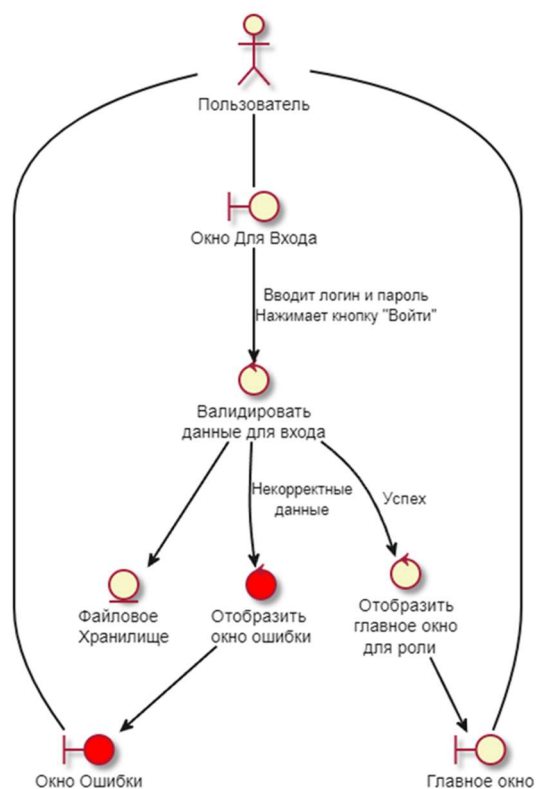


Рисунок 18 – «Авторизация»

На рисунке 14 представлена диаграмма последовательности для данного прецедента.

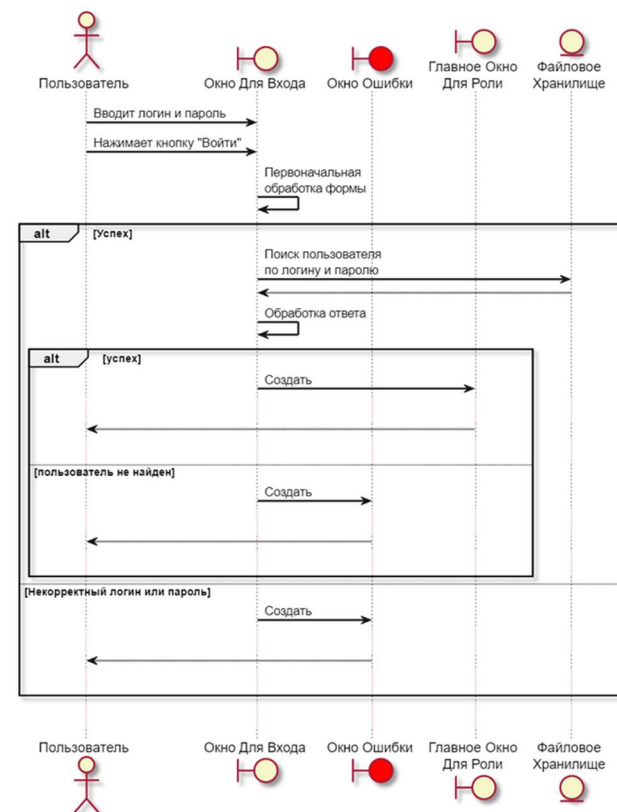


Рисунок 19 – «Авторизация»

## 2.2 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Добавление пользователя»

На рисунке 20 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.

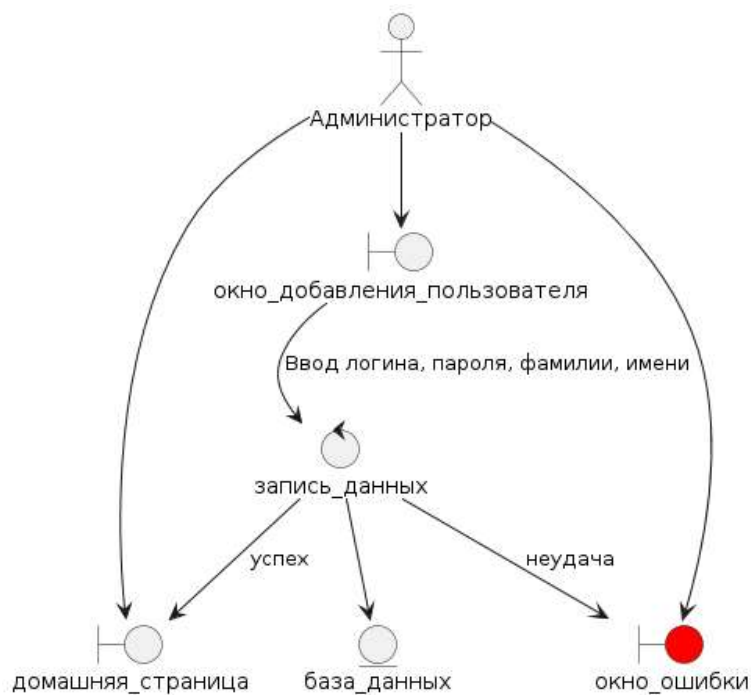


Рисунок 20 – Добавление пользователя

На рисунке 21 представлена диаграмма последовательности для данного прецедента.

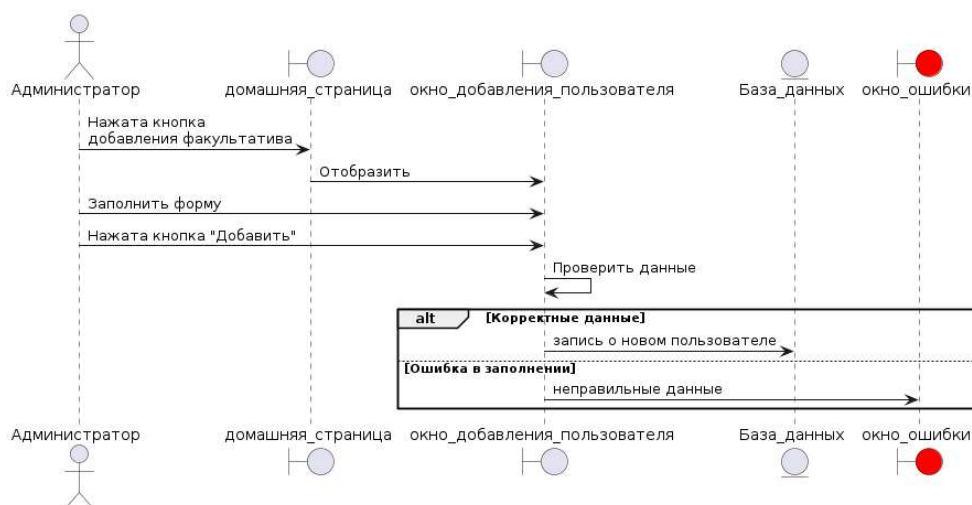


Рисунок 21 – Добавление пользователя

## 2.3 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Редактирование пользователя»

На рисунке 22 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.



Рисунок 22 – Редактирование пользователя

На рисунке 24 представлена диаграмма последовательности для данного прецедента.

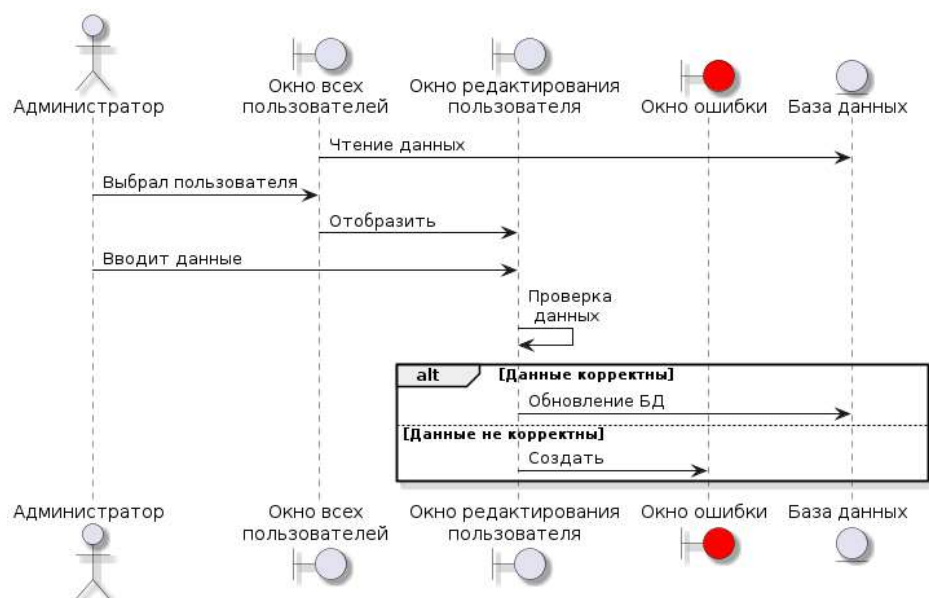


Рисунок 23 – Редактирование пользователя

## 2.4 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Удаление пользователя»

На рисунке 24 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.



Рисунок 24 – Удаление пользователя

На рисунке 25 представлена диаграмма последовательности для данного прецедента.

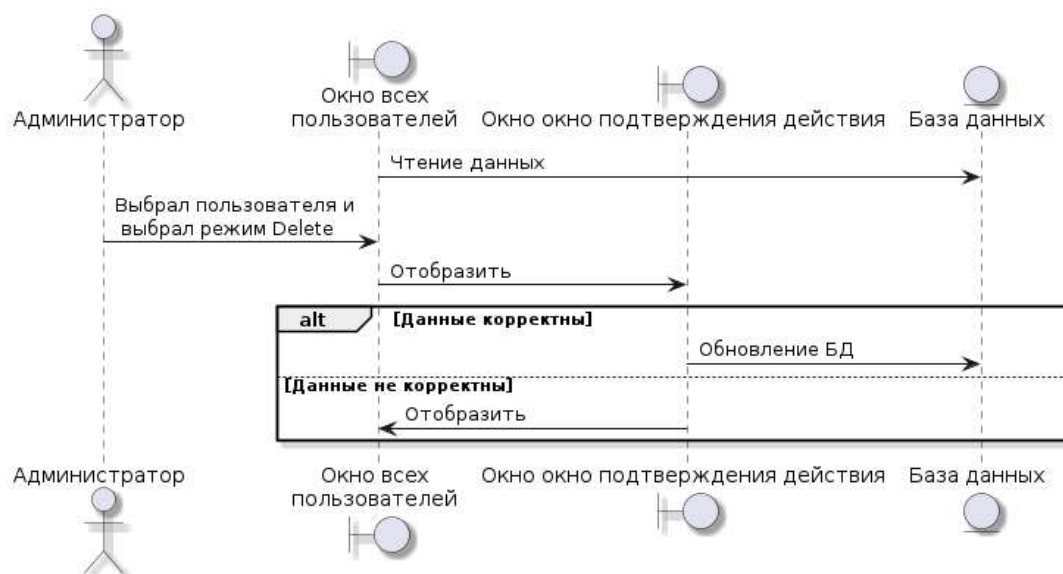


Рисунок 25 – Удаление пользователя

## 2.5 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Посмотреть информацию по факультативу»

На рисунке 26 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.

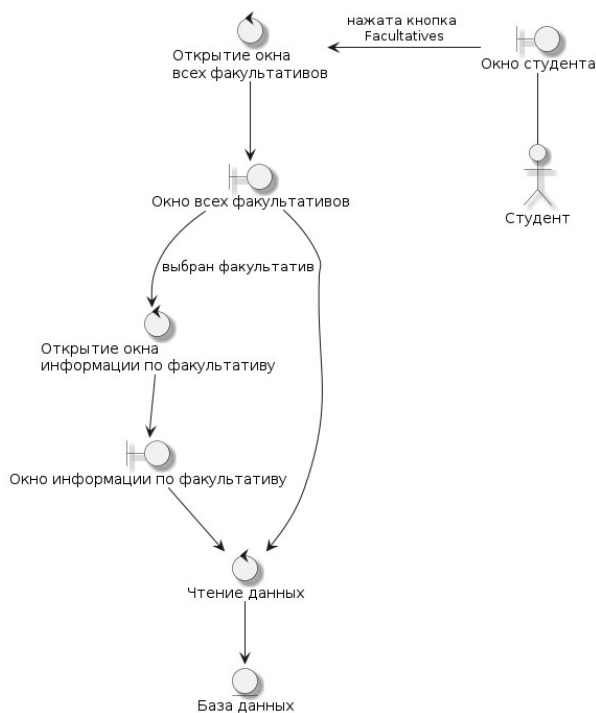


Рисунок 26 – Посмотреть информацию по факультативу

На рисунке 27 представлена диаграмма последовательности для данного прецедента.

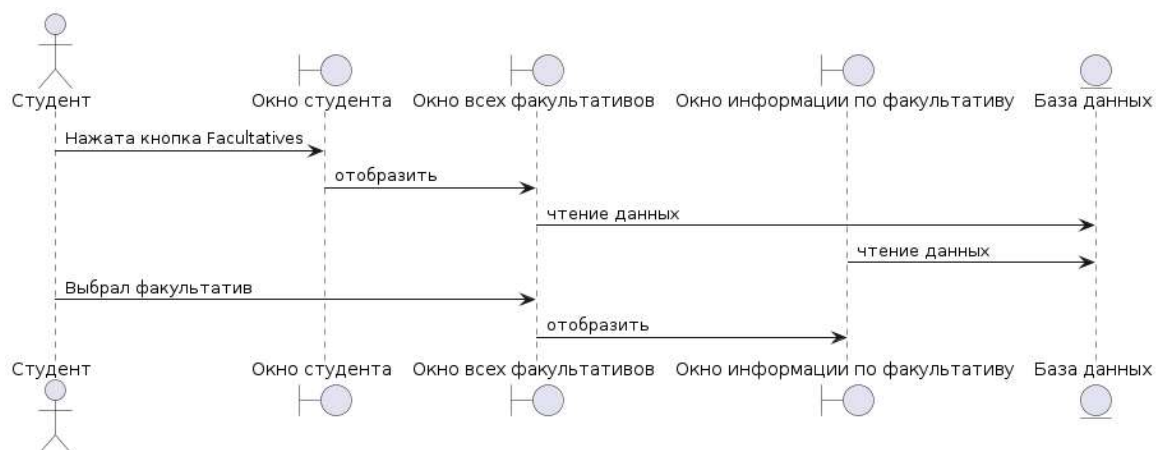


Рисунок 27 – Посмотреть информацию по факультативу

## 2.6 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Записаться на факультатив»

На рисунке 28 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.

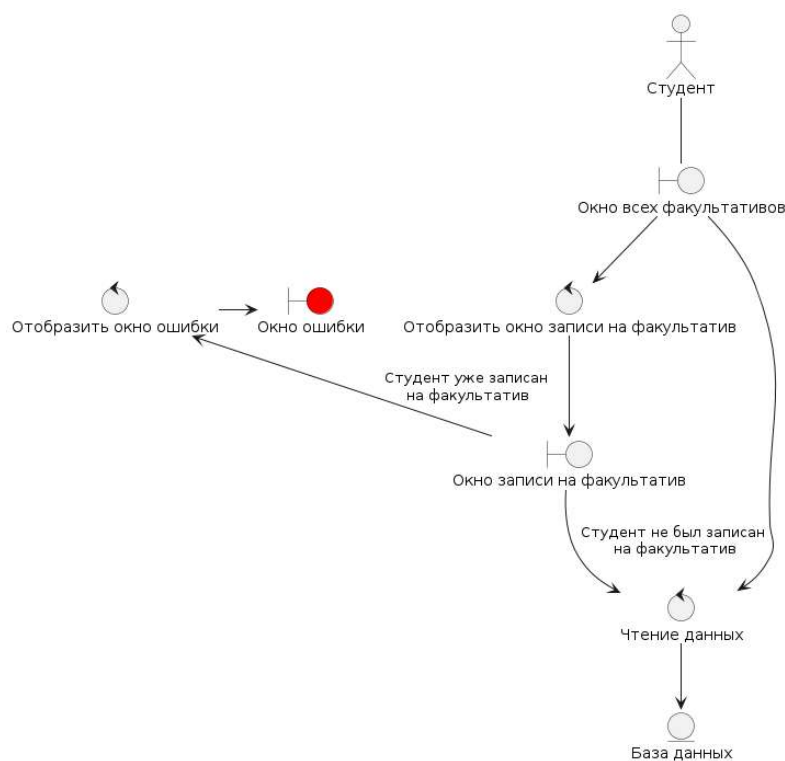


Рисунок 28 – Записаться на факультатив

На рисунке 29 представлена диаграмма последовательности для данного прецедента.

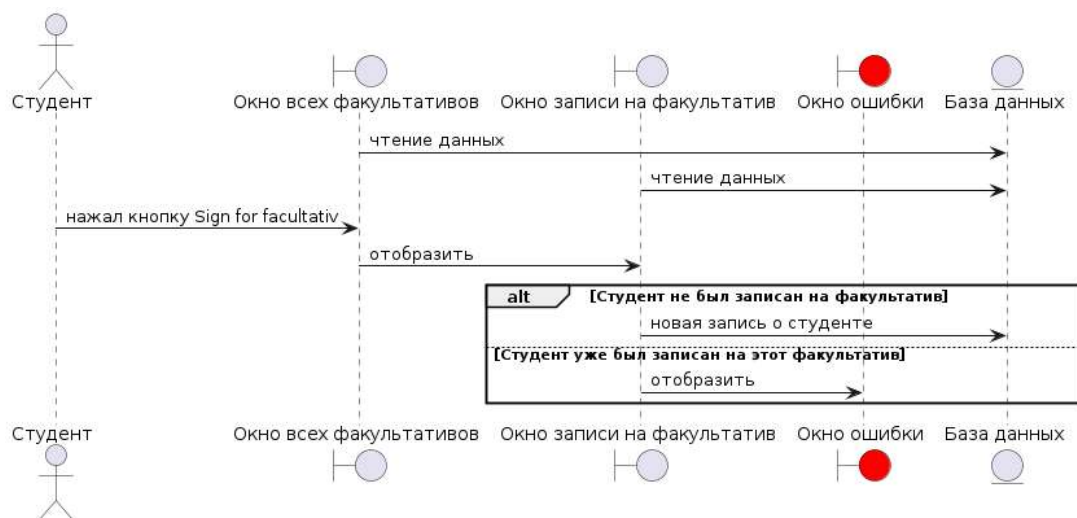


Рисунок 29 – Записаться на факультатив

## 2.7 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Оценить студента»

На рисунке 30 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.

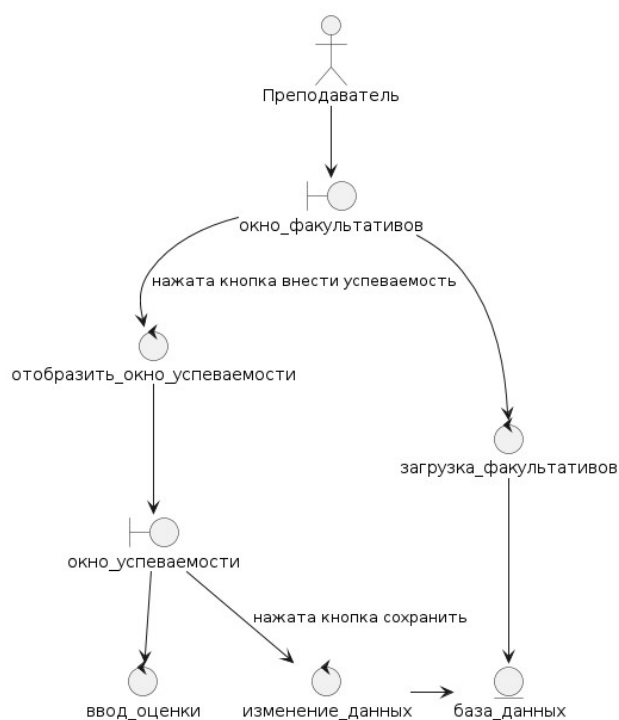


Рисунок 30 – Оценить студента

На рисунке 31 представлена диаграмма последовательности для данного прецедента.

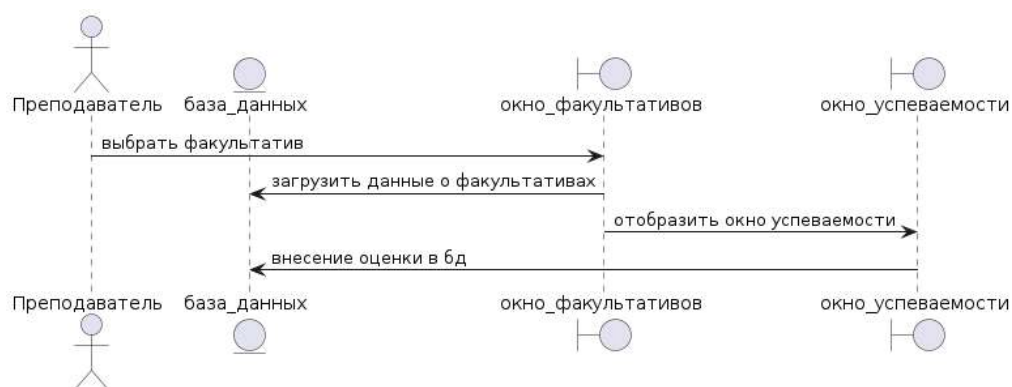


Рисунок 31 – Оценить студента

## 2.9 ER-диаграмма

На рисунке 32 представлена ER-диаграмма в нотации Мартина.





Рисунок 32 – ER-диаграмма

## 2.10 Диаграммы классов

На рисунке 33 представлена общая диаграмма для всех ролей.

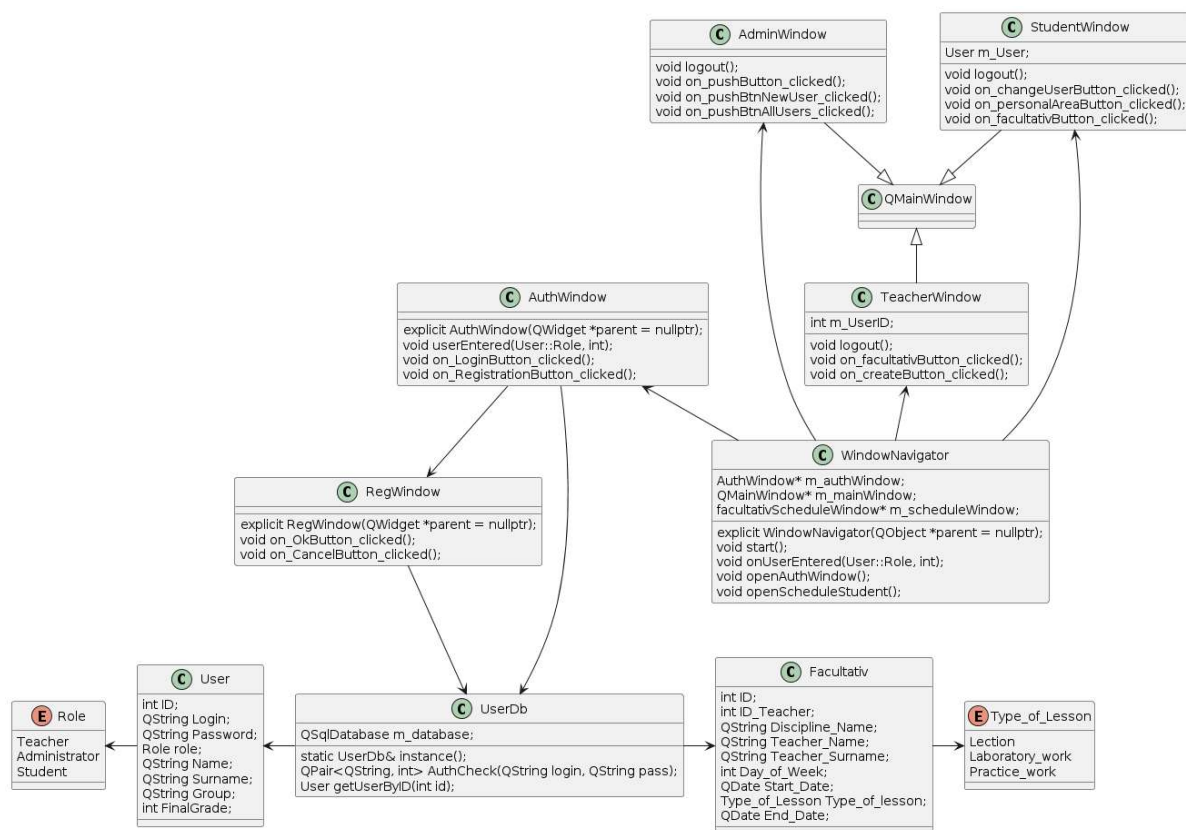


Рисунок 33 – Диаграмма классов для всех ролей

На рисунке 34 представлена диаграмма классов для роли администратор

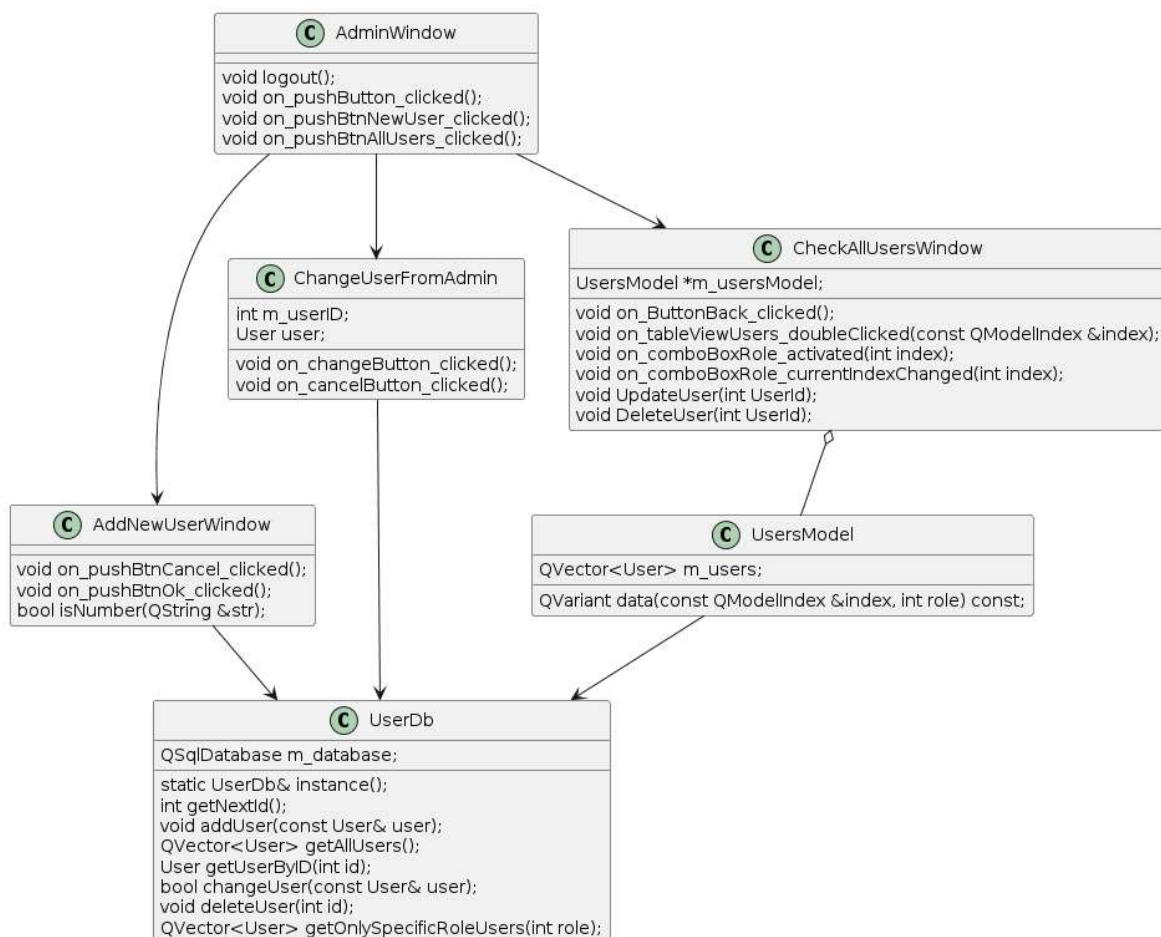


Рисунок 34 – Диаграмма классов администратор

На рисунке 35 представлена диаграмма классов для роли студент

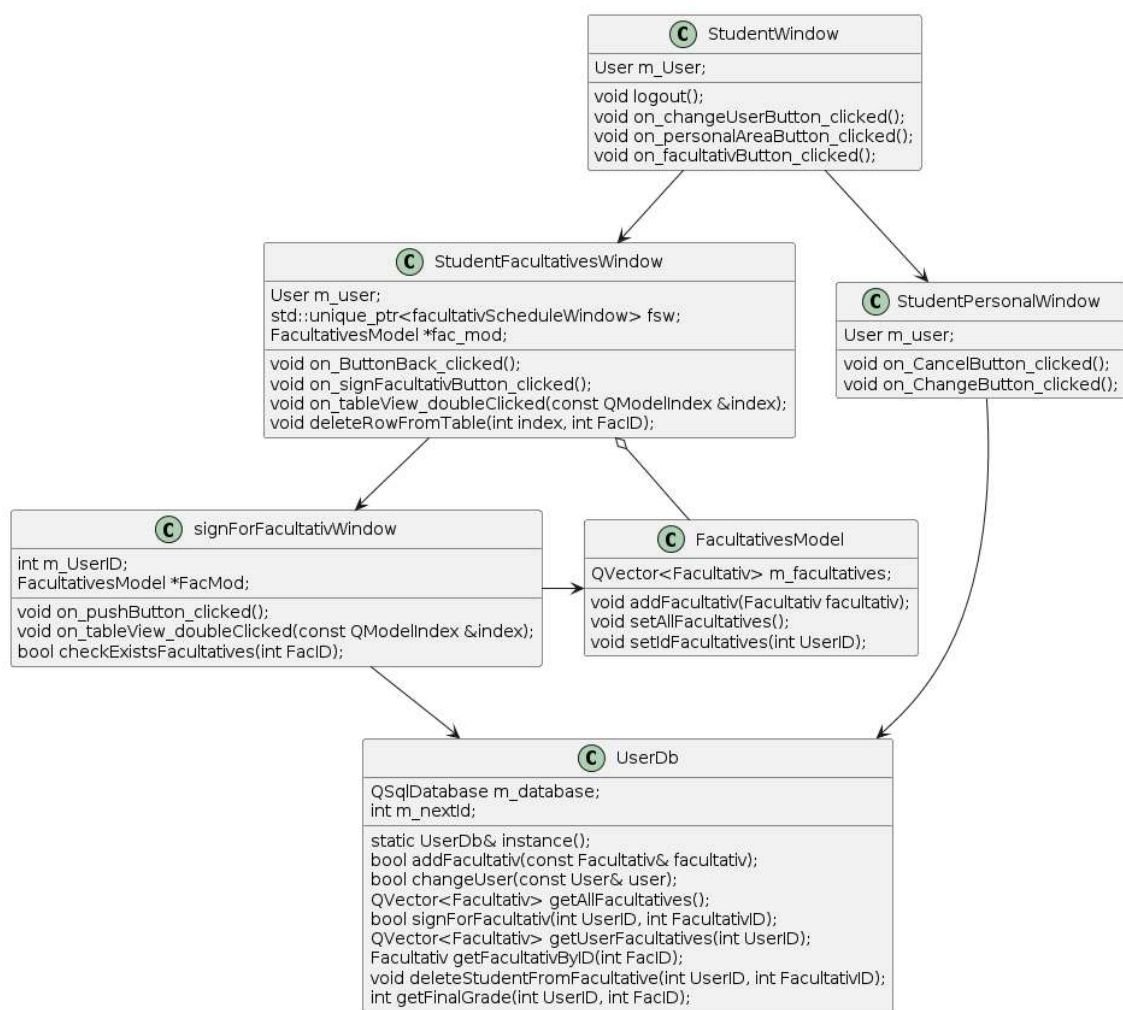


Рисунок 35 – Диаграмма классов студент

На рисунке 36 представлена диаграмма классов для роли преподаватель

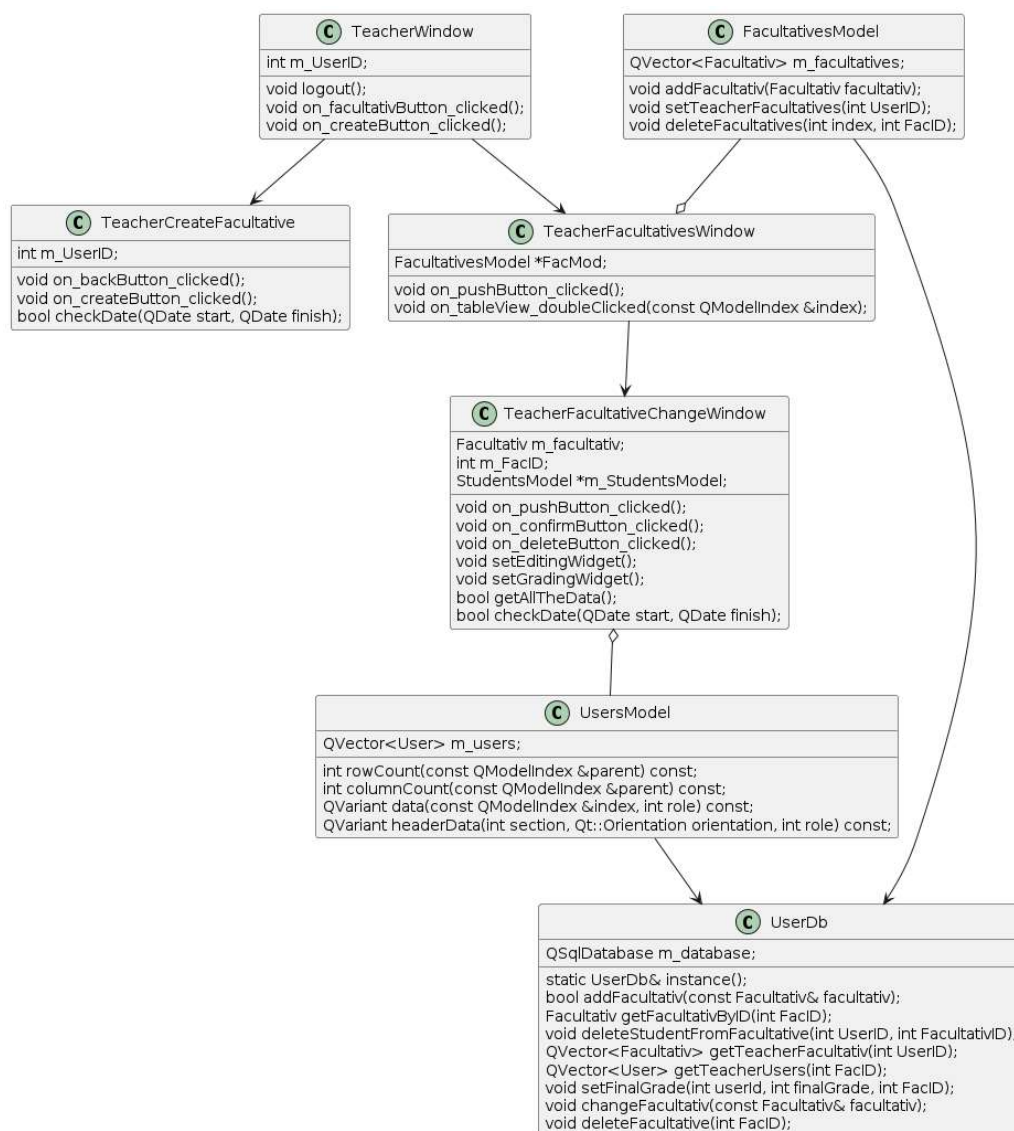


Рисунок 36 – Диаграмма классов преподавателя

## 3 Объектно-ориентированное программирование

### 3.1 Реализация

Информационная система была реализована на языке программирования C++ с использованием фреймворка Qt версии 12.0.2. Графический интерфейс был реализован в среде Qt Designer.

При написании приложения использовалась архитектура MVC (Model-View-Controller). Для представлений использовался QTableView так как это встроенное

решение для отображения таблиц в Qt, с которым проще всего было работать. Для моделей использовались классы наследованные от QAbstractTableView, методы этого абстрактного класса были переопределены для более удобного взаимодействия между моделью и представлением.

Основные окна в приложении наследованы от QMainWindow, большинство дополнительных окон были реализованы на основе QDialog. Для всплывающих окон использовался класс QMessageBox.

Для хранения данных была выбрана база данных SQLite. База не требует серверной части и может распространяться вместе с приложением. Все функции для работы с БД собраны в классе UserDb. К классу был применен паттерн Singleton, гарантирующий единственность экземпляра и предоставляющий глобальную точку доступа к нему. Удаление любых данных, являющихся ключом реализовано при помощи каскадного удаления, что гарантирует полное удаление данных из всех таблицы. База данных распространяется вместе с приложением, с готовой учетной записью администратора. С логином «admin» и паролем «admin».

### 3.2 Сборка и запуск

Все действия выполняются в консоли и в директории, в которой будет храниться исходный код программы скачанный с GitHub. Предварительно требуется установить Qt версии не меньше 6.6.0 и компилятор MinGW.

Для ОС Windows:

1. qmake facultativ.pro
2. mingw32-make
3. windeployqt facultativ.exe
4. Запустить данный exe файл

Также можно собрать и запустить проект через графический интерфейс QtCreator. Нужно открыть файл facultativ.pro и нажать кнопку «сборка».

### 3.3 Тестирование

Тестирование проводилось вручную. Для уменьшения вероятности некорректного ввода данных со стороны пользователя использовалась встроенная функция `QRegularExpressionValidator`, а в нужные поля устанавливалась проверка валидности через `setValidator`. Это позволило свести к минимуму некорректные данные, которые нуждаются в проверке. Так же для этого использовались `QComboBox` с предустановленными значениями, которые выбирает пользователь.

#### 3.3.1 Тестирование для прецедента «Авторизация»

Для проверки корректности прецедента «Вход» выполнялись следующие действия:

- ввод пустых полей логина и пароля;
- ввод логина и пароля, которых не существует в базе.

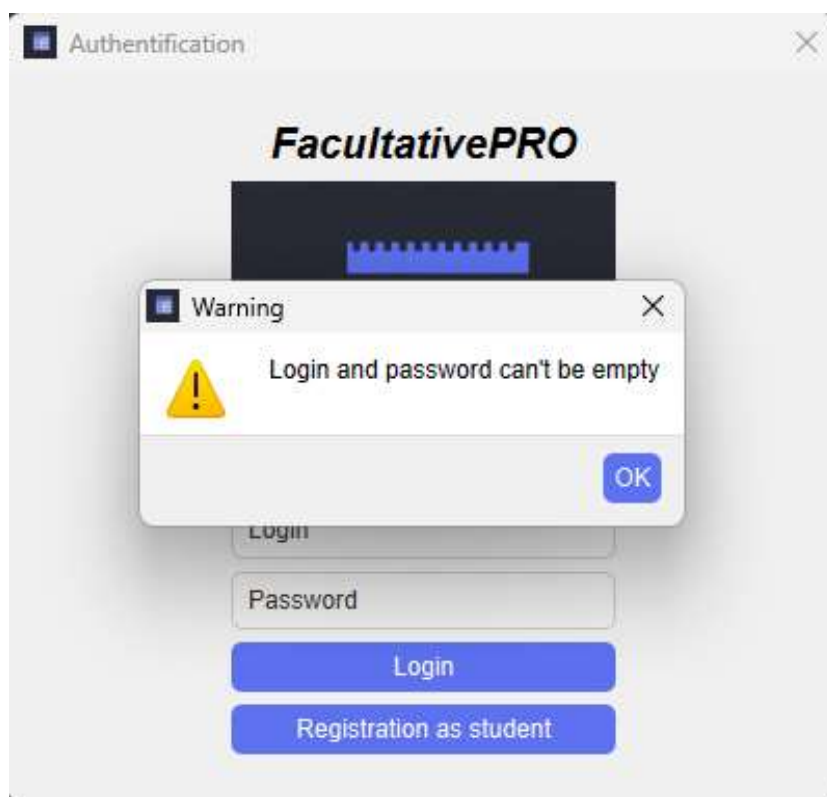


Рисунок 37 – Попытка входа с пустым логином и паролем



Рисунок 38 – Попытка входа с несуществующими логином и паролем  
Тестирование прецедента «Регистрация»

### 3.3.2 Тестирование для прецедента «Авторизация»

Помимо ручного ввода данных для тестирования стоит дополнительно указать, что на поле ввода группы стоит регулярное выражение которое не позволяет ввести некорректные данные.

Для проверки корректности прецедента «Регистрация» проводились следующие действия:

- ввод пустой строки, на примере имени, имени и фамилии пользователя;
- ввод разных паролей в поля «Пароль» и «Подтвердить пароль»;



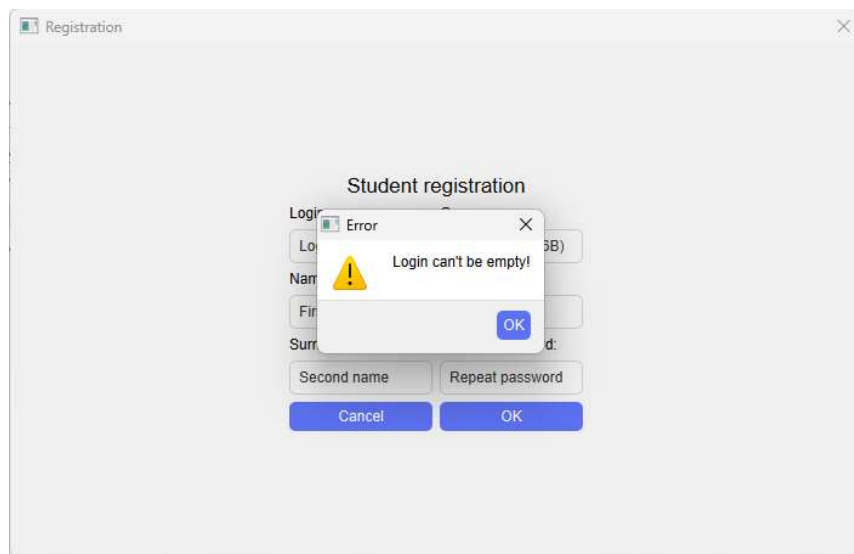


Рисунок 39 – Попытка ввода пустого имени

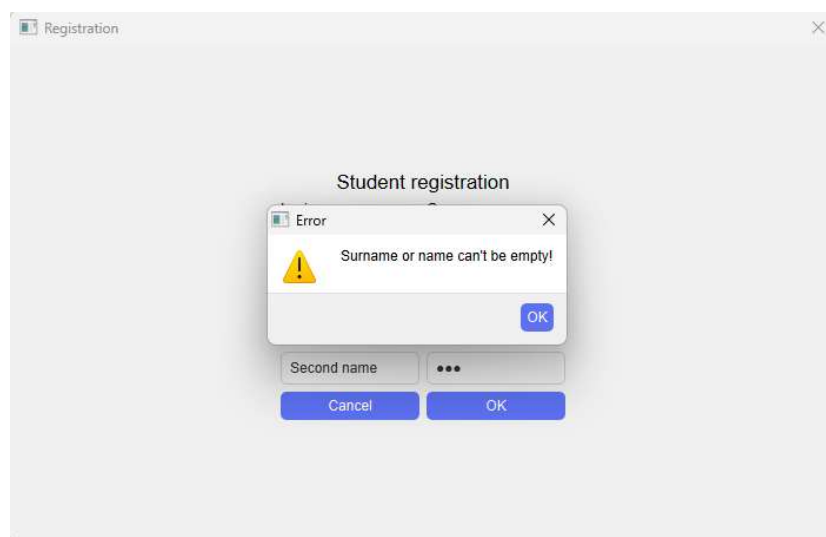


Рисунок 40 – Попытка ввода пустого имени или фамилии

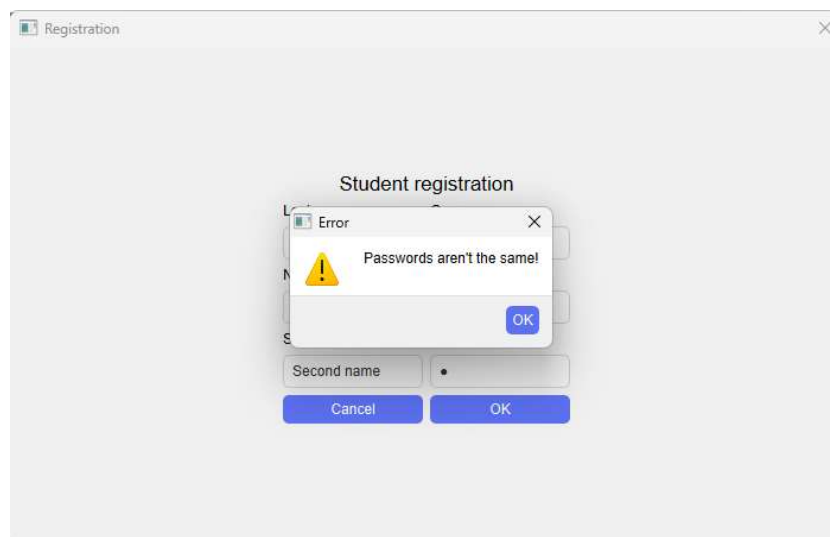


Рисунок 41 – Попытка ввода разных данных в поля «Пароль» и «Подтвердить пароль»

### 3.3.3 Тестирование прецедента «Создать факультатив»

Для проверки корректности прецедента «Создать факультатив» проводились следующие действия:

- попытка ввода пустого имени дисциплины.
- попытка ввода неправильной даты начала и конца дисциплины.

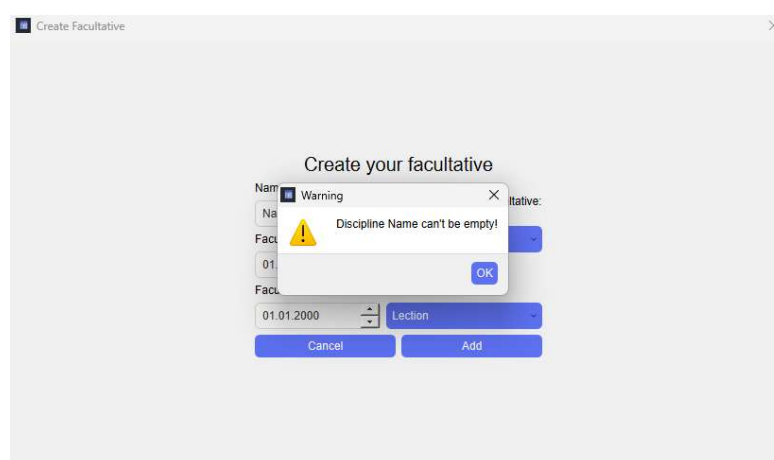


Рисунок 42 – Попытка ввода пустого имени дисциплины

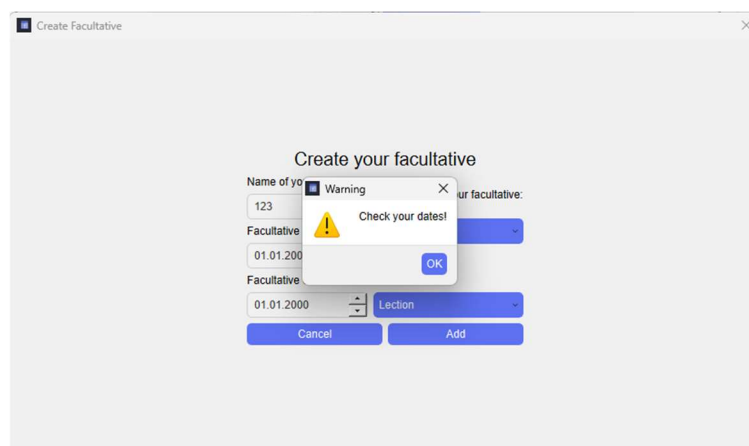


Рисунок 43 – Попытка ввода неправильных дат

### 3.3.4 Тестирование прецедента «Записаться на факультатив»

Для проверки корректности прецедента «Создать факультатив» проводились следующие действия:

- попытка записи на уже существующий факультатив.

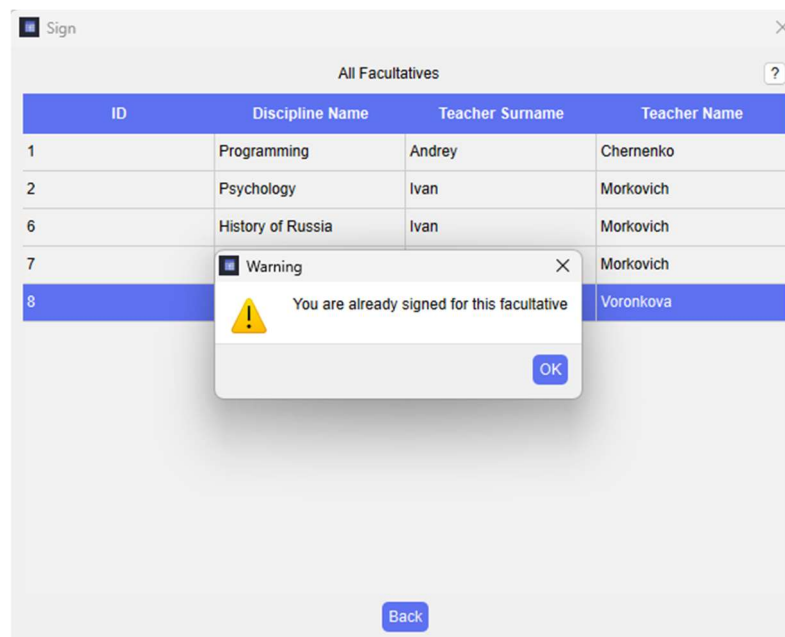


Рисунок 44 – Попытка записаться на уже существующий факультатив

### 3.4 Инструкция

В качестве инструкций для пользователя можно использовать прецеденты, описанные в первом разделе и диаграммы последовательности, разработанные во втором разделе.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате выполнения курсового проекта была выполнена разработка спецификации требований, объектно-ориентированное проектирование, разработка приложения, а также его тестирование. Полученная информационная система полностью соответствует техническому заданию.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Диаграмма потоков экранов

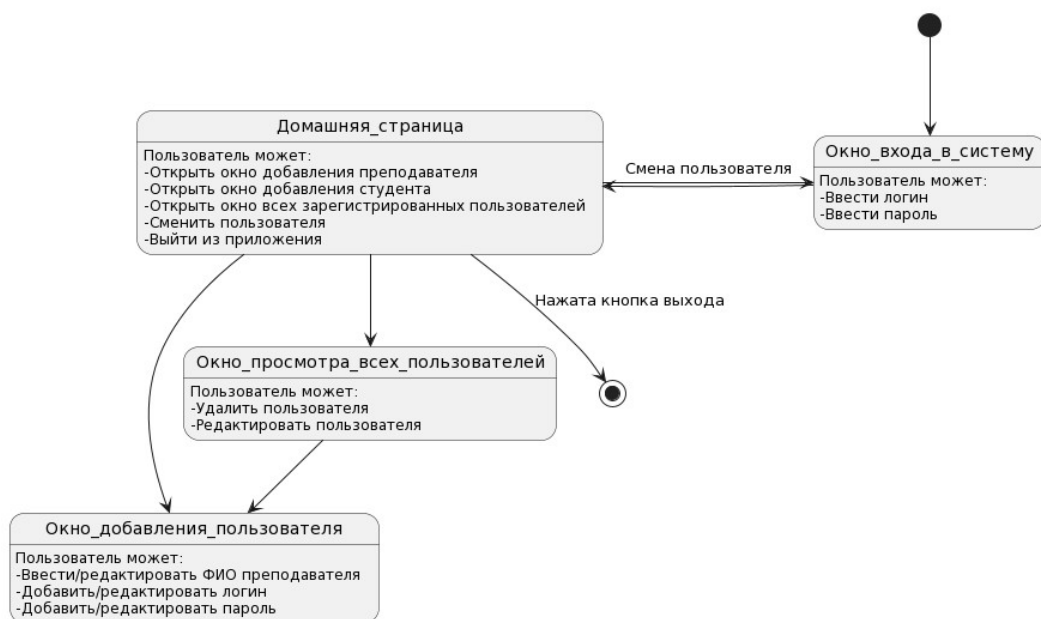


Рисунок А.1 – Диаграмма потоков экранов (Администратор)

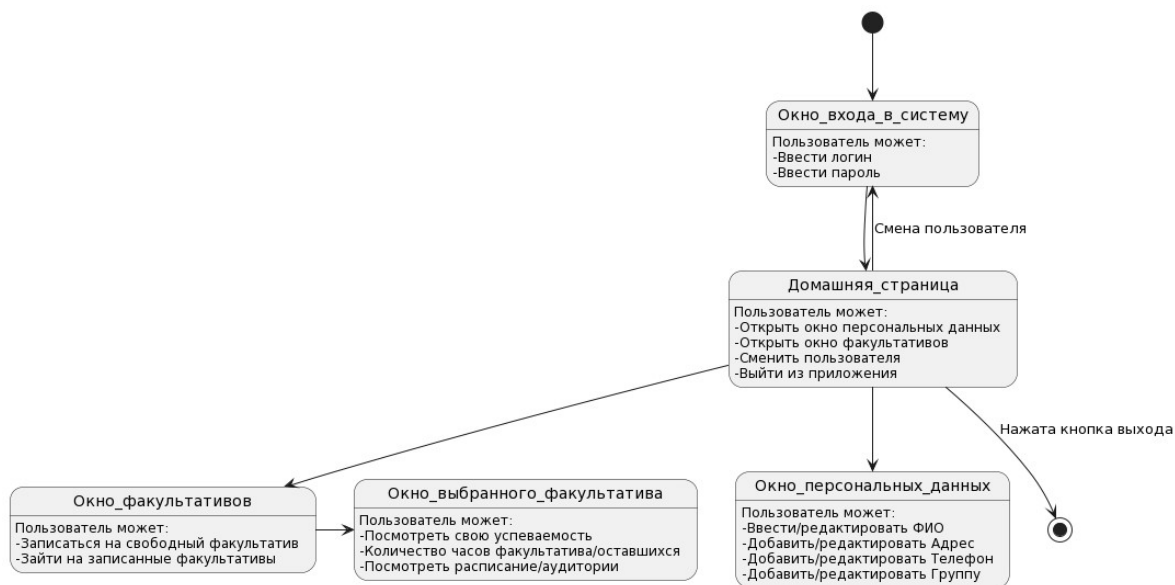


Рисунок А.2 – Диаграмма потоков экрана (Студента)

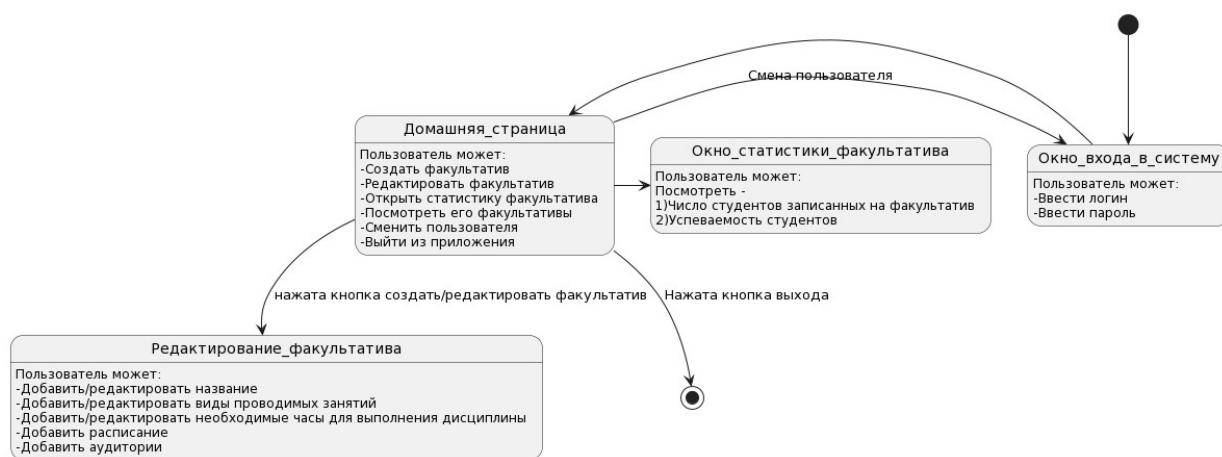


Рисунок А.3 – Диаграмма потоков экрана (Преподаватель)

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТУ 7.5–07–2021. Стандарт университета «Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности».

2. Документация Qt // QT | Tools for Each Stage of Software Development Lifecycle. – URL: <https://doc.qt.io/> (дата обращения 24.02.2024).

3. Основы UML – диаграммы использования (use-case) // Блог программиста – программирование и алгоритмы URL: <https://pro-prof.com/>.

4. Git-репозиторий проекта // GitHub : [сайт]. – URL: <https://github.com/cry4alone/FacultativPRO>