

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 «Курсы по повышению квалификации»

Руководитель

В.С. Васильев

подпись, дата

инициалы, фамилия

Студент

КИ22-06Б, 032213688

номер группы, зачетной книжки

подпись, дата

А.В. Болдырев

инициалы, фамилия

Красноярск 2024

РЕФЕРАТ

Курсовой проект состоит из 50 страниц текста, 52 рисунков, 4 использованных источников и 1 приложения.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ,
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ICONIX, ОБЪЕКТНОЕ
ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

В первой главе разработана спецификация требований приложения, описаны прецеденты и формы.

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.

					<i>КП – 09.03.01 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Болдырев А.В.</i>			<i>Информационная система «Курсы по повышению квалификации»</i>		<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
<i>Проб.</i>		<i>Васильев В.С.</i>						<i>Листов</i>
								<i>51</i>
<i>Н. контр.</i>							<i>ВТ</i>	
<i>Утв.</i>								

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Разработка спецификации требований	4
1.1 Постановка задачи	4
1.2 Выявление ролей и функций, диаграмма прецедентов	4
1.3 Прецедент «Вход в систему».....	6
1.4 Прецедент «Добавить пользователя»	7
1.5 Прецедент «Изменить пользователя».....	9
1.6 Прецедент «Добавление специальности»	11
1.7 Прецедент «Удаление специальности»	12
1.8 Прецедент «Добавление группы»	13
1.9 Прецедент «Удаление группы».....	14
1.10 Прецедент «Добавление занятия».....	15
1.11 Прецедент «Просмотр готовых занятий»	17
1.12 Прецедент «Изменение готового занятия»	17
1.13 Прецедент «Просмотреть свои занятия».....	19
1.14 Прецедент «Просмотр времени».....	21
1.15 Описание формата данных	23
2 Объектно-ориентированное проектирование.....	25
2.1 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Вход в систему»	25
2.2 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Добавить пользователя»	26
2.3 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Изменить пользователя»	28
2.4 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Добавление занятия»	30
2.5 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Изменить готовое занятие»	32
2.6 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Просмотр времени».....	34
2.7 ER-диаграмма.....	36
2.8 Диаграммы классов	37
3 Объектно-ориентированное программирование.....	40
3.1 Реализация.....	40
3.2 Сборка и запуск.....	40
3.3 Тестирование.....	41
3.4 Инструкция.....	44
Заключение	45
Список используемых источников	46
Приложение А	47

ВВЕДЕНИЕ

Компании, проводящие курсы по повышению квалификации распространены и востребованы. Число компаний, оказывающих данные услуги растет с каждым днем. Для того, чтобы упростить задачу составление и распространения данных о занятиях необходима информационная система.

Целью работы является разработка приложения «Курсы по повышению квалификации» с открытым исходным кодом, позволяющего автоматизировать операции: создания занятия, просмотра времени, которое проводит преподавать с группой, регистрацию пользователей, и просмотр расписания для преподавателя и слушателя.

1 Разработка спецификации требований

1.1 Постановка задачи

Курсы по повышению квалификации. В учебном заведении организованы курсы повышения квалификации. Группы слушателей формируются в зависимости от специальности и отделения. В каждую из них включено определенное количество слушателей. Проведение занятий обеспечивает штат преподавателей, для каждого из которых в базе данных зарегистрированы стандартные анкетные данные (фамилия, имя, отчество, телефон) и стаж работы. В результате распределения нагрузки получена информация о том, сколько часов занятий проводит каждый преподаватель с соответствующими группами. Хранятся также сведения о виде занятий (лекция, практика), дисциплине и оплате за 1 час. Кроме того, каждый преподаватель может вести не все предметы, а только некоторые.

1.2 Выявление ролей и функций, диаграмма прецедентов

Были выявлены следующие роли: администратор, методист, преподаватель и слушатель.

На рисунке 1, рисунке 2, рисунке 3, рисунке 4 представлены диаграммы прецедентов для этих ролей соответственно.



Рисунок 1 – Диаграмма прецедентов (Администратор)



Рисунок 2 – Диаграмма прецедентов (Методист)

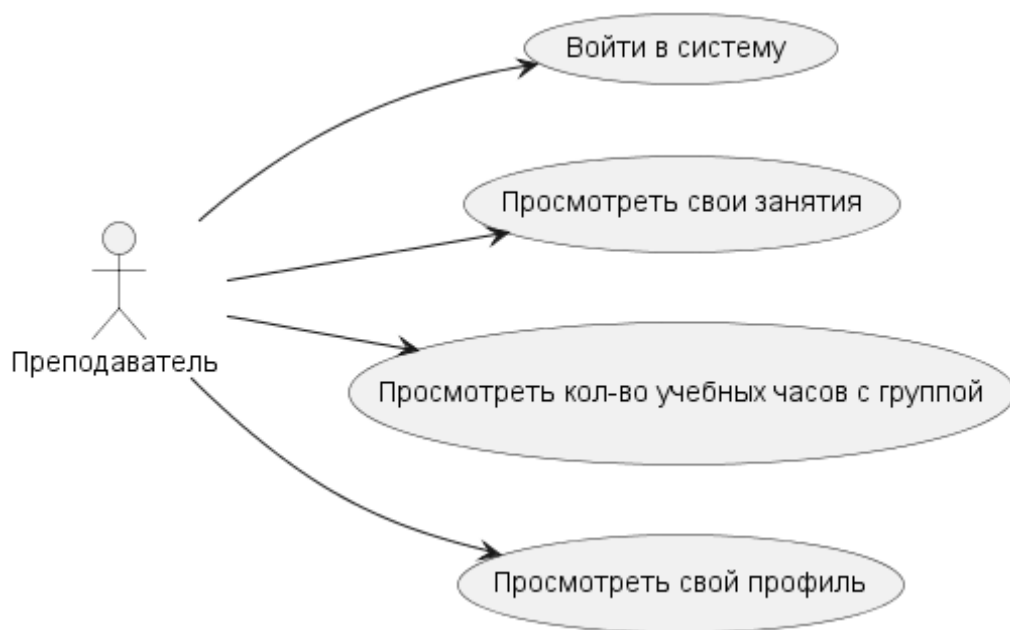


Рисунок 3 – Диаграмма прецедентов (Преподаватель)

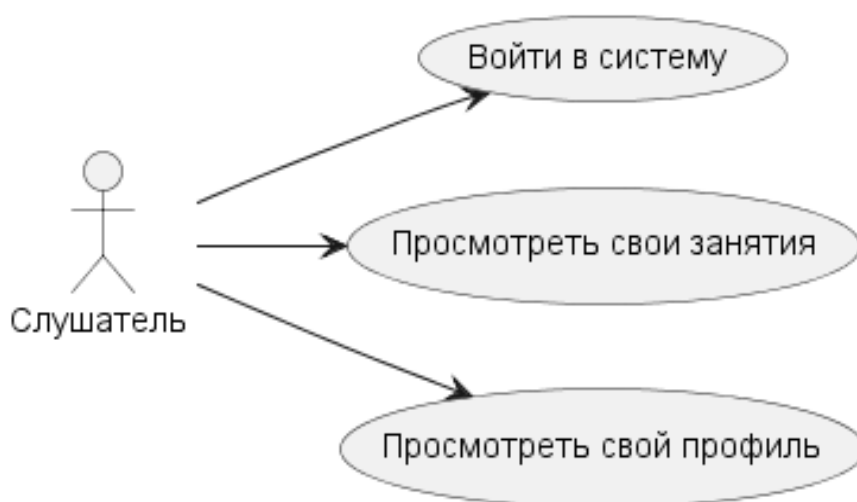


Рисунок 4 – Диаграмма прецедентов (Слушатель)

В приложении А представлены диаграммы потоков экранов.

1.3 Прецедент «Вход в систему»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 5.

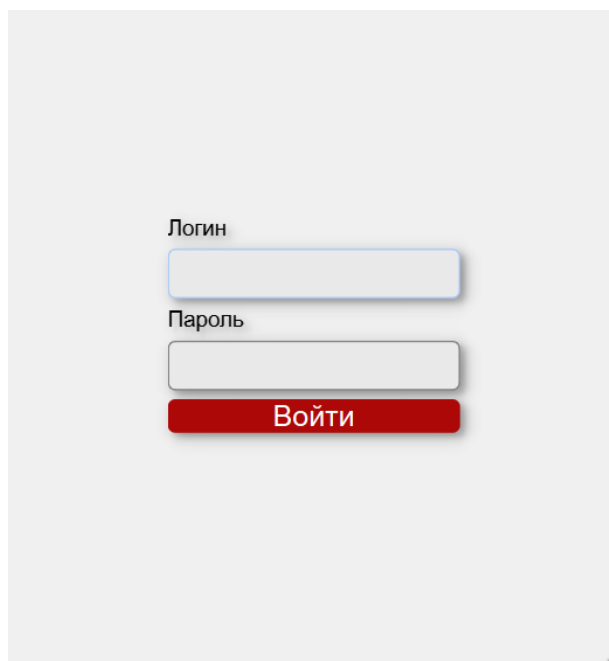


Рисунок 5 – Окно входа в программу

Роли: методист, слушатель, преподаватель, администратор.

Цель сценария: войти в систему.

Предусловия: открыто «Окно входа в программу» (рисунок 5).

Основной сценарий:

1. Ввести Логин и Пароль;
2. Нажать кнопку «Войти».

Постусловия: если данные корректны, то откроется «Домашнее окно».

Альтернативный сценарий: введены некорректные данные.

Постусловие: выведено сообщение об ошибке.

1.4 Прецедент «Добавить пользователя»

Макеты интерфейса для прецедента представлен на рисунке 6, рисунке 7.

Рисунок 6 – Домашнее окно (Администратор)

Рисунок 7 – Окно добавления пользователей

Роли: администратор.

Цель сценария: добавить пользователя.

Предусловия: открыто «Домашнее окно» администратора (рисунок 6).

Основной сценарий:

1. Нажать на вкладку «Добавить пользователя»;
2. В «Окне добавления пользователей» (рисунок 7) внести данные;
3. Нажать кнопку «Зарегистрировать».

Постусловие: данные внесены в базу данных.

Альтернативный сценарий:

- Введены некорректные данные;
- Не выбрана роль;
- Не заполнены обязательные поля;
- Введен существующий логин.

Постусловие: выведено сообщение о соответствующей ошибке.

1.5 Прецедент «Изменить пользователя»

Макеты интерфейса для прецедента представлен на рисунке 8, рисунке 9.

Профиль Изменение пользователя Добавление пользователя			
	ФИО	Должность	Статус пользователя
1	Юзер Супер Викторович	Администратор	Активирован
2	Болдырев Андрей Викторович	Преподаватель	Активирован
3	Вальков Антон Андреевич	Слушатель	Активирован
4	Елисеев Василий Андреевич	Методист	Активирован

Рисунок 8 – Вкладка изменения пользователей

Профиль	Изменение пользователя	Добавление пользователя
Фамилия	Специальность	
Болдырев	ИВТ ✓	
Имя	Номер телефона	
Андрей	893241755	
Отчество	Стаж работы	
Викторович	10	
Логин	Группа	
Andrey	Выберите группу ✓	
Пароль	Отделение	
12345	Выберите отделение ✓	
Статус	Роль	
Работает ✓	Преподаватель ✓	
Назад		Подтвердить

Рисунок 9 – Окно изменения пользователя

Цель сценария: изменить пользователя.

Роли: администратор.

Предусловия: открыто «Домашнее окно» администратора (рисунок 6).

Основной сценарий:

1. Нажать на вкладку «Изменение пользователя»;
2. В вкладке «Изменение пользователя» (рисунок 8) выбрать и дважды кликнуть на пользователя;
3. Внесены коррективы в окне изменения пользователя (рисунок 9);
4. Нажать кнопку «Подтвердить».

Постусловия: данные внесены в базу данных.

Альтернативный сценарий:

- Введены некорректные данные;
- Не выбрана роль;
- Не заполнены обязательные поля;

- Введен существующий логин.

Постусловие: выведено сообщение о соответствующей ошибке.

Альтернативный сценарий: нажата кнопка «Назад».

Постусловие: выведено содержание вкладки «Изменение пользователя».

1.6 Прецедент «Добавление специальности»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 10.

Рисунок 10 – Окно специальности

Цель сценария: добавление специальности.

Роли: администратор.

Предусловия: открыто «Вкладка добавление пользователя» администратора (рисунок 7).

Основной сценарий:

1. Нажать на кнопку «Специализация»;

2. В открывшемся окне (рисунок 10) вписать название специализации и нажать кнопку «Добавить».

Постусловие: данные внесены в базу данных.

- если такая специализация существует, выведется ошибка;
- если не существует, специальность будет записана в базу данных.

Альтернативный сценарий:

- Введены некорректные данные;
- Введена существующая специальность.

Постусловие: выведено сообщение о соответствующей ошибке.

1.7 Прецедент «Удаление специальности»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 11.

Рисунок 11 – Вкладка удаления

Цель сценария: удаление специальности.

Роли: администратор.

Предусловие: открыто «Окно специальности» администратора (рисунок 10).

Основной сценарий:

1. Нажать на вкладку «Удаление» (рисунок 11);
2. В ней выбрать нужную специальность и нажать на кнопку «Удалить».

Постусловие: данные внесены в базу данных.

Альтернативный сценарий:

- Введена используемая специализация.

Постусловие: выведено сообщение о соответствующей ошибке.

1.8 Прецедент «Добавление группы»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 12.

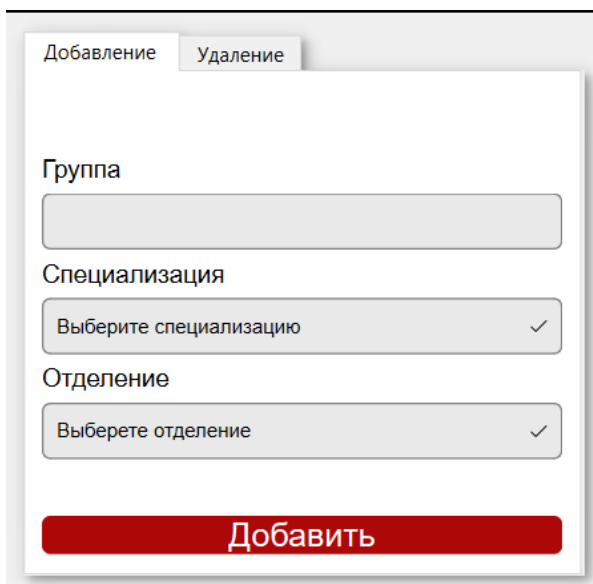


Рисунок 12 – Окно группы

Название прецедента: добавление группы.

Цель сценария: добавление группы.

Роли: администратор.

Предусловие: открыто «Вкладка добавление пользователя» администратора (рисунок 7).

Основной сценарий:

1. Нажать на кнопку «Группа»;
2. В окне «Группа» (рисунок 12) ввести данные и выбрать специальность;
3. Нажать кнопку «Добавить».

Постусловие: данные внесены в базу данных.

Альтернативный сценарий: введено название существующей группы.

Постусловие: выведено сообщение о соответствующей ошибке.

1.9 Прецедент «Удаление группы»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 13.

Рисунок 13 – Вкладка удаления группы

Название прецедента: удалить группу.

Цель сценария: удалить группу.

Роли: администратор.

Предусловия: открыто «Окно группы» администратора (рисунок 12).

Основной сценарий:

1. Нажать на вкладку «Удаление» (рисунок 13);

2. В ней выбрать нужную группу и нажать на кнопку «Удалить».

Постусловие: данные внесены в базу данных.

Альтернативный сценарий: выбрана группа в которой есть слушатели.

Постусловие: выведено сообщение о соответствующей ошибке.

1.10 Прецедент «Добавление занятия»

Макеты интерфейса для прецедента представлены на рисунке 14, рисунке 15, рисунке 16.

Профиль Просмотр готовых занятий

Фамилия
Елисеев

Имя
Василий

Отчество
Андреевич

Выход

Рисунок 14 – Домашнее окно (методист)

Цель сценария: добавить занятие.

Роли: методист.

Предусловие: открыто «Домашнее окно» специалиста по учебно-методической работе (рисунок 14).

Основной сценарий:

1. Нажать на вкладку «Просмотр готовых занятий»;
2. В вкладке «Просмотр готовых занятий» (рисунок 15) нажать кнопку «Добавление»;
3. Ввести данные в окне «Настройка занятия» (рисунок 16);
4. Нажать кнопку «Готово».

Постусловия: данные внесены в базу данных.

Альтернативный сценарий:

- Введены некорректные данные;
- Выбранный преподаватель занят в данное время;
- Выбранная аудитория занята в данное время.

Постусловие: выведено сообщение о соответствующей ошибке.

1.11 Прецедент «Просмотр готовых занятий»

Роли: методист.

Цель сценария: просмотреть готовые занятия.

Предусловия: открыто «Домашнее окно» методиста (рисунок 14).

Основной сценарий:

1. Нажать на вкладку «Просмотр готовых занятий»;
2. В «вкладке просмотра готовых занятий» (рисунок 15) с помощью.

Постусловие: открыто «Вкладка просмотра готовых занятий».

1.12 Прецедент «Изменение готового занятия»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 17.

1.13 Прецедент «Просмотреть свои занятия»

Макеты интерфейса для прецедента представлены на рисунке 18, рисунке 19, рисунке 20, рисунке 21.

The screenshot shows a web interface for a teacher's profile. At the top, there are two tabs: "Профиль" (Profile) and "Мои занятия" (My lessons). The "Профиль" tab is active. Below the tabs, there is a form with the following fields:

- Фамилия (Surname): Болдырев
- Имя (Name): Андрей
- Отчество (Patronymic): Викторович
- Специальность (Specialty): ИВТ
- Номер телефона (Phone number): 893241755
- Стаж работы (Work experience): 10

In the bottom right corner of the form area, there is a red button labeled "Выход" (Exit).

Рисунок 18 – Домашнее окно преподавателя

Профиль
Мои занятия

Фамилия

Вальков

Имя

Антон

Отчество

Андреевич

Специальность

ИВТ

Отделение

Очное

Группа

КИ22-06Б

Выход

Рисунок 19 – Домашнее окно слушателя

Профиль

Мои занятия

	Преподаватель	Название предмета	Вид занятия	Место проведения	Время проведения
1	Болдырев Андрей ...	Информатика	Лекция	206 ИКТ	2024.04.26 15:55

Рисунок 20 – Мои занятия (слушатель)

Профиль

Мои занятия

	Название предмета	Вид занятия	Группа	Место проведения	Время проведения	Оплата
1	Информатика	Лекция	КИ22-06Б	206 ИКИТ	2024.04.26 15:55	1500

Время

Рисунок 21 – Мои занятия (преподаватель)

Роли: слушатель, преподаватель.

Цель сценария: просмотреть свои занятия.

Предусловия: открыто «Домашнее окно» слушателя или преподавателя (рисунок 18, рисунок 19).

Основной сценарий:

1. Нажать на вкладку «Мои занятия».

Постусловия: открыта вкладка «Мои занятия» (рисунок 20, рисунок 21).

1.14 Прецедент «Просмотр времени»

Макет интерфейса для прецедента представлен на рисунке 22, рисунке 23.

Рисунок 22 – Окно просмотра времени (Преподаватель)

Рисунок 23 – Окно просмотра времени (Методист)

Цель сценария: просмотреть время.

Роли: преподаватель, методист.

Предусловия: открыта вкладка «Мои занятия» (рисунок 22).

Основной сценарий:

1. Нажать на кнопку «Время»;
2. В «Окне просмотра времени» (рисунок 23) ввести поля данных.

Постусловия: открыто «Окно просмотра времени».

1.15 Описание формата данных

Важной частью функционирования системы является хранение и обработка данных.

ID	Flag	Login	Password	Name	Surname	MiddleName	Role
1	1	admin	admin	Супер	Юзер	Викторович	Администратор
2	1	Andrey	12345	Андрей	Болдырев	Викторович	Преподаватель
3	1	Anton	12345	Антон	Вальков	Андреевич	Слушатель
4	1	Vasya	12345	Василий	Елисеев	Андреевич	Методист

Рисунок 24 – Пример заполнения таблицы User

ID	ID_Group	ID_User
1	1	3

Рисунок 25 – Пример заполнения таблицы Listener

ID	ID_Specialization	PhoneNumber	WorkExperience	ID_User
1	1	893241755	10	2

Рисунок 26 – Пример заполнения таблицы Teacher

ID	Name	ID_Specialization	Department
1	КИ22-06Б	1	Очное

Рисунок 27 – Пример заполнения таблицы Groups

2 Объектно-ориентированное проектирование

2.1 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Вход в систему»

На рисунке 30 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.

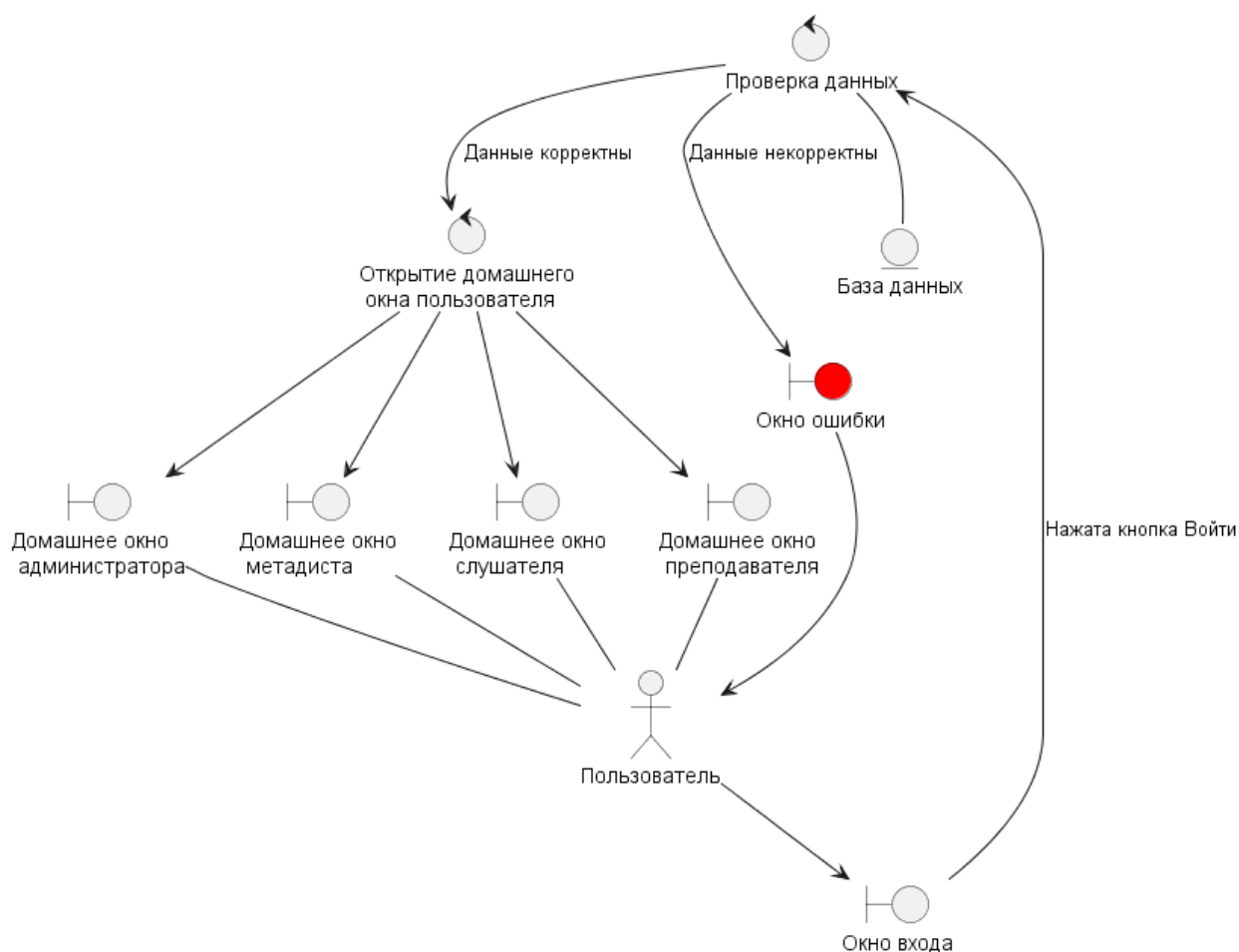


Рисунок 30 – «Вход в систему»

На рисунке 31 представлена диаграмма последовательности для этого прецедента.

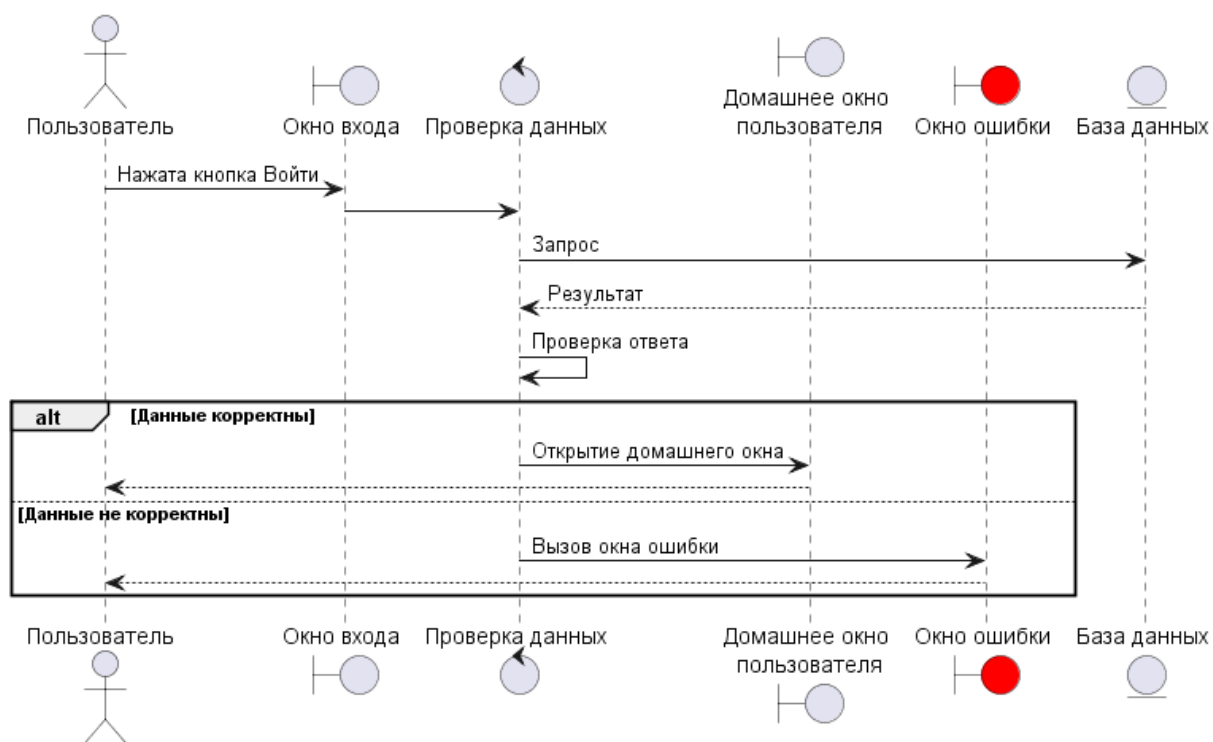


Рисунок 31 – «Вход в систему»

2.2 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Добавить пользователя»

На рисунке 32 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.

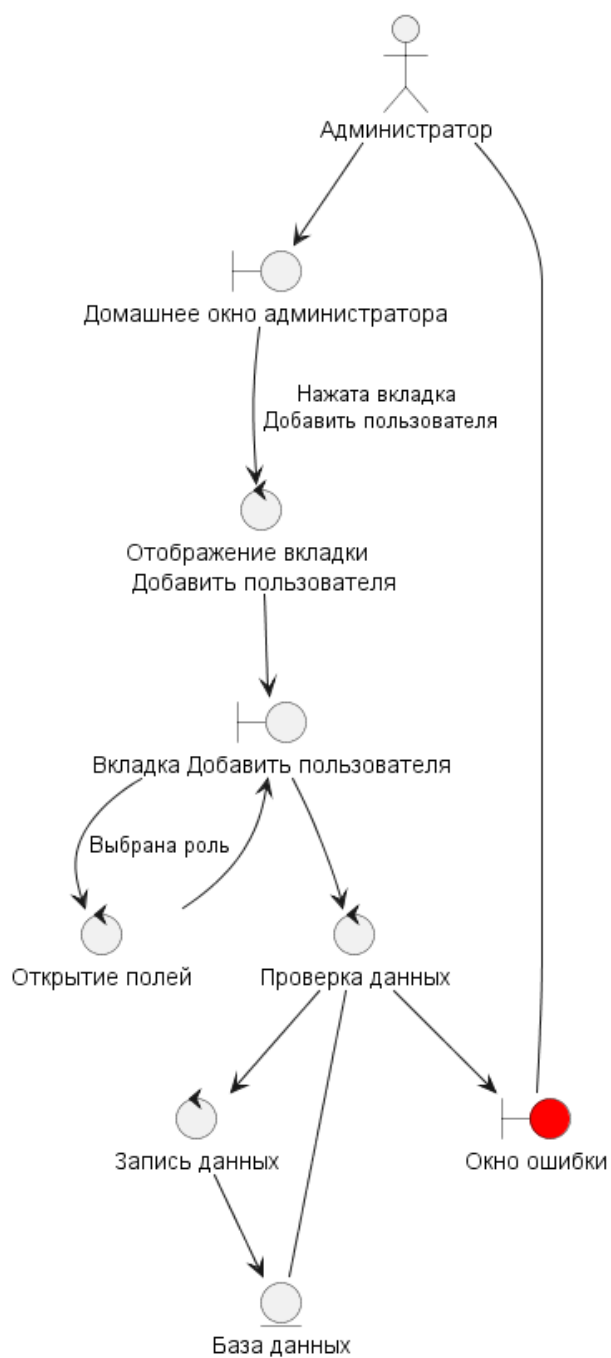


Рисунок 32 – «Добавить пользователя»

На рисунке 33 представлена диаграмма последовательности для этого прецедента.

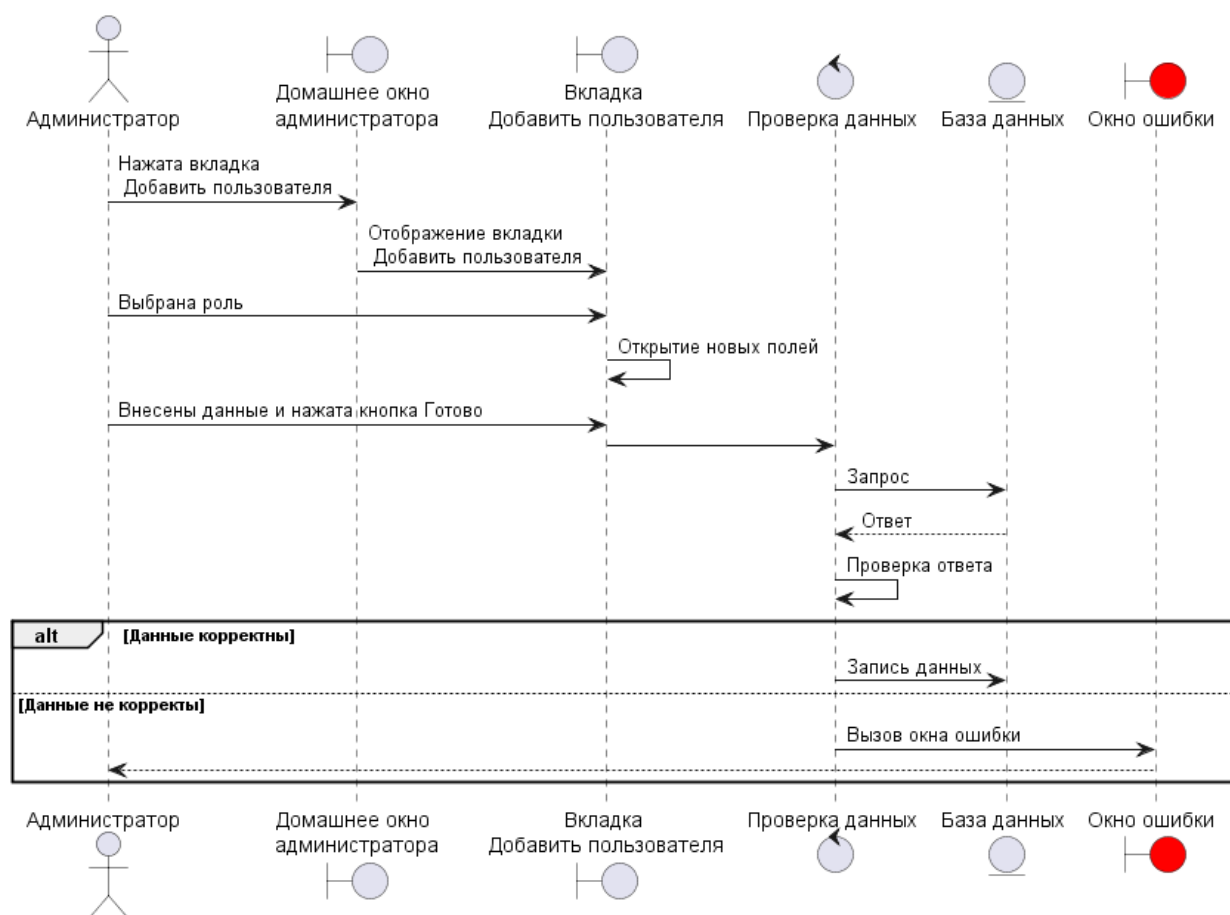


Рисунок 33 – «Добавить пользователя»

2.3 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Изменить пользователя»

На рисунке 34 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.

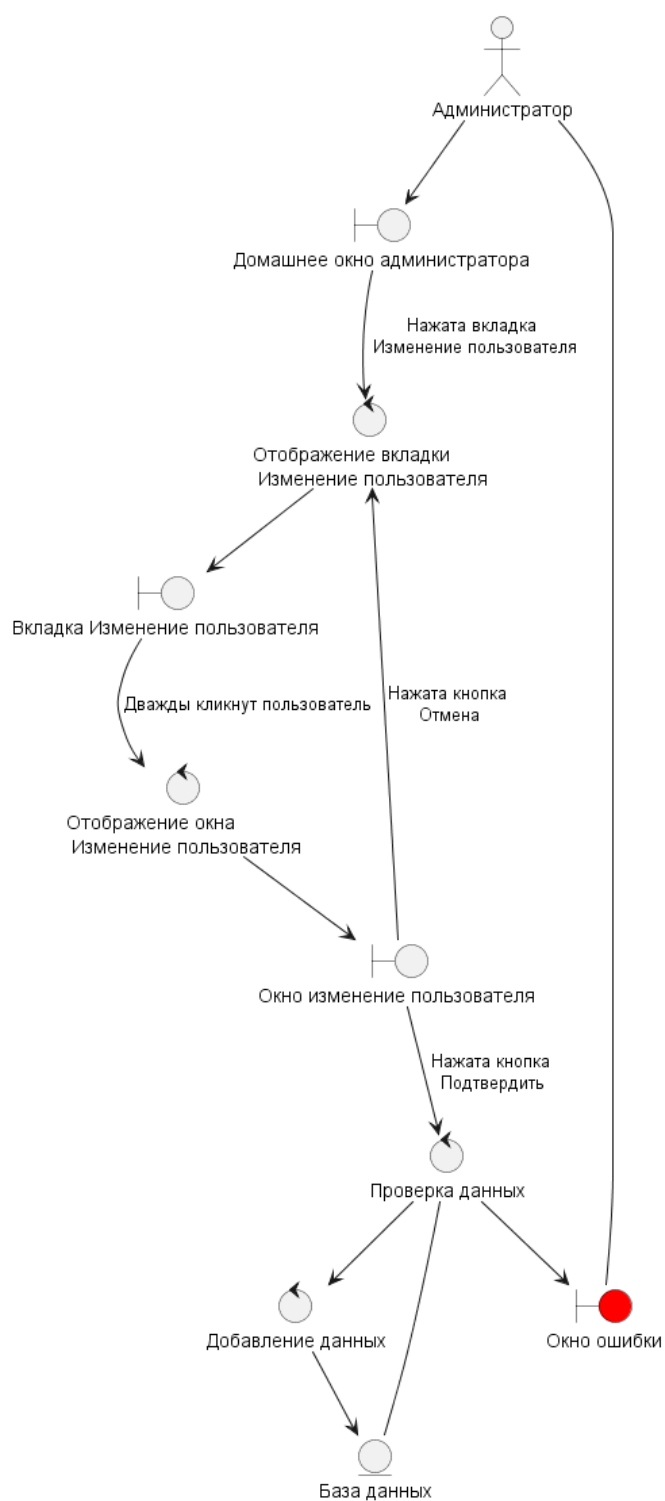


Рисунок 34 – «Изменить пользователя»

На рисунке 35 представлена диаграмма последовательности для этого прецедента.

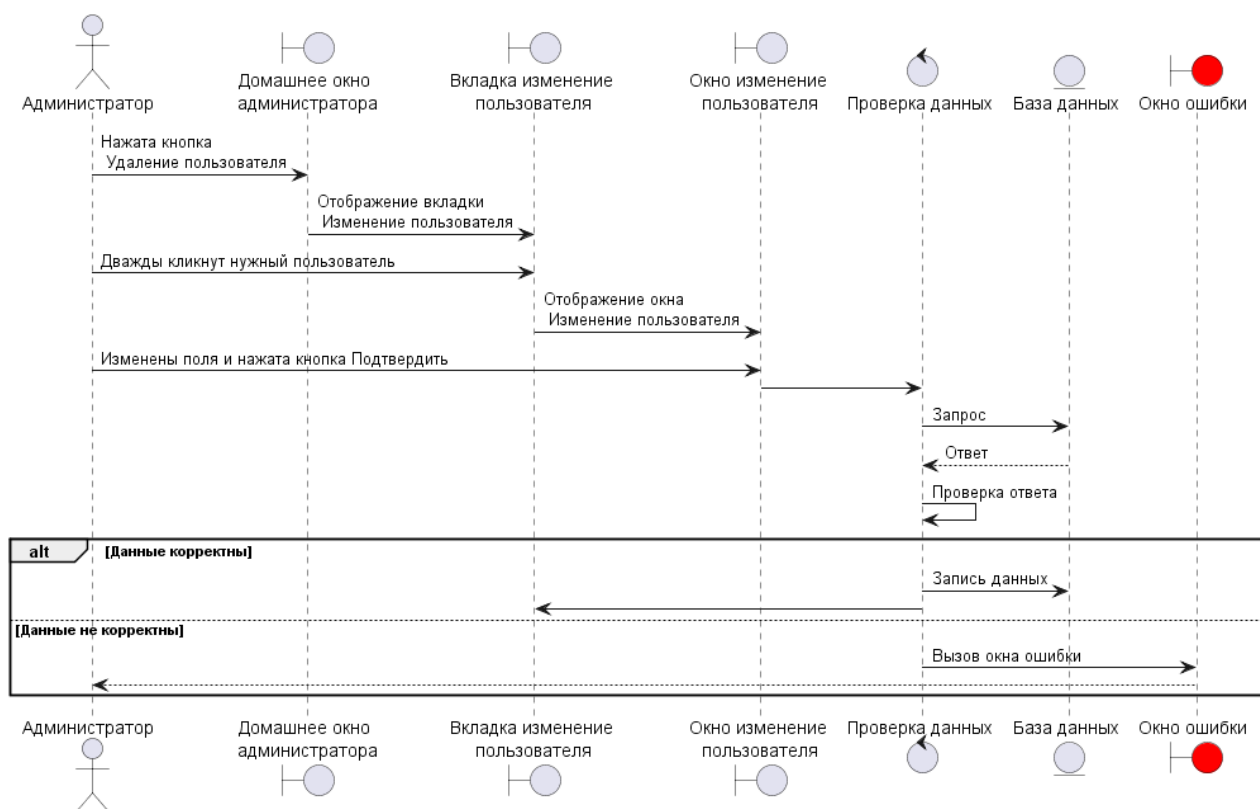


Рисунок 35 – «Изменить пользователя»

2.4 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Добавление занятия»

На рисунке 36 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.



На рисунке 37 представлена диаграмма последовательности для этого прецедента.

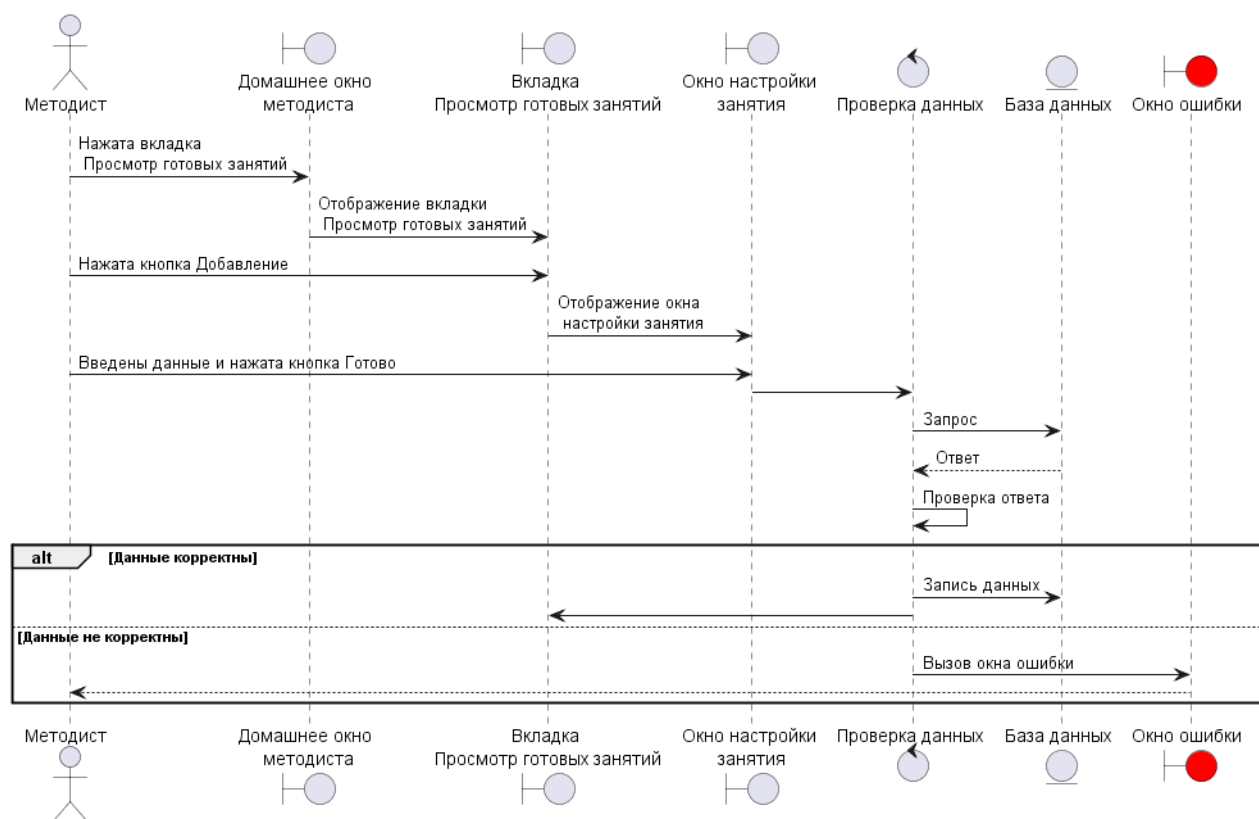


Рисунок 37 – «Добавление занятия»

2.5 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Изменить готовое занятие»

На рисунке 38 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.

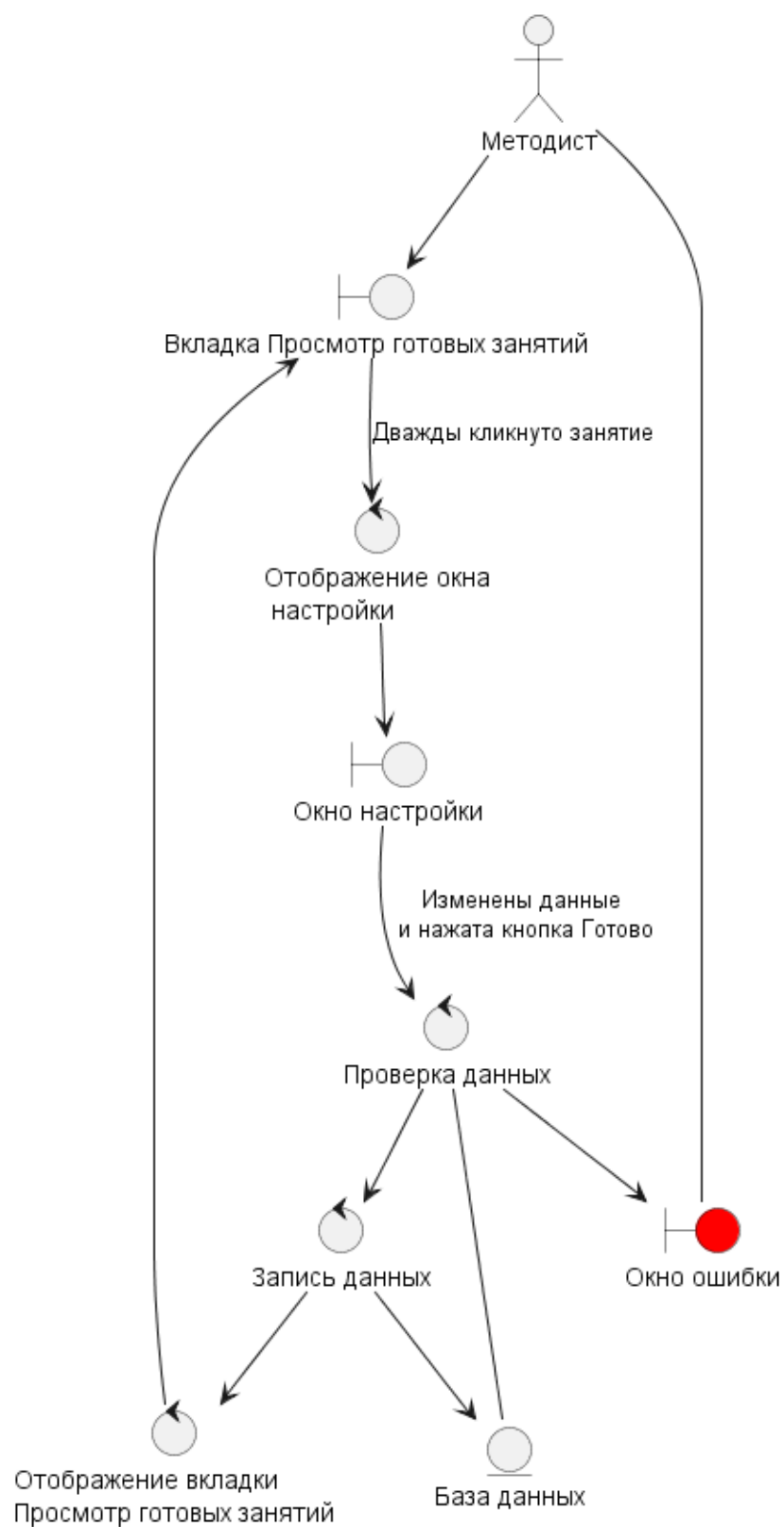


Рисунок 38 – «Изменить готовое занятие»

На рисунке 39 представлена диаграмма последовательности для этого прецедента.

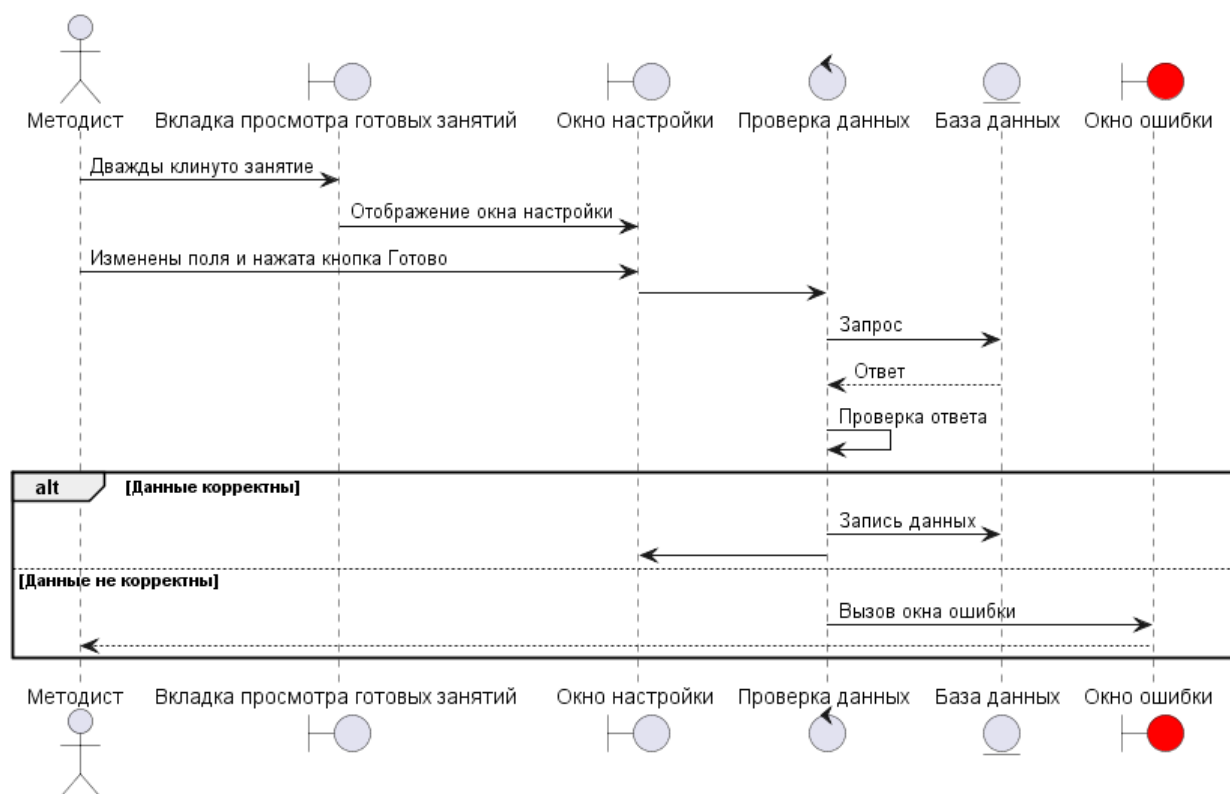


Рисунок 39 – «Изменить готовое занятие»

2.6 Диаграммы пригодности и последовательности для прецедента «Просмотр времени»

На рисунке 40 представлена диаграмма пригодности для данного прецедента.

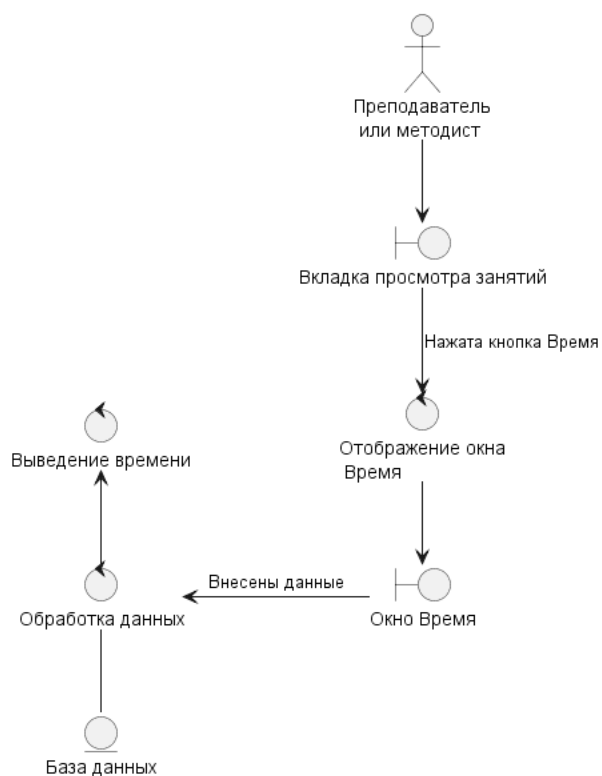


Рисунок 40 – «Просмотр времени»

На рисунке 41 представлена диаграмма последовательности для этого прецедента.

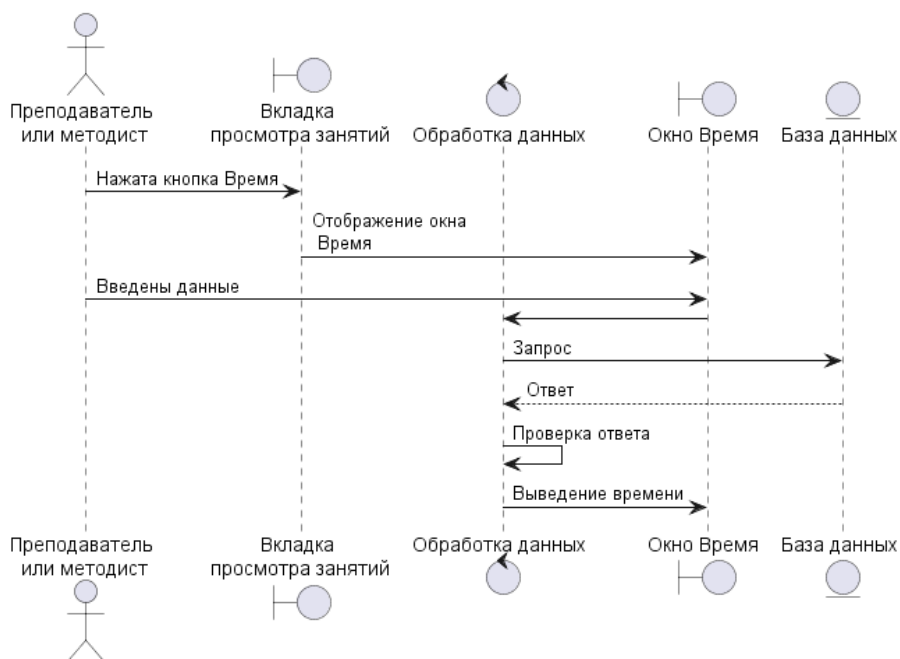


Рисунок 41 – «Просмотр времени»

2.7 ER-диаграмма

На рисунке 42 представлена ER-диаграмма в нотации Мартина.

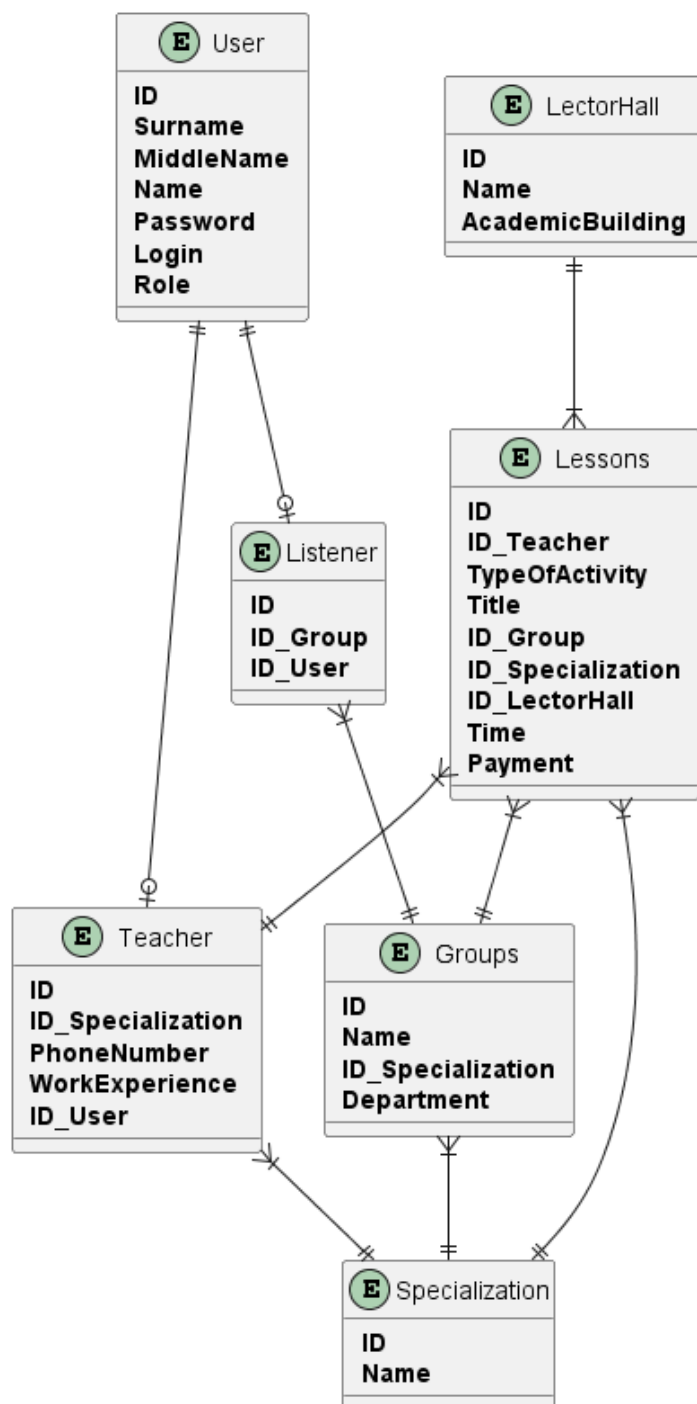


Рисунок 42 – ER-диаграмма

2.8 Диаграммы классов

На рисунке 43 представлена диаграмма классов для администратора.

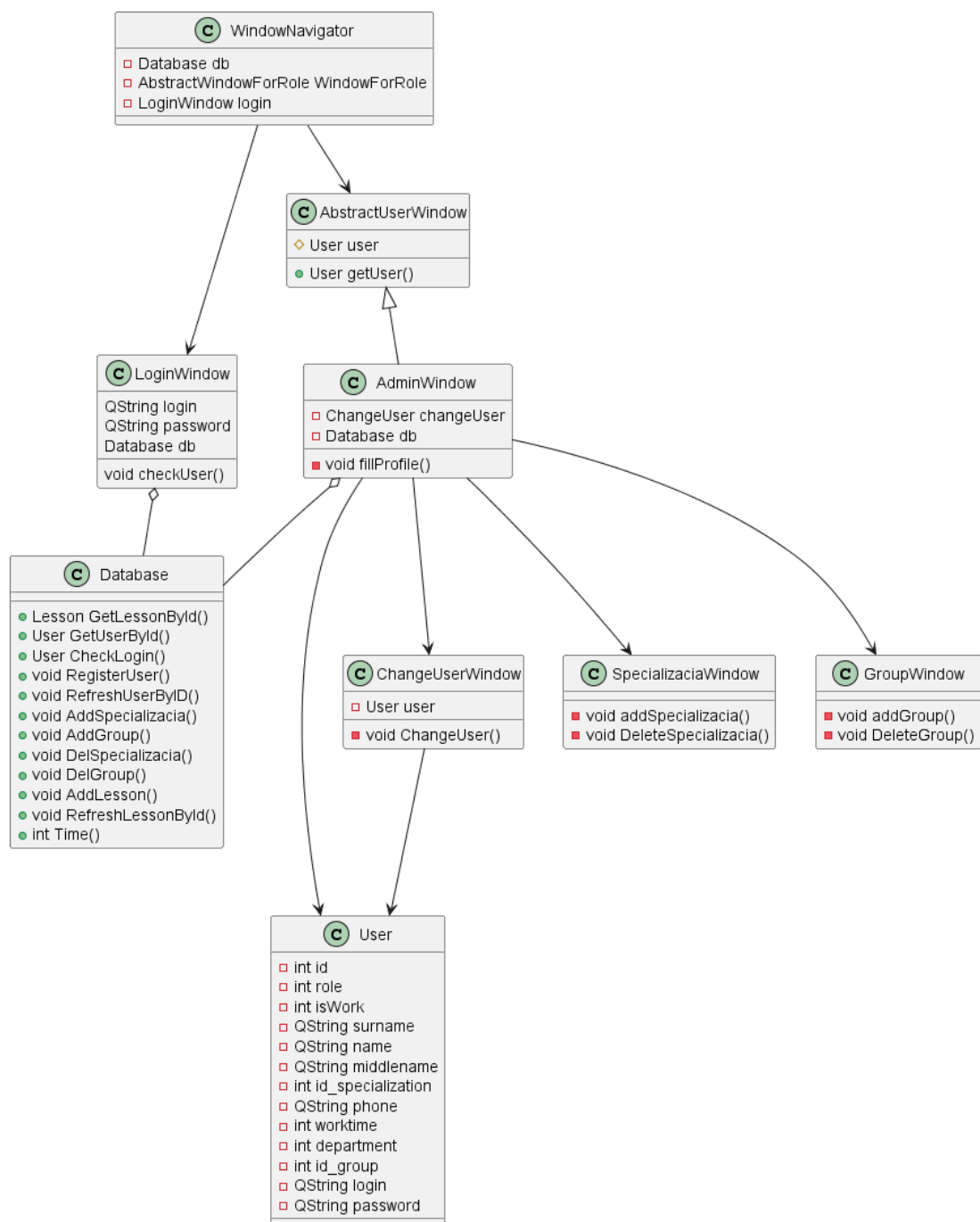


Рисунок 43 – Диаграмма классов администратора

На рисунке 44 представлена диаграмма классов для методиста.

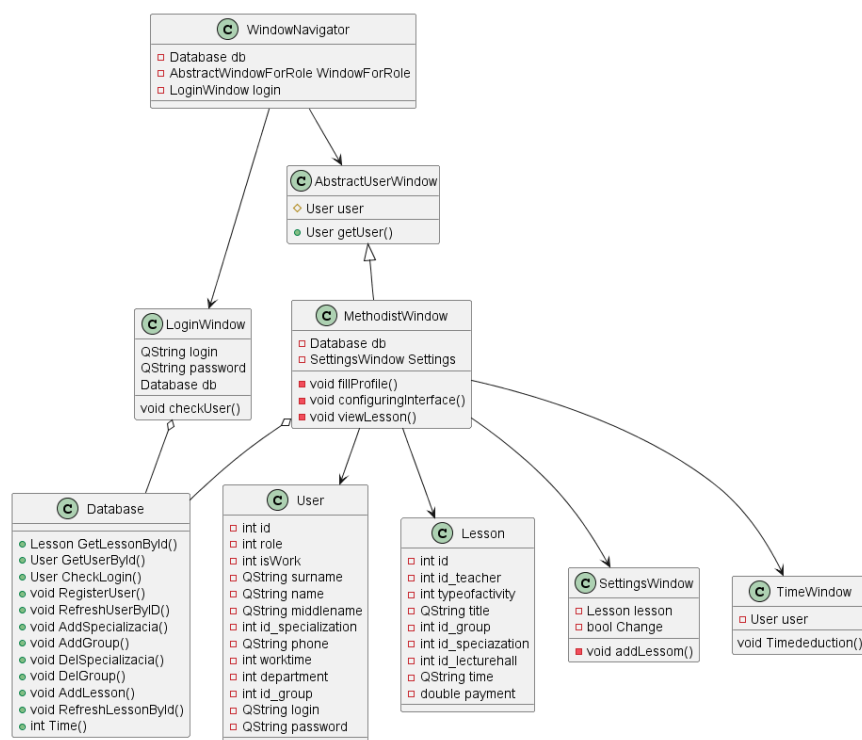


Рисунок 44 – Диаграмма классов методиста

На рисунке 45 представлена диаграмма классов для преподавателя.

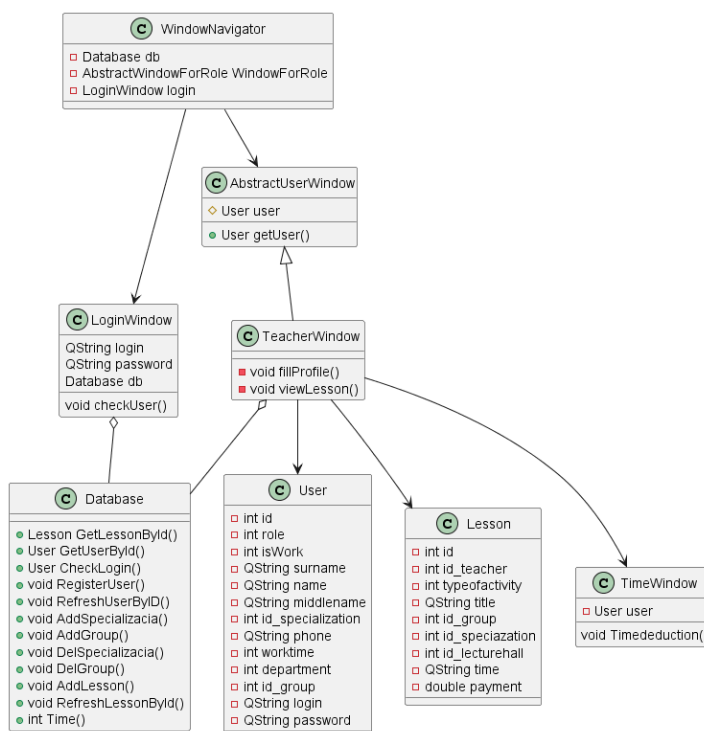


Рисунок 45 – Диаграмма классов преподавателя

На рисунке 46 представлена диаграмма классов для слушателя.

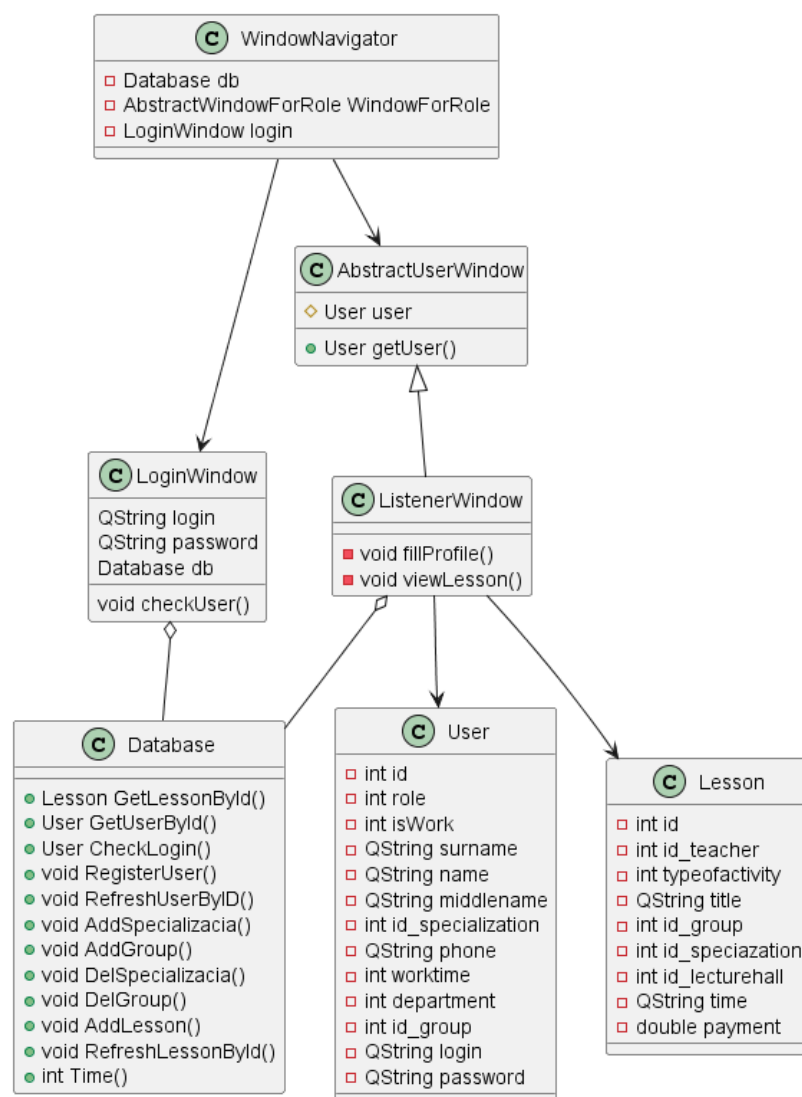


Рисунок 46 – Диаграмма классов слушателя

3 Объектно-ориентированное программирование

3.1 Реализация

В приложении используется достаточно большое количество окон, в которых необходимо взаимодействовать с различными данными. Для организации работы с данными была выбрана архитектура модель-представление. В качестве модели используется QSqlQueryModel, потому что для неё достаточно лишь указать SQL запрос, и нет необходимости наследоваться и переопределять методы. В качестве представления используется QTableView.

В интерфейсе используются тени, добавленные с помощью QGraphicsDropShadowEffect.

Для хранения данных используется база данных SQLite. Она была выбрана, потому что является встраиваемой и пользователю не придётся дополнительно устанавливать серверную часть СУБД. Все функции для работы с БД собраны в классе Database. При первом заходе пользователя в базе данных создаётся учётная запись администратора с логином «admin» и паролем «admin».

Исходный код программы представлен в свободном доступе на GitHub [URL : <https://github.com/Undetaker45/MDKP>].

3.2 Сборка и запуск

Сборка программы происходит следующим образом:

- 1) <https://github.com/Undetaker45/MDKP>
- 2) В QT Creator выбирается сборка программы.

Если собрать программу автоматическом режиме не получается:

- 1) <https://github.com/Undetaker45/MDKP>
- 2) “cd Plan-master”
- 3) “qmake Plan.pro”
- 4) “make “

5) “./Plan”

На рисунке 47 представлено окно, которое появляется при первом запуске программы. После запуска, потребуется авторизоваться в роли администратора. Данные администратора постоянны и хранятся на локальном устройстве: «Логин – admin», «Пароль – admin». После авторизации можно создавать группы, специальности и пользователей с различными ролями.

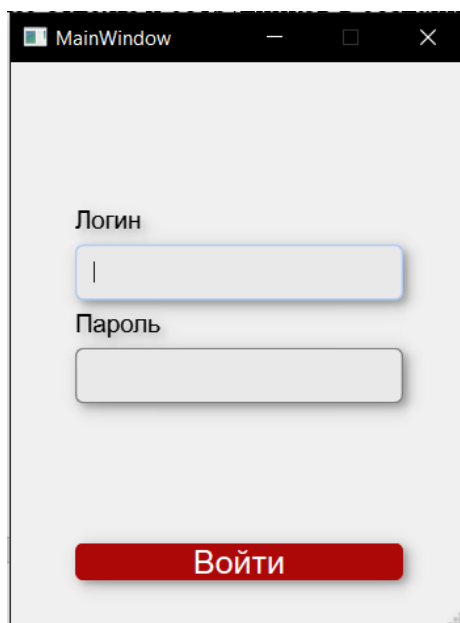


Рисунок 47 – Первый запуск

3.3 Тестирование

Тестирование проводилось вручную. Для проверки корректности прецедента «Вход в систему» выполнялись следующие действия:

- Вводились данные не активированного пользователя;
- Вводились пустые строки.

Для проверки корректности прецедента «Добавление пользователя» выполнялись следующие действия:

- попытка ввода в поля «Фамилия», «Имя», «Отчество» цифр или знаков пунктуации;

- одно или несколько полей оставались пустыми;
- ввод уже занятого логина;
- попытка добавить больше 10 студентов;
- попытка ввода отрицательного числа в поле «Стаж работы».

Для проверки корректности прецедента «Изменить пользователя» выполнялись следующие действия:

- попытка ввода в поля «Фамилия», «Имя», «Отчество» цифр или знаков пунктуации;

- одно или несколько полей оставались пустыми;
- ввод уже занятого логина;
- переход на другую роль
- попытка перейти в заполненную группу
- попытка ввода отрицательного числа в поле «Стаж работы».

Для проверки корректности прецедента «Добавление специальности» выполнялись следующие действия:

- попытка ввода существующей специализации.

Для проверки корректности прецедента «Удаление специальности» выполнялись следующие действия:

- попытка удаления задействованной в базе данных специализации.

Для проверки корректности прецедента «Добавление группы» выполнялись следующие действия:

- попытка ввода существующей группы.

Для проверки корректности прецедента «Удаление группы» выполнялись следующие действия:

- попытка удаления задействованной в базе данных группы.

Для проверки корректности прецедента «Добавить занятие» выполнялись следующие действия:

- попытка добавления занятого преподавателя;
- попытка добавления занятой группы;

- попытка добавления занятой аудитории;
- попытка ввода отрицательного числа в поле «Оплата»;
- одно или несколько полей оставались пустыми;

Для проверки корректности прецедента «Изменить занятие» выполнялись следующие действия:

- попытка добавления занятого преподавателя;
- попытка добавления занятой группы;
- попытка добавления занятой аудитории;
- попытка ввода отрицательного числа в поле «Оплата»;
- одно или несколько полей оставались пустыми;

Аналогичное тестирование было проведено для всех прецедентов, описанных в первом разделе.

По окончании тестирования были выявлены и устранены следующие ошибки:

- При попытке записи занятия в качестве ID преподавателя, брался 0, из-за отсутствия отчества.
- При попытке изменения занятия давало записать занятие на время, в которое данная аудитория занята.

На рисунке 48 изображен пример ошибки.

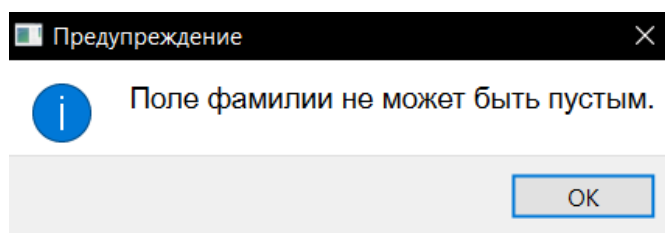


Рисунок 48 – Пример ошибки

3.4 Инструкция

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

					<i>КП – 09.03.01 ПЗ</i>	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения курсового проекта была разработана спецификация требования, и по ней разработан прототип приложения «Курсы по повышению квалификации». Достигнуты все намеченные цели.

					<i>КП – 09.03.01 ПЗ</i>	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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. Открытый кроссплатформенный инструмент для построения UML диаграмм: – URL : <https://plantuml.com/ru> (дата обращения 13.03.2024).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Диаграммы потоков экранов

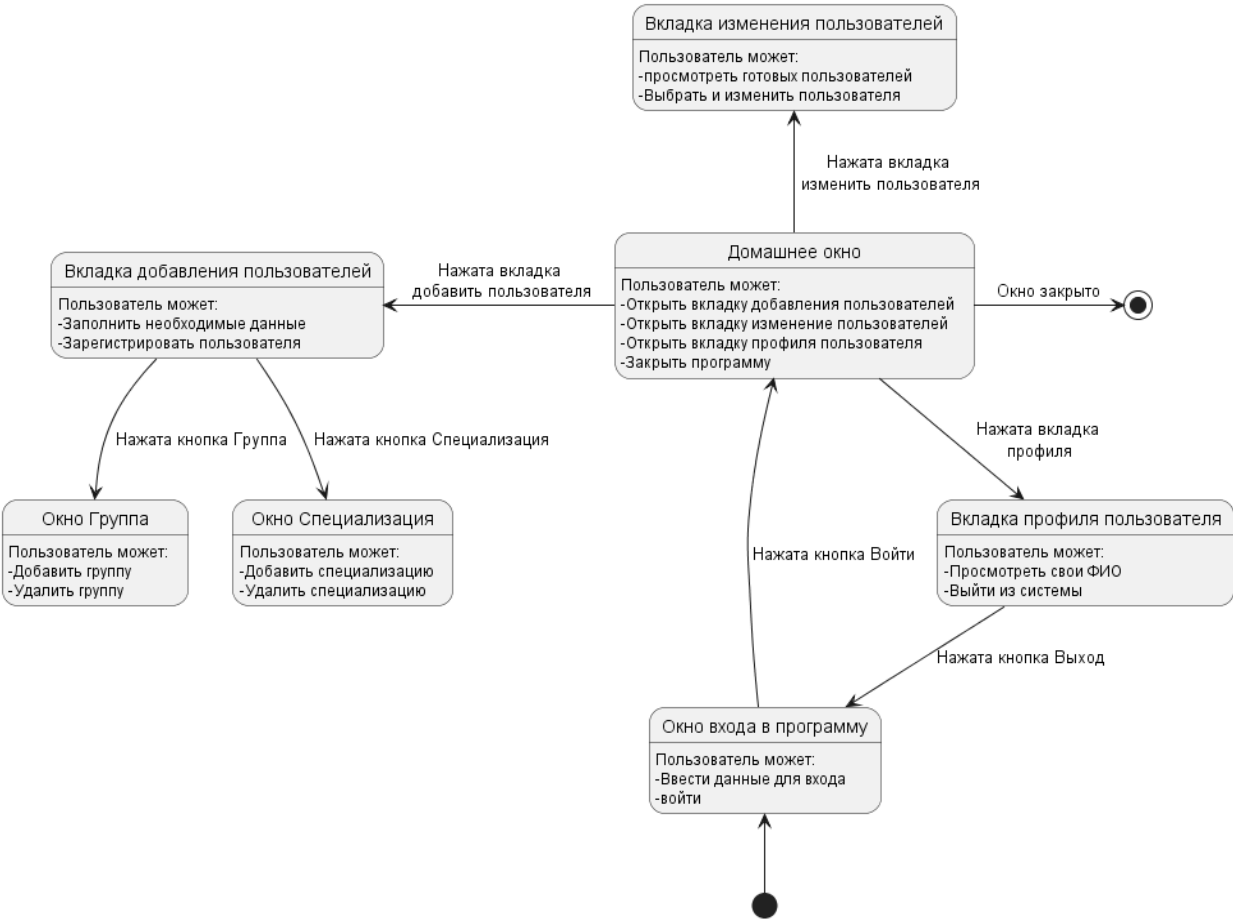


Рисунок А.1 - Диаграмма потоков экранов (Администратор)

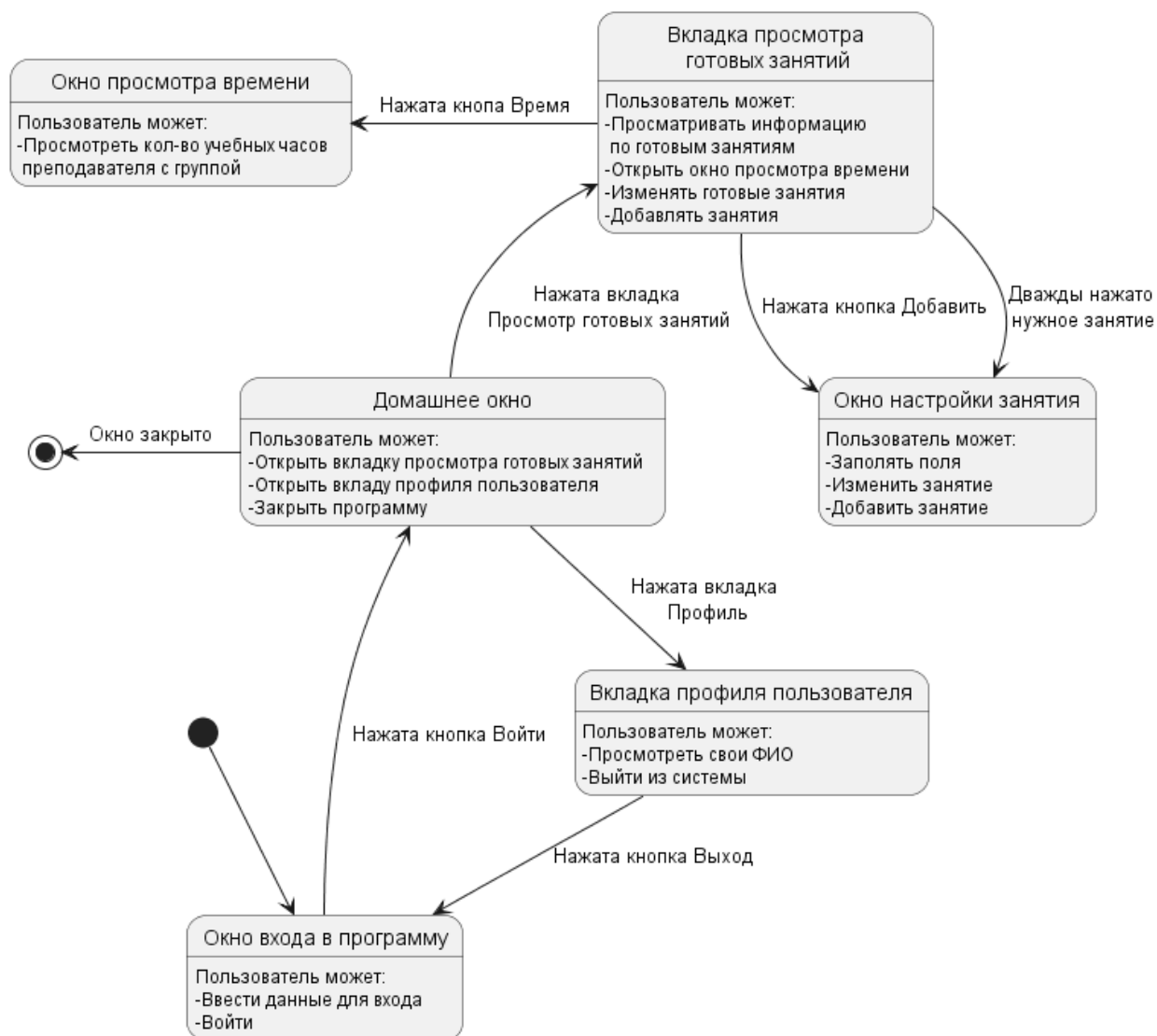


Рисунок А.2 - Диаграмма потоков экранов (Методист)

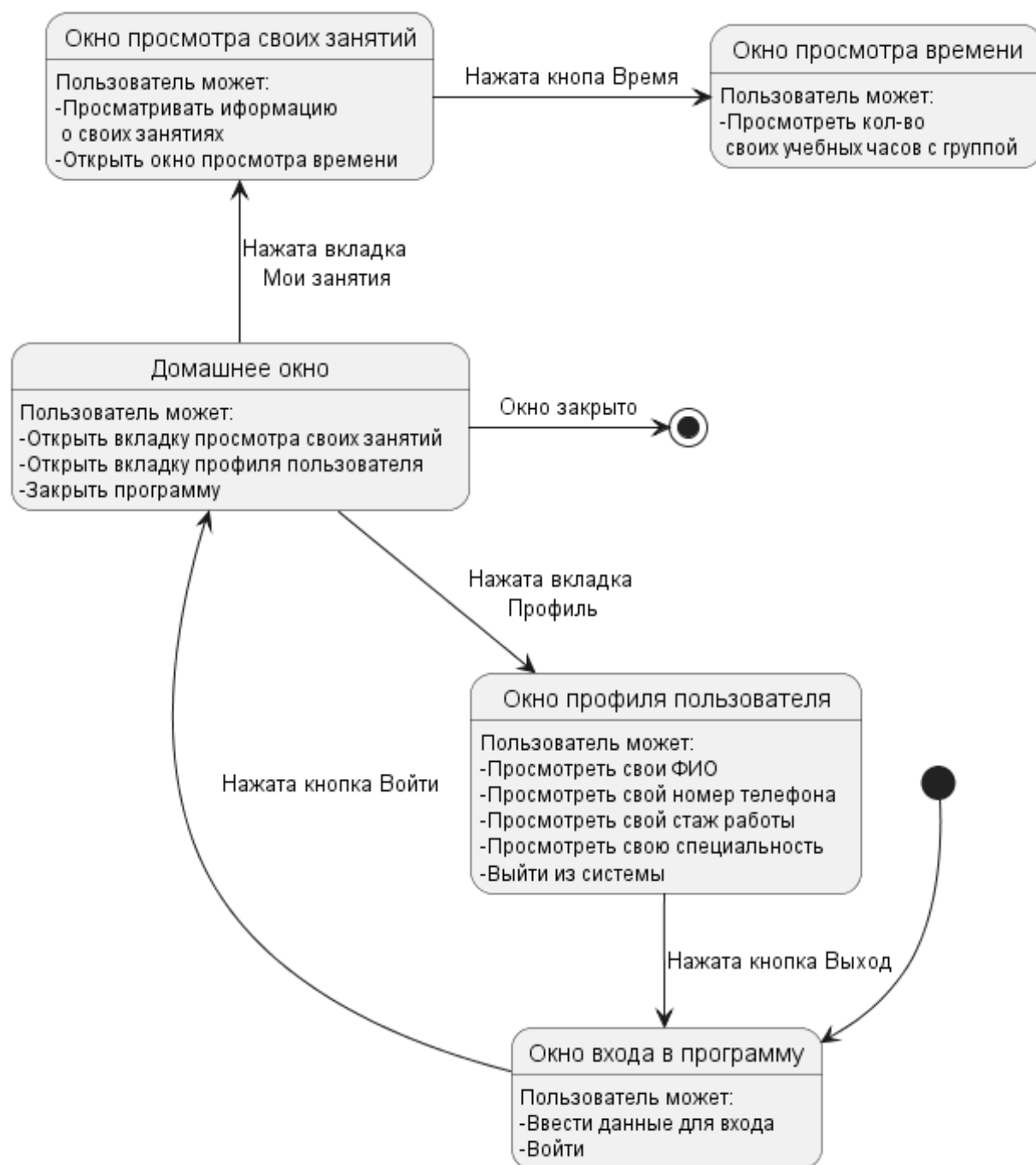


Рисунок А.3 - Диаграмма потоков экранов (Преподаватель)

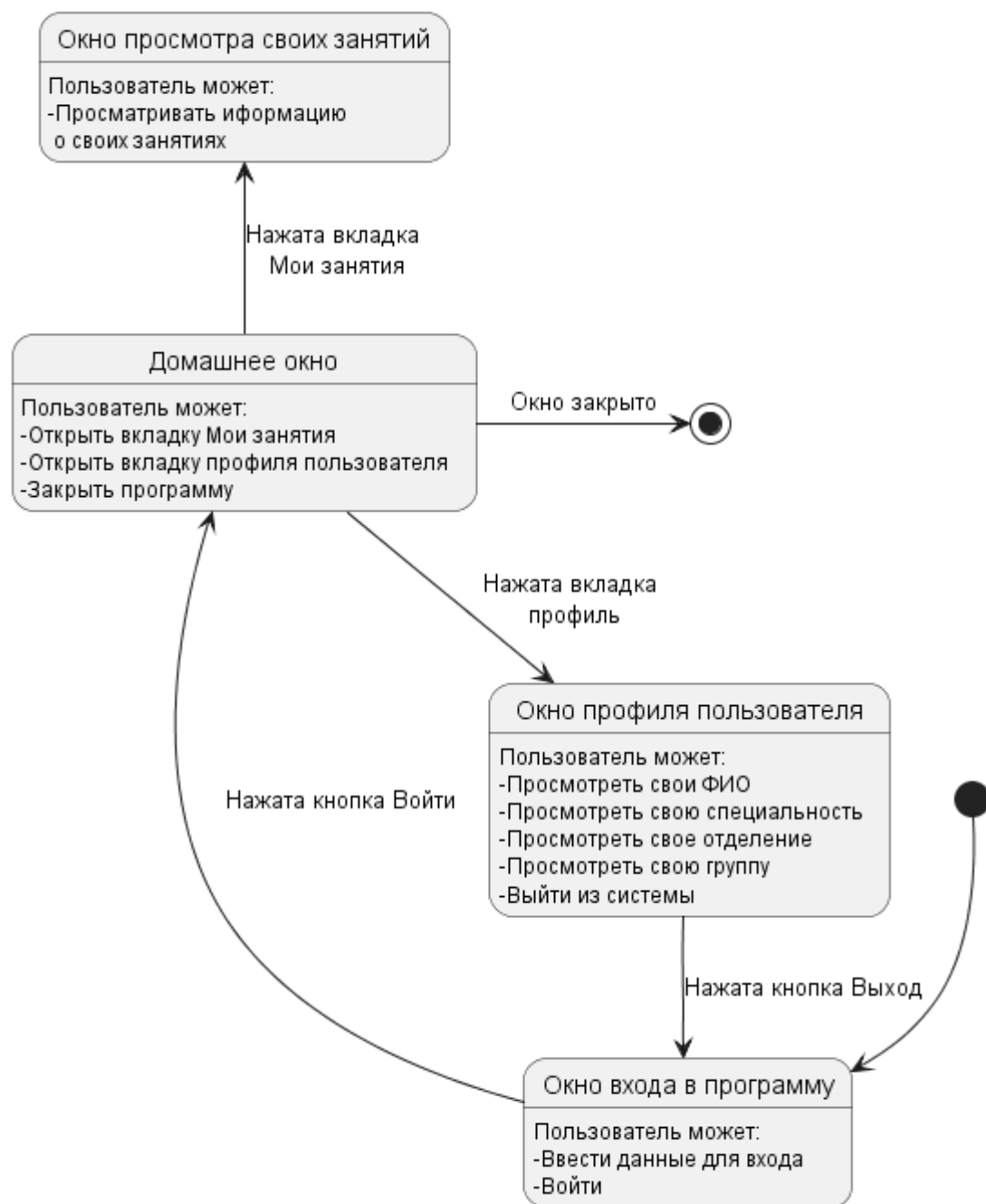


Рисунок А.4 - Диаграмма потоков экранов (Слушатель)