

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

**Факультет компьютерных технологий и прикладной
математики
Кафедра информационных технологий**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

Работу выполнил _____ А. А. Иванов
(подпись)

Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем

Направленность Технология проектирования программного
обеспечения

Руководитель _____ Н.Ю. Добровольская
(подпись)

Краснодар
2024

Тема: проектирование базы данных программной системы

Цель: изучение программных средств для разработки моделей информационной базы ПС, проработка методов нормализации отношений в БД, приобретение навыков применения CASE-средства ERwin для моделирования базы данных ПС.

Задание

1. На основе модели классов UML, разработанной при выполнении лабораторной работы №5, произвести идентификацию сущностей информационной базы ПС и связей между ними.
2. При помощи CASE-средства ERwin разработать ER-диаграмму логической модели данных.
3. Провести нормализацию сущностей логической модели данных и разработать ER-диаграмму физической модели данных.
4. Средствами ERwin на основе физической модели данных выполнить генерацию SQL-кода для создания реляционной базы данных ПС.
5. В соответствии с требованиями технического задания, разработанного при выполнении лабораторной работы №3, провести обоснованный выбор СУБД.
6. В выбранной СУБД развернуть БД, доработать её структуру с учётом возможной нормализации отношений, а также доработать структуру таблиц с учётом ограничений на значения полей.
7. Выполнить описание таблиц БД в формате таблицы с указанием для всех полей типов данных выбранной СУБД. Столбцы “Условие на значение”, “Значение по умолчанию”

и “Примечание” заполнять при необходимости. Выполнить краткое описание таблиц БД и связей между ними.

1 Идентификация сущностей

На основе модели классов UML, представленной в лабораторной работе 5, была произведена идентификация сущностей информационной базы ПС (таблица 1) и связей между ними (рисунок 1), а также логическая модель данных (таблица 2).

Документ	Сущность
Слушатель	Слушатель курсов
Академический предмет	Преподаваемый предмет
Преподаватель	Преподаватель
Журнал успеваемости	Журнал успеваемости слушателей

Таблица 1 – идентификация сущностей

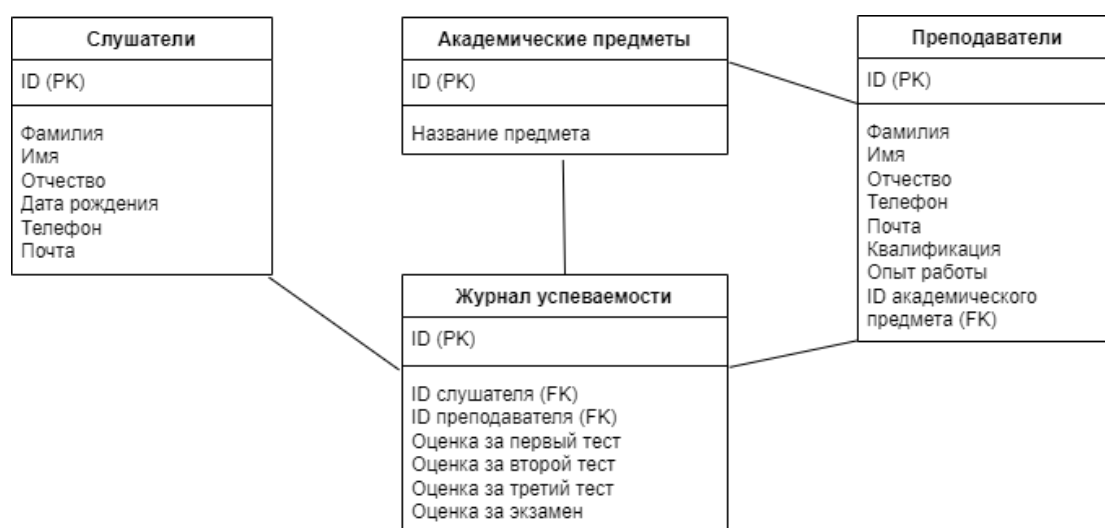


Рисунок 1 – связи между сущностями

Сущность	Атрибуты	Описание
Справочные		
Слушатели	<u>ID слушателя</u> , фамилия, имя, отчество, дата рождения, телефон, почта	Данные слушателей курсов
Академические предметы	<u>ID предмета</u> , название предмета	Список всех академических предметов
Преподаватели	<u>ID преподавателя</u> , фамилия, имя, отчество, телефон, почта, квалификация, опыт работы, <u>ID академического предмета</u>	Данные преподавателей курсов
Оперативные		
Журнал успеваемости	<u>ID записи</u> , <u>ID слушателя</u> , <u>ID преподавателя</u> , оценка за первый тест, оценка за второй тест, оценка за третий тест, оценка за экзамен	Информация об успеваемости всех слушателей

Таблица 2 – логическая модель данных

2 ER-диаграммы логической и физической модели данных

ER-диаграмма логической модели данных представлена на рисунке 2.

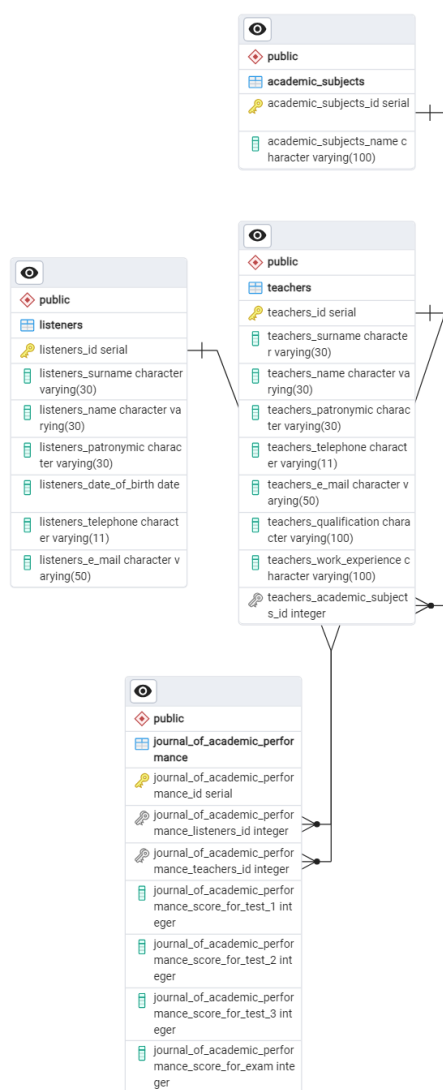


Рисунок 2 – ER-диаграмма логической модели данных

После изучения логической модели данных выяснилось, что нормализация сущностей не требуется.

ER-диаграмма физической модели данных представлена на рисунке 3.

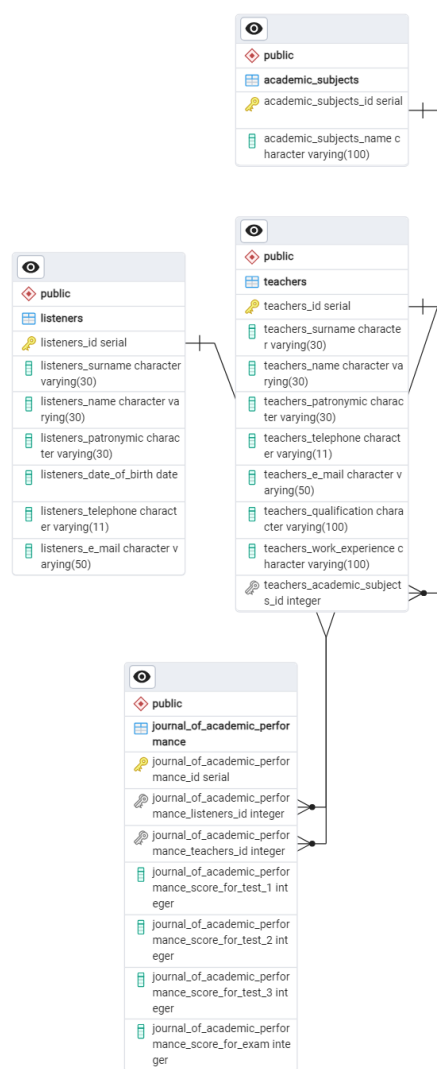


Рисунок 3 – ER-диаграмма физической модели данных

Сущность	Атрибуты	Описание
Справочные		
Слушатели	<u>ИД слушателя</u> , фамилия, имя, отчество, дата рождения,	Данные слушателей курсов

	телефон, почта	
Академические предметы	<u>ID предмета</u> , название предмета	Список всех академических предметов
Преподаватели	<u>ID преподавателя</u> , фамилия, имя, отчество, телефон, почта, квалификация, опыт работы, <u>ID академического предмета</u>	Данные преподавателей курсов
Оперативные		
Журнал успеваемости	<u>ID записи</u> , <u>ID слушателя</u> , <u>ID преподавателя</u> , оценка за первый тест, оценка за второй тест, оценка за третий тест, оценка за экзамен	Информация об успеваемости всех слушателей

Таблица 3 – физическая модель данных

3 SQL-код базы данных

Код, реализующий базу данных, был написан в pgAdmin4.

```
CREATE TABLE academic_subjects
```

```
(  
    academic_subjects_id SERIAL NOT NULL PRIMARY KEY,  
    academic_subjects_name VARCHAR(100) NOT NULL  
);
```

```
CREATE TABLE listeners
```

```
(  
    listeners_id SERIAL NOT NULL PRIMARY KEY,  
    listeners_surname VARCHAR(30) NOT NULL,  
    listeners_name VARCHAR(30) NOT NULL,  
    listeners_patronymic VARCHAR(30) NOT NULL,  
    listeners_date_of_birth DATE NOT NULL,  
    listeners_telephone VARCHAR(11) NOT NULL,  
    listeners_e_mail VARCHAR(50) NOT NULL  
);
```

```
CREATE TABLE teachers
```

```
(  
    teachers_id SERIAL NOT NULL PRIMARY KEY,
```

teachers_surname VARCHAR(30) NOT NULL,
teachers_name VARCHAR(30) NOT NULL,
teachers_patronymic VARCHAR(30) NOT NULL,
teachers_telephone VARCHAR(11) NOT NULL,
teachers_e_mail VARCHAR(50) NOT NULL,
teachers_qualification VARCHAR(100) NOT NULL,
teachers_work_experience VARCHAR(100) NOT NULL,
teachers_academic_subjects_id INT NOT NULL,

CONSTRAINT teachers_academic_subjects_id_fk FOREIGN
KEY (teachers_academic_subjects_id) REFERENCES
academic_subjects (academic_subjects_id) ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE journal_of_academic_performance

(
journal_of_academic_performance_id SERIAL NOT NULL
PRIMARY KEY,
journal_of_academic_performance_listeners_id INT NOT NULL,
journal_of_academic_performance_teachers_id INT NOT NULL,
journal_of_academic_performance_score_for_test_1 INT,
journal_of_academic_performance_score_for_test_2 INT,

journal_of_academic_performance_score_for_test_3 INT,

journal_of_academic_performance_score_for_exam INT,

CONSTRAINT journal_of_academic_performance_listeners_id_fk
FOREIGN KEY (journal_of_academic_performance_listeners_id)
REFERENCES listeners (listeners_id) ON DELETE CASCADE,

CONSTRAINT journal_of_academic_performance_teachers_id_fk
FOREIGN KEY (journal_of_academic_performance_teachers_id)
REFERENCES teachers (teachers_id) ON DELETE CASCADE

);

4 Выбор СУБД

Для реализации задуманного проекта была выбрана именно СУБД PostgreSQL по следующим причинам:

- бесплатная реляционная СУБД с открытым исходным кодом;
- поддерживает расширяемость и имеет богатый набор типов данных;
- хорошо масштабируется и не имеет завышенных требований по производительности;
- поддерживается на всех операционных системах;
- имеет удобный интерфейс pgAdmin для разработки.

5 Описание таблиц и связей между ними

Описание таблиц и связей между ними приведено в таблицах 4

– 6.

Таблица	Имя поля	Тип данных	Размер, байт	Условие на значение	Значение по умолчанию	Примечание
listeners	listeners_id	SERIAL	-	NOT NULL	-	-
	listeners_surname	VARCHAR	30	NOT NULL	-	-
	listeners_name	VARCHAR	30	NOT NULL	-	-
	listeners_patronymic	VARCHAR	30	NOT NULL	-	-
	listeners_date_of_birth	DATE	-	NOT NULL	-	-
	listeners_telephone	VARCHAR	11	NOT NULL	-	-

	listeners_e_mail	VARCHAR	50	NOT NUL L	-	-
academic_subjects	academic_subjects_id	SERIAL	-	NOT NUL L	-	-
	academic_subjects_name	VARCHAR	100	NOT NUL L	-	-
teachers	teachers_id	SERIAL	-	NOT NUL L	-	-
	teachers_surname	VARCHAR	30	NOT NUL L	-	-
	teachers_name	VARCHAR	30	NOT NUL L	-	-
	teachers_patronymic	VARCHAR	30	NOT NUL L	-	-
	teachers_telephone	VARCHAR	11	NOT NUL L	-	-
	teachers_e_mail	VARCHAR	50	NOT NUL L	-	
	teachers_qualification	VARCHAR	100	NOT NUL	-	-

				L		
	teachers_work_experience	VARCHAR	100	NOT NUL L	-	-
	teachers_academic_subjects_id	INT	-	NOT NUL L	-	-
journal_of_academic_performance	journal_of_academic_performance_id	SERIAL	-	NOT NUL L	-	-
	journal_of_academic_performance_listeners_id	INT	-	NOT NUL L	-	-
	journal_of_academic_performance_teachers_id	INT	-	NOT NUL L	-	-
	journal_of_academic_performance_score_for_test_1	INT	-	-	-	Может быть пустым
	journal_of_academic_performance_score_for_test_2	INT	-	-	-	Может быть пустым
	journal_of_academic_performance_score_for_test_3	INT	-	-	-	Может быть пустым

						М
	journal_of_academic_performance_score_for_exam	INT	-	-	-	Может быть пустым

Таблица 4 – описание структуры таблиц

№	Имя таблицы	Описание
1	listeners	Описывает сущность слушателя
2	academic_subjects	Описывает сущность учебного предмета
3	teachers	Описывает сущность преподавателя
4	journal_of_academic_performance	Описывает сущность журнала успеваемости

Таблица 5 – описание списка таблиц

Родительская таблица		Дочерняя таблица		Тип связи
Название	Атрибут	Название	Атрибут	
academic_subjects	academic_subjects_id	teachers	teachers_academic_subjects_id	Один-ко-многим
listeners	listeners_id	journal_of_academic_performance	journal_of_academic_performance_listeners_id	Один-ко-многим
teachers	teachers_id	journal_of_academic_performance	journal_of_academic_performance_teachers_id	Один-ко-многим

		mic_performance	c_performance_tea chers_id	многим
--	--	-----------------	-------------------------------	--------

Таблица 6 – описание связей таблиц