

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**ОТЧЕТ**

**по Лабораторной работе № 2**

**«АНАЛИЗ ДАННЫХ.**

**ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ БД»**

**по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»**

**Обучающиеся** Дедкова Анастасия Викторовна, Савченко Анастасия Сергеевна

**Факультет** прикладной информатики

**Группа** К3240, К3241

**Направление подготовки** 09.03.03 Прикладная информатика

**Образовательная программа** Мобильные и сетевые технологии 2023

**Преподаватель** Говорова Марина Михайловна

Санкт-Петербург

2024/2025

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Индивидуальное задание (вариант) .....	4
2 Выполнение .....	6
2.1 Название создаваемой базы данных .....	6
2.2 Состав реквизитов сущностей .....	6
2.3 Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова .....	7
2.4 Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X .....	8
2.5 Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные .....	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	20
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	21

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Цель работы** – овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД методом «сущность-связь».

### **Практическое задание:**

- проанализировать предметную область согласно варианту задания,
- выполнить инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в комбинированной нотации Питера Чена - Кириллова (задание 1.1 варианта),
- реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X.

## **1 Индивидуальное задание (вариант)**

Вариант 7. БД «Курсы» (допустимо к выполнению для команды из 2-х студентов).

Описание предметной области: Сеть учебных подразделений НОУ ДПО занимается организацией внебюджетного образования.

Имеется несколько образовательных программ краткосрочных курсов, предназначенных для определенных специальностей, связанных с программным обеспечением ИТ. Каждая программа имеет определенную длительность (в академических часах), свой перечень изучаемых дисциплин, вид итоговой аттестации, вид документа об окончании программы (сертификат о повышении квалификации, удостоверение о повышении квалификации, диплом о профпереподготовке).

Одна дисциплина может относиться к нескольким программам.

На каждую программу может быть набрано несколько групп обучающихся.

По каждой дисциплине могут проводиться лекционные, лабораторные/практические занятия и практика в определенном объеме часов. По каждой дисциплине и практике проводится аттестация в формате экзамен/дифзачет/зачет.

Необходимо хранить информацию по аттестации обучающихся.

Подразделение обеспечивает следующие ресурсы: учебные классы, лекционные аудитории и преподавателей. Необходимо составить расписание занятий.

В системе необходимо хранить информацию о номере выданного документа об окончании программы и дату выдачи.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Фамилия слушателя. Имя слушателя. Паспортные данные. Контакты. Код программы. Программа. Тип программы. Объем часов. Номер группы. максимальное количество человек в группе (для набора). Дата начала

обучения. Дата окончания обучения. Название дисциплины. Количество часов. Дата занятий. Номер пары. Номер аудитории. Тип аудитории. Адрес площадки. Вид занятий (лекционные, практические или лабораторные). Фамилия преподавателя. Имя и отчество преподавателя. Должность преподавателя. Дисциплины, которые может вести преподаватель.

Дополните состав атрибутов на основе анализа предметной области.

Задание 1.1 (ЛР 1 БД). Выполните инфологическое моделирование базы данных системы. (Ограничения задать самостоятельно).

Задание 1.2. Создайте логическую модель БД, используя ИЛМ (задание 1.1). Используйте необходимые средства поддержки целостности данных в СУБД.

## **2 Выполнение**

### **2.1 Название создаваемой базы данных**

Название базы данных - «Курсы».

Изучение предметной области:

База данных разрабатывается для сети учебных подразделений НОУ ДПО, организующих программы внебюджетного образования.

Основная задача системы — составление расписания, поддержка образовательных программ краткосрочных курсов, направленных на повышение квалификации и профессиональную переподготовку в области ИТ.

Курсы включают теоретические и практические занятия по различным дисциплинам и завершаются аттестацией с выдачей документа об окончании.

Необходимый минимальный набор данных для хранения охватывает информацию о студентах, программах, дисциплинах, группах, преподавателях и учебных ресурсах (аудиториях и расписании занятий).

### **2.2 Состав реквизитов сущностей**

Мы выполнили анализ состава объектов предметной области, выделили сущности и связи - ассоциации между сущностями, определили типы связей, атрибуты связей и ключи (первичные и внешние).

В результате проведенного моделирования структур данных был определен состав реквизитов сущностей.

Состав реквизитов сущностей, представленный в формате "название сущности (реквизит1, реквизит2, ...)":

- *Студент* (studentID, фамилия, имя отчество, паспорт, контакты),
- *Обучающийся студент* (curr\_studID, studentID, groupID, дата начала обучения, статус обучения),
- *Документы* (documentID, curr\_studID, дата выдачи, номер, номер по реестру),

- *Группа* (groupID, programID, номер, максимальное количество студентов, дата начала обучения, дата окончания обучения),
- *Программа* (programID, название, тип программы, объем часов, стоимость, формат реализации, тип документа об окончании, квалификация),
- *Дисциплина* (disciplineID, название, лекционные часы, практические часы, лабораторные часы, количество часов),
- *Программа-дисциплина* (prog\_disID, programID, disciplineID),
- *Расписание* (classID, groupID, disciplineID, teacherID, roomID, дата проведения, день недели, номер пары, статус проведения занятия, вид занятий),
- *Заявка на изменение* (changeID, classID, описание),
- *Посещаемость занятий* (attendID, classID, curr\_studID, присутствие, причина пропуска),
- *Преподаватель* (teacherID, фамилия, имя отчество, должность, контакты),
- *Преподаватель-дисциплина* (teach\_disID, teacherID, disciplineID),
- *Аудитория* (roomID, branchID, номер, тип аудитории),
- *Филиал* (branchID, адрес, название филиала),
- *Практика* (practiceID, вид практики),
- *Студент-практика* (stud\_prID, curr\_studID, practiceID),
- *Аттестация* (certificationID, teacherID, curr\_studID, disciplineID, practiceID, дата, день недели, номер попытки, тип аттестации, результаты аттестации).

## **2.3 Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова**

После проведения анализа атрибутов сущностей и их взаимосвязей, в онлайн-сервисе Draw.io [1] была построена схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова (рисунок 1).

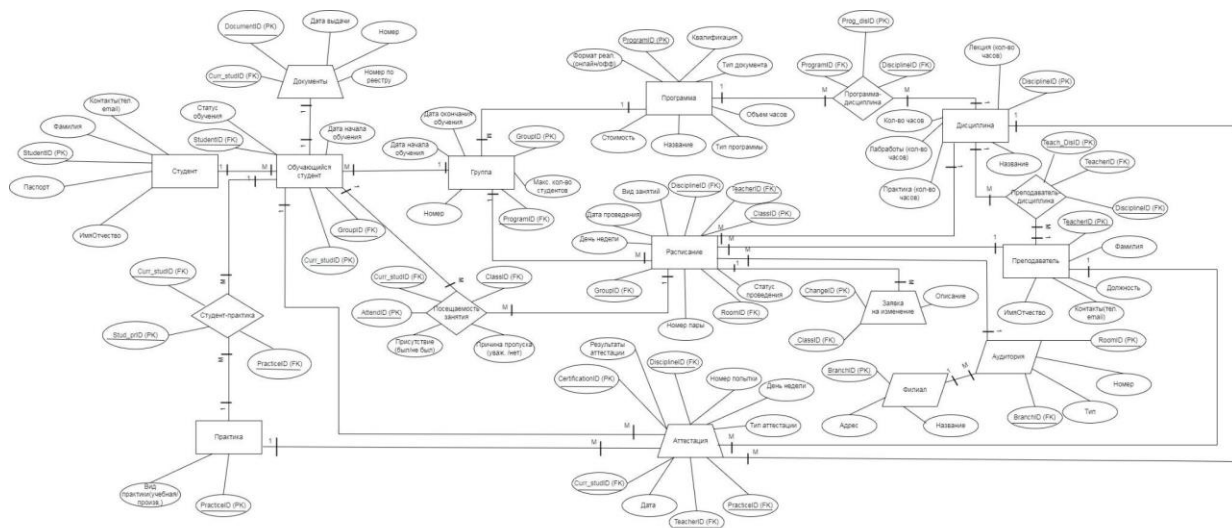


Рисунок 1 – Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова [2]

## 2.4 Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X

На данном этапе моделирования была создана модель в нотации IDEF1X (рисунок 2).

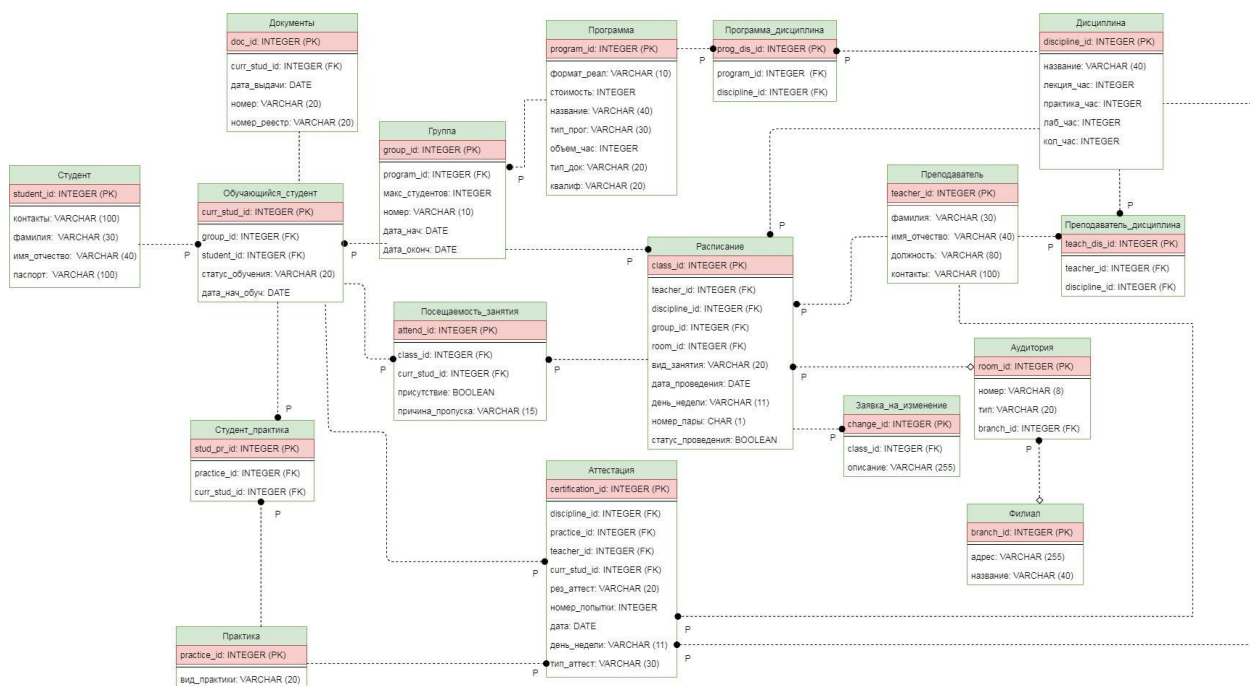


Рисунок 2 – Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X [3]



## 2.5 Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

Была составлена таблица 1, в которой определены типы данных каждого атрибута и заданы ограничения целостности. Так, некоторые из атрибутов являются уникальными, в то время как другие соответствуют первичным ключам других сущностей, а некоторые выбираются из списка или не имеют ограничений.

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
1	2	3	4	5	6	7
<b>Студент</b>						
student_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
контакты	VARCHAR (100)				+	
фамилия	VARCHAR (30)				+	
имя_отчество	VARCHAR (40)				+	
паспорт	VARCHAR (100)				+	
<b>Обучающийся_студент</b>						
curr_stud_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
group_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Группа
student_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Студент
статус_обучения	VARCHAR (20)				+	Значение должно выбираться из списка (студент/отчислен/в академическом отпуске/выпускник)
дата_нач_обуч	DATE				+	
Документы						
doc_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
curr_stud_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Обучающийся_студент
дата_выдачи	DATE				+	
номер	VARCHAR (20)				+	
номер_реестр	VARCHAR (20)				+	

Продолжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
Группа						
group_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
program_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Программа
макс_студентов	INTEGER				+	
номер	VARCHAR(10)				+	
дата_нач	DATE				+	Значение атрибута дата_нач < значения атрибута дата_оконч
дата_оконч	DATE				+	Значение атрибута дата_оконч > значения атрибута дата_нач
Программа						
program_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
формат_реал	VARCHAR(40)				+	Значение должно выбираться из списка (онлайн, оффлайн, смешанный)

Продолжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
стоимость	INTEGER				-	
название	VARCHAR (100)				+	
тип_прог	VARCHAR (40)				+	Значение должно выбираться из списка (повышение квалификации, профпереподг отовка)
объем_час	INTEGER				+	
тип_док	VARCHAR (30)				+	Значение должно выбираться из списка (сертификат, удостоверение, диплом)
квалиф	VARCHAR (40)				+	
Дисциплина						
discipline_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автомати- ческую генерацию значения
название	VARCHAR (40)				+	
лекция_час	INTEGER				-	
практика_час	INTEGER				-	
лаб_час	INTEGER				-	
кол_час	INTEGER				+	
Программа_дисциплина						
prog_dis_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автомати- ческую генерацию значения

Продолжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
program_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Программа
discipline_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Дисциплина
Расписание						
class_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
teacher_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Преподаватель
discipline_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Дисциплина
group_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Группа
room_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Аудитория

Продолжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
вид_занятия	VARCHAR (20)				+	Значение должно выбираться из списка (лекционное, лабораторное, практическое)
дата_ проведения	DATE				+	
день_недели	VARCHAR (11)				+	Значение должно выбираться из списка (понедельник, вторник, среда, четверг, пятница, суббота, воскресенье)
номер_пары	CHAR (1)				+	
статус_ проведения	BOOLEAN				+	Значение должно выбираться из списка (Y, N)
Заявка_на_изменение						
change_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автомати- ческую генерацию значения
class_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Расписание
описание	VARCHAR (255)				+	

Продолжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
Посещаемость_занятия						
attend_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
class_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Расписание
curr_stud_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Обучающийся студент
присутствие	BOOLEAN				+	Значение должно выбираться из списка (Y, N)
причина_пропуска	VARCHAR (15)				+	Значение должно выбираться из списка (уважительная, неуважительная)
Преподаватель						
teacher_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
фамилия	VARCHAR (30)				+	
имя_отчество	VARCHAR (40)				+	
должность	VARCHAR (80)				+	

Продолжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
контакты	VARCHAR (100)				+	
Преподаватель_дисциплина						
teach_dis_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автомати- ческую генерацию значения
teacher_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Преподаватель
discipline_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Дисциплина
Аудитория						
room_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автомати- ческую генерацию значения
номер	VARCHAR (8)				+	
тип	VARCHAR (20)				+	Значение должно выбираться из списка (учебная, лекционная)



Продолжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
branch_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Филиал
Филиал						
branch_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
адрес	VARCHAR (255)				+	
название	VARCHAR (40)				+	
Практика						
practice_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
вид_практики	VARCHAR (20)				+	Значение должно выбираться из списка (учебная, производственная)
Студент_практика						
stud_pr_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения

Продолжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
practice_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Практика
curr_stud_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Обучающийся_студент
Аттестация						
certification_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
discipline_id	INTEGER			+	-	Значение соответствует первичному ключу сущности Дисциплина
practice_id	INTEGER			+	-	Значение соответствует первичному ключу сущности Практика
teacher_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Преподаватель
curr_stud_id	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Обучающийся_студент

Продолжение таблицы 1						
1	2	3	4	5	6	7
рез_аттест	VARCHAR (20)				-	
номер_ попытки	INTEGER				+	
дата	DATE				+	
день_недели	VARCHAR (11)				+	Значение должно выбираться из списка (понедельник, вторник, среда, четверг, пятница, суббота, воскресенье)
тип_аттест	VARCHAR (30)				+	Значение должно выбираться из списка (экзамен, дифзачет, зачет)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе лабораторной работы нами были выполнены следующие задачи:

- 1) изучена предметная область,
- 2) в соответствии с вариантом задания были выделены необходимые сущности, атрибуты и связи, необходимые для моделирования структур данных,
- 3) разработана инфологическая модель (ИЛМ) базы данных “Курсы” в комбинированной нотации Питера Чена - Кириллова, отражающая ключевые сущности, их атрибуты и связи между различными сущностями,
- 4) реализована ИЛМ в нотации IDEF1X, что позволило дополнительно детализировать ИЛМ, исправить упущения и приблизить модель к готовой к дальнейшему использованию в информационных системах базе данных.

При формировании моделей мы старались исключить избыточность данных, используя сущности разных типов, а также различные типы связи, такие как 1 к 1, 1 ко многим.

Процесс моделирования требовал значительных усилий, так как было необходимо не только выделить ключевые сущности и их атрибуты, но и сформировать оптимальную структуру связей, обеспечивающую целостность и непротиворечивость данных. Одним из наиболее сложных этапов стало определение зависимых сущностей и корректное моделирование их связей, что потребовало учета множества аспектов предметной области.

**Выводы:** В результате выполнения лабораторной работы была достигнута цель - овладение практическими навыками проведения анализа данных системы и построение инфологической модели данных БД методом «сущность-связь». В процессе работы над заданием мы изучили особенности разных нотаций для инфологического моделирования и развили способность преодолевать аналитические и проектные сложности, возникающие при работе с данными многокомпонентных систем.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приложение draw io для рисования графиков [Электронный ресурс] – URL: <https://app.diagrams.net/> .
2. Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова [Электронный ресурс] – URL: <https://drive.google.com/file/d/1aabcEYfc6dJDa7R6-D8whT1yIBMatvcF/view?usp=sharing> .
3. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X – URL: [https://drive.google.com/file/d/1tNUL87277FrQDUDxs\\_zZCuZEJJd83r6S/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1tNUL87277FrQDUDxs_zZCuZEJJd83r6S/view?usp=sharing) .