

**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»

Автор: Рубнер Ф.К.

Факультет: ИКТ

Группа: К3239

Преподаватель: Говорова М.М.



Санкт-Петербург 2023

## **Оглавление**

<b>Цель работы</b>	<b>3</b>
<b>Практическое задание</b>	<b>3</b>
<b>Порядок выполнения задания</b>	<b>3</b>
<b>Описание предметной области</b>	<b>4</b>
<b>Выполнение</b>	<b>5</b>
<b>Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова</b>	<b>7</b>
<b>Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X</b>	<b>8</b>
<b>Таблица сущностей</b>	<b>9</b>
<b>Вывод</b>	<b>18</b>

### **Цель работы**

Овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД методом «сущность-связь».

### **Практическое задание**

1. Проанализировать предметную область согласно варианту задания
2. 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).
3. Реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X. Вариант 15. БД «Банк»

### **Порядок выполнения задания**

1. Изучить предметную область.
2. Выполнить следующие этапы моделирования структур данных:
  - а) проанализировать состав объектов предметной области и атрибутов, их характеризующих;
  - б) определить вычисляемые атрибуты, которые можно не хранить в БД;
  - с) выделить сущности:
    - а. **стержневые;**

- b. **характеристические (зависимые)**: выделяются на основе анализа многозначных или составных свойств сущности;
- c. **обозначающие**;
- d) выделить **связи**: ассоциации между независимыми сущностями. Проанализировать свойства связей: определить **тип связи** и **классы принадлежности сущностей (максимальную и минимальную кардинальность связей)**;
- e) проанализировать свойства связей для характеристических и обозначающих сущностей: определить **тип связи** и **классы принадлежности сущностей**;
- f) проанализировать свойства связей: выделить **атрибуты связей** и определить **ключи** (первичные и внешние);
- g) представить состав реквизитов сущностей в виде "название сущности (перечень реквизитов)". Например: *Студент* (код студента, фамилия, имя, отчество, номер группы, дата рождения, стипендия, оценки).

3. На основе проведенного анализа построить схему инфологической модели в виде **схемы данных (диаграммы ER-типов)** в рассмотренной нотации Питера Чена.

4. Выполнить моделирование в среде CA ERwin Data Modeler (создать модель **Logical/Physical**).

5. Дать **характеристику атрибутов сущностей** (типизация (структурная часть) и их ограничения (целостная часть)) по следующей схеме. Для внешних ключей необходимо указать правила соответствия первичным ключам (для связываемых сущностей). Таблицу 1 заполнить согласно свойствам элементов модели в CA ERwin Data Modeler. В таблице 1 приведены некоторые примеры описания атрибутов:

## Описание предметной области

Вариант 15. БД «Расписание занятий и распределение аудиторного фонда»

Описание предметной области: БД образовательной организации содержит сведения об аудиториях и расписании проводимых в них занятий.

Дисциплины соотнесены с учебным планом образовательной программы, которая в свою очередь относится к направлению подготовки. Образовательная программа реализуется в определенном подразделении вуза. По одному направлению может реализовываться несколько образовательных программ. По каждой дисциплине могут проводиться лекционные, лабораторные/практические занятия и практика определенном объеме часов. Одна дисциплина может реализовываться на нескольких направлениях, причем возможно в разных семестрах.

Одна дисциплина может соотноситься с несколькими учебными планами разных направлений подготовки. Каждый учебный план относится к определенному году приема.

Занятия проводятся на разных площадках, территориально расположенных в разных частях города или страны.

Время начала и окончания занятия по дням недели фиксировано. Но для некоторых групп занятия по дисциплинам могут назначаться точно по фиксированным датам. База данных используется для получения справок о наличии свободных аудиторий в указанное время, о месте и времени проведения определенных занятий.

Для составления расписания в системе хранится информация о распределении нагрузки преподавателей на каждый семестр, т.е. о дисциплинах, которые он ведет и в каких группах.

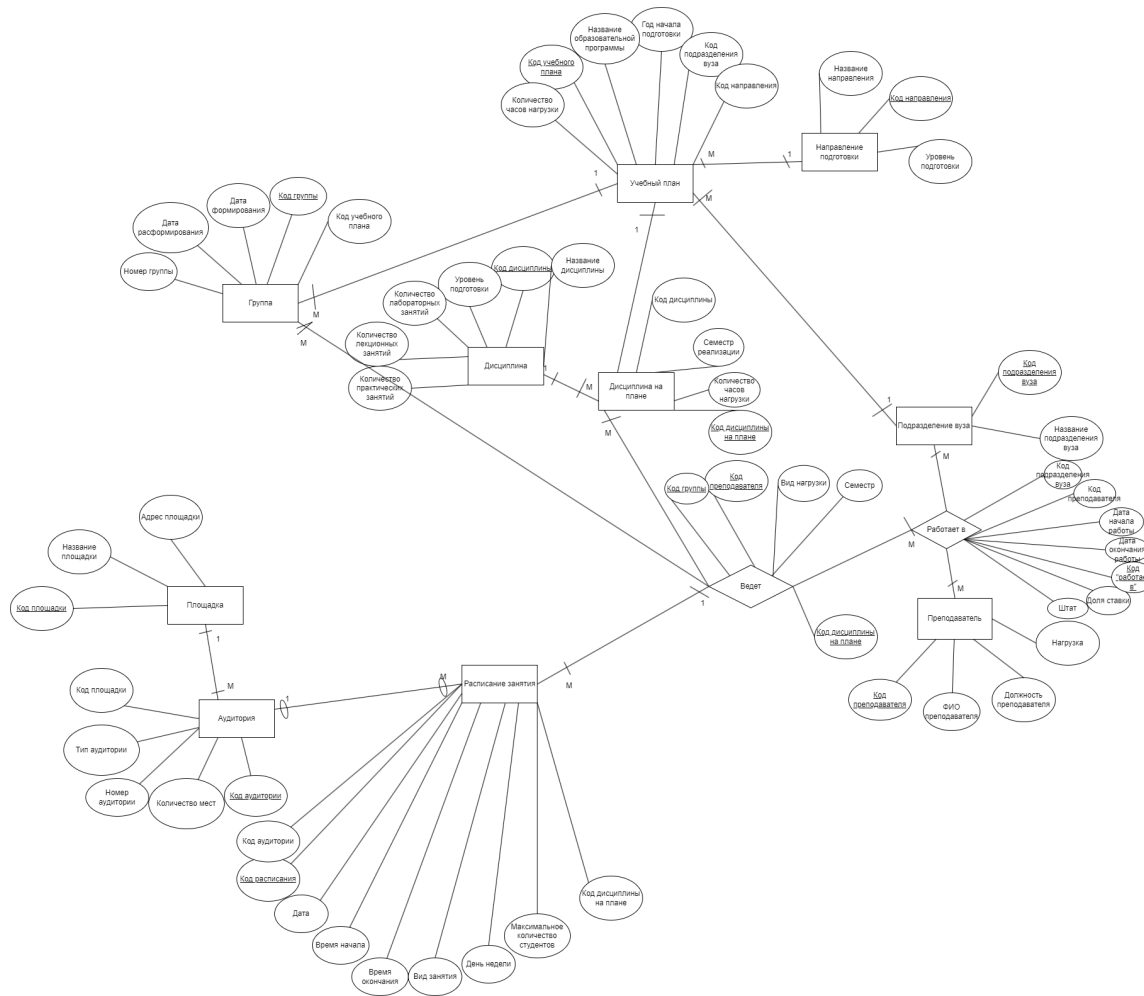
БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Номер аудитории. Количество мест. Тип аудитории. Название площадки. Адрес площадки. Код дисциплины. Название дисциплины. Вид занятия. ФИО преподавателя. Должность преподавателя. Номер студенческой группы. Учебный год. Учебный план. Код направления. Название направления. Код подразделения. Название подразделения. Максимально возможное количество студентов для посещения занятия. Дата. День недели. Время начала занятия. Время окончания занятия.

## **Выполнение**

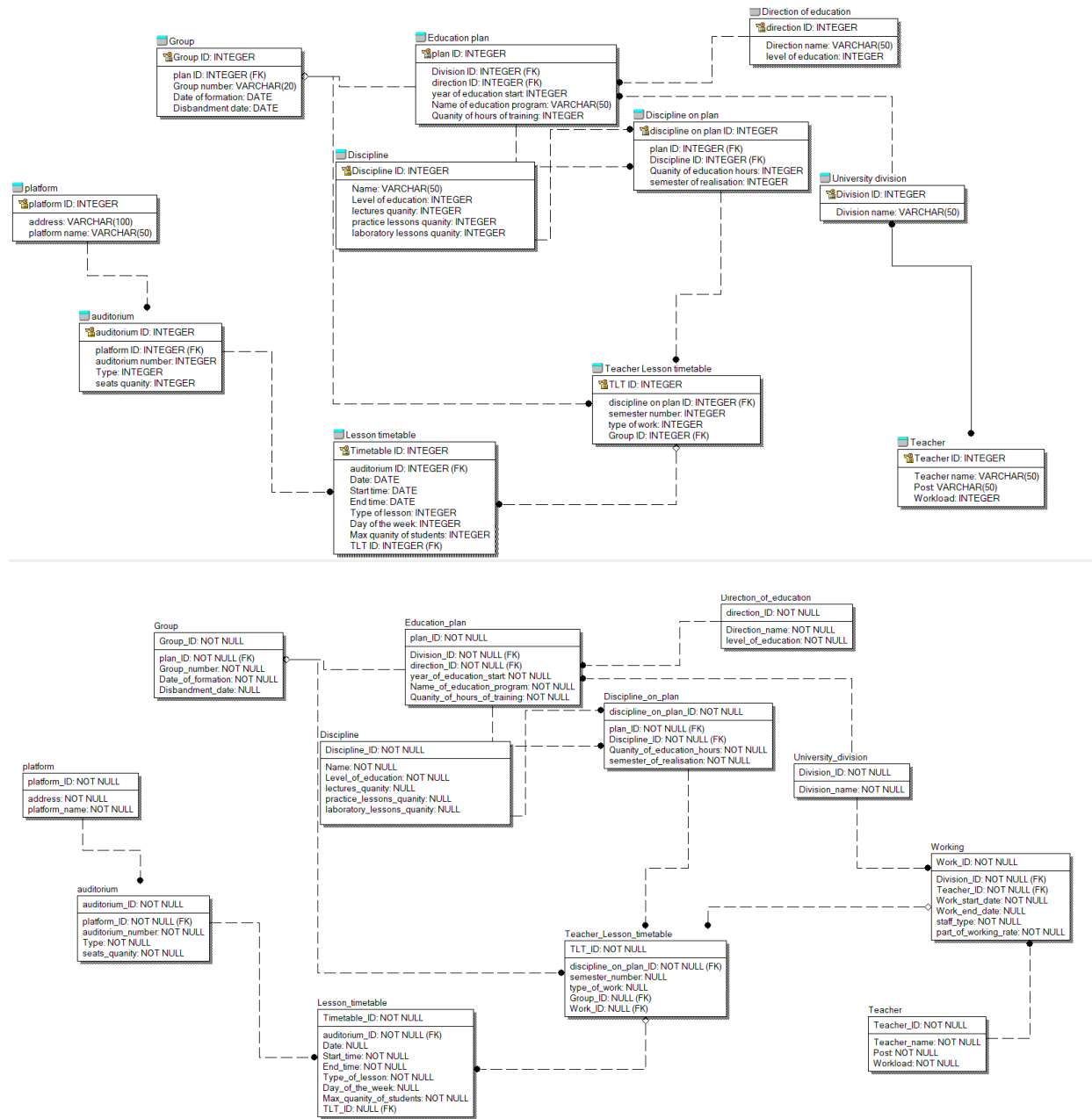
**Название создаваемой БД – «Расписание занятий»**

**Состав сущностей и ассоциаций:** Площадка(Код площадки, Название площадки, Адрес площадки), Аудитория(Код аудитории, Количество мест, Номер аудитории, Тип аудитории, Код площадки), Расписание занятия(Код расписания, Код аудитории, Дата, Время начала, Время окончания, Вид занятия, День недели, Максимальное количество студентов, Код дисциплины на плане), Группа(Код группы, Номер группы, Дата формирования, Дата расформирования, Код учебного плана), Учебный план(Код учебного плана, Количество часов нагрузки, Название образовательной программы, Год начала подготовки, Код подразделения вуза, Код направления), Направление подготовки(Название направления, Код направления, Уровень подготовки), Дисциплина(Код дисциплины, Название дисциплины, Уровень подготовки, Количество лабораторных занятий, Количество лекционных занятий, Количество практических занятий), Дисциплина на плане(Код дисциплины на плане, Количество часов нагрузки, Семестр реализации, Код дисциплины), Подразделение вуза(Код подразделения вуза, Название подразделения вуза), Преподаватель(Код преподавателя, ФИО преподавателя, Должность преподавателя, Нагрузка), Работает в(Код "работает в", Штат, Доля ставки, Дата начала работы, Дата окончания работы, Код преподавателя, Код подразделения вуза), Ведет(Код группы, Код преподавателя, Вид нагрузки, Семестр).

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



## Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X





**Таблица сущностей**

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Сущность 1 Направление подготовки						
Код направления	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Название направления	CHAR(50)				+	Кириллица и латиница
Уровень подготовки	INTEGER				+	Значение должно выбираться из списка (1,2,3), что соответствует (бакалавриат, магистратура, аспирантура)
Сущность 2 Площадка						
Код площадки	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Название площадки	CHAR(50)				+	Кириллица и латиница
Адрес площадки	CHAR(50)				+	Кириллица и латиница
Сущность 3 Аудитория						
Код аудитории	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения

Количество мест	INTEGER				+	> 0, <2000
Номер аудитории	INTEGER				+	> 0, <10000
Тип аудитории	CHAR(30)				+	Кириллица и латиница
Код площадки	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Площадка
Сущность 4 Группа						
Код группы	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Код учебного плана	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Учебный план
Дата формирования	DATE				+	<= Текущая дата
Дата расформирования	DATE					> Дата формирования
Номер группы	CHAR(10)				+	Латиница
Сущность 5 Подразделение вуза						
Код подразделения вуза	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения

Название подразделения вуза	CHAR(50)				+	Кириллица и латиница
Сущность 6 Преподаватель						
Код преподавателя	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
ФИО преподавателя	CHAR(50)				+	Кириллица
Должность	CHAR(50)				+	Кириллица и латиница
Нагрузка	INTEGER				+	< 10000
Сущность 7 Дисциплина						
Код дисциплины	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Название дисциплины	CHAR(50)				+	Кириллица и латиница
Уровень подготовки	INTEGER				+	Значение должно выбираться из списка (1,2,3), что соответствует (бакалавриат, магистратура, аспирантура)
Количество лекционных занятий	INTEGER					< 120
Количество практических занятий	INTEGER					< 120
Количество лабораторных занятий	INTEGER					< 120

Сущность 8 Дисциплина на плане						
Код дисциплины на плане	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Код дисциплины	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Дисциплина
Количество часов нагрузки	INTEGER				+	< 360
Семестр реализации	INTEGER				+	Число из диапазона от 1 до 8
Сущность 9 Учебный план						
Код учебного плана	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Количество часов нагрузки	INTEGER				+	<3600
Название образовательной программы	CHAR(50)				+	Кириллица и латиница
Год начала подготовки	INTEGER				+	
Код направления	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Направление подготовки

Код подразделения	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Подразделение вуза
Сущность 10 Расписание занятия						
Код расписания	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Код аудитории	INTEGER			+		Значение соответствует первичному ключу сущности Аудитория
Дата	DATE					
Время начала	DATE				+	
Время окончания	DATE				+	> Время окончания
Вид занятия	INTEGER				+	(0,1,2,3,4,5) = (лекция, практика, лабораторная, консультация, зачет, экзамен)
День недели	INTEGER					(0,1,2,3,4,5,6) = пн-вс
Максимальное количество студентов	INTEGER				+	<500
Код дисциплины на плане	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Дисциплина на плане
Ассоциация 1 Работает в						

Код “работает в”	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автомати- ческую генерацию значения
Доля ставки	FLOAT				+	>0, <=1
Штат	CHAR(50)				+	Кириллица
Дата начала работы	DATE				+	
Дата окончания работы	DATE					>= Дата начала работы
Код преподавател я	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Преподавател ь
Код подразделени я	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Подразделени е вуза
Ассоциация 2 Ведет						
Код преподавател я	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности Преподавател ь
Код группы	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности Группа
Вид нагрузки	INTEGER				+	(0,1,2,3,4,5) = (лекция, практика, лабораторная,

						консультация, зачет, экзамен)
Семестр	INTEGER				+	>0, <=8
Код направления	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Направление подготовки

## Вывод

В ходе лабораторной работы я проанализировал предметную область, научился строить инфологические модели БД по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм в нотации Чена - Кириллова и реализовывать модели в нотации IDEF1X.