

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

**ОТЧЕТ  
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2**

**По теме: «Анализ данных. Построение инфологической модели БД»**

**По дисциплине: «Проектирование и реализация баз данных»**

**Обучающийся:**  
Криличевский Максим Евгеньевич  
**Факультет** прикладной информатики  
**Группа:** К3239  
**Направление подготовки:**  
«09.03.03 Прикладная информатика»  
**Образовательная программа:**  
«Мобильные и сетевые технологии»  
**Преподаватель:**  
Говорова Марина Михайловна

Санкт-Петербург  
2025/26 уч. год

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **Оглавление**

<b>Описание работы .....</b>	<b>3</b>
<b>Практическое задание.....</b>	<b>4</b>
<b>Индивидуальное задание.....</b>	<b>5</b>
<b>Выполнение.....</b>	<b>6</b>
<b>Выводы.....</b>	<b>16</b>

## Описание работы

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

**Оборудование:** компьютерный класс, мультимедийный проектор.

**Программное обеспечение:** Visual Paradigm, ZOOM.

**Формат проведения:** смешанный (очно-дистанционный).

## 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.

### Порядок выполнения задания:

1. Изучить предметную область.
2. Выполнить следующие этапы моделирования структур данных:
  - a) проанализировать состав объектов предметной области и атрибутов, их характеризующих;
  - b) определить вычисляемые атрибуты, которые можно не хранить в БД;
  - c) выделить сущности:
    - **стержневые;**
    - **характеристические (зависимые):** выделяются на основе анализа многозначных или составных свойств сущности;
    - **обозначающие;**
  - d) выделить **связи:** ассоциации между 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 **Visual Paradigm** (создать модель **Logical/Physical**).
  5. Дать **характеристику атрибутов сущностей** (типизация (структурная часть) и их ограничения (целостная часть)) по следующей схеме (словарь данных). Для внешних ключей необходимо указать правила соответствия первичным ключам (для связываемых сущностей). Таблицу 1 заполнить согласно свойствам элементов модели в CA ERwin Data Modeler.

## Индивидуальное задание

### 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.

Дополните состав атрибутов на основе анализа предметной области.

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

## Выполнение

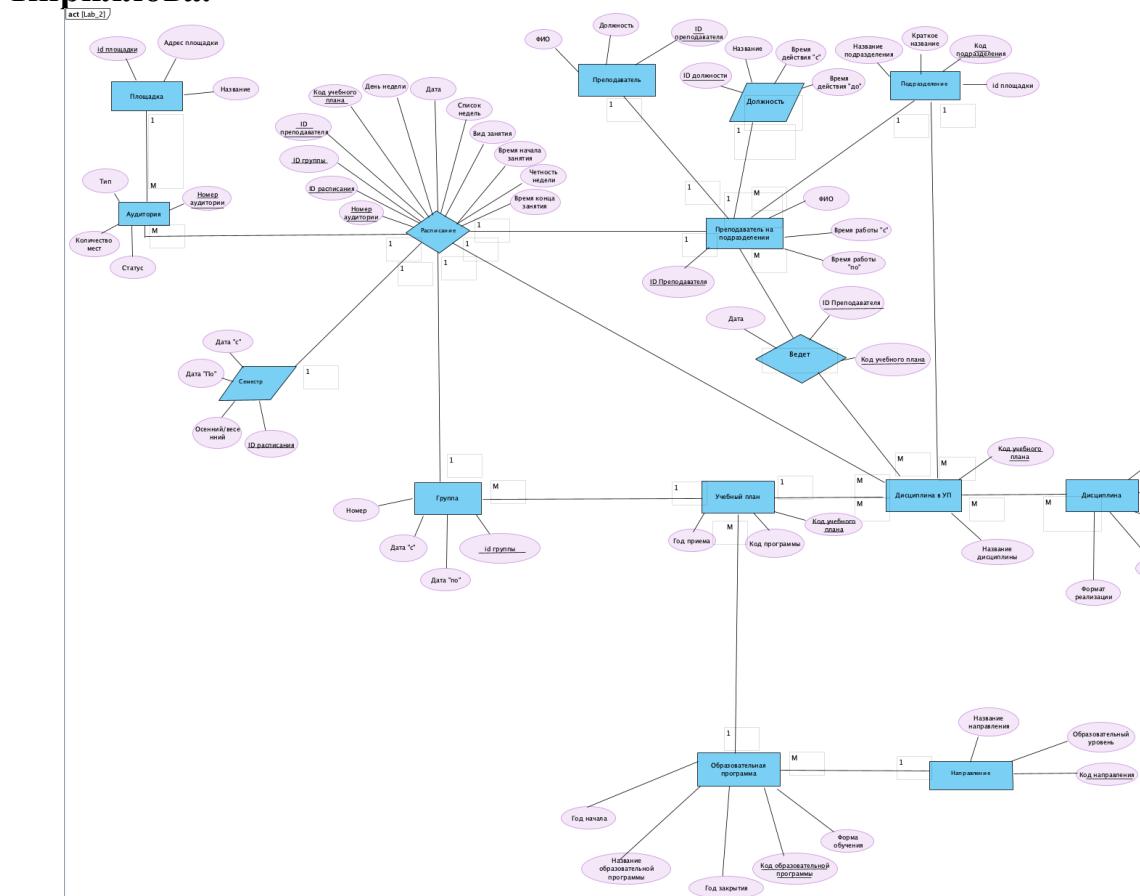
### I. БД «Расписание занятий и распределение аудиторного фонда»

#### II. Состав реквизитов сущностей

Сущности:

- Площадка (ID площадки, адрес площадки, название);
- Аудитория (Номер аудитории, тип, статус, количество мест);
- Расписание (ID расписания, номер аудитории, ID преподавателя, ID группы, код учебного плана, Вид занятия, день недели, дата, список недель, четность недели, время начала занятия, время конца занятия);
- Семестр (ID расписания, осенний/весенний, дата «с», дата «по»);
- Группа (ID группы, номер, дата «с», дата «по»);
- Учебный план (Код учебного плана, код программы, год приема);
- Направление (Код направления, образовательный уровень, название направления);
- Образовательная программа (Код образовательной программы, название образовательной программы, форма обучения, год открытия, год закрытия);
- Преподаватель (ID преподавателя, ФИО);
- Преподаватель на подразделении (ID преподавателя, ФИО, время работы «с», время работы «по»);
- Дисциплина в УП (Код учебного плана, название дисциплины);
- Должность (ID должности, время действия «с», время действия «по»);
- Подразделение (id площадки, код подразделения, название подразделения, краткое название);
- Ведет (ID преподавателя, код учебного плана, дата);
- Дисциплина (Код дисциплины, название дисциплины, описание дисциплины, часы, формат реализации)

### **III. Схема инфологической модели БД в нотации Питера Чена-Кириллова.**



**Рис. 1 – схема инфологической модели БД в нотации Питера Чена-Кириллова**

## IV. Схема инфологической модели БД в нотации IDEF1X

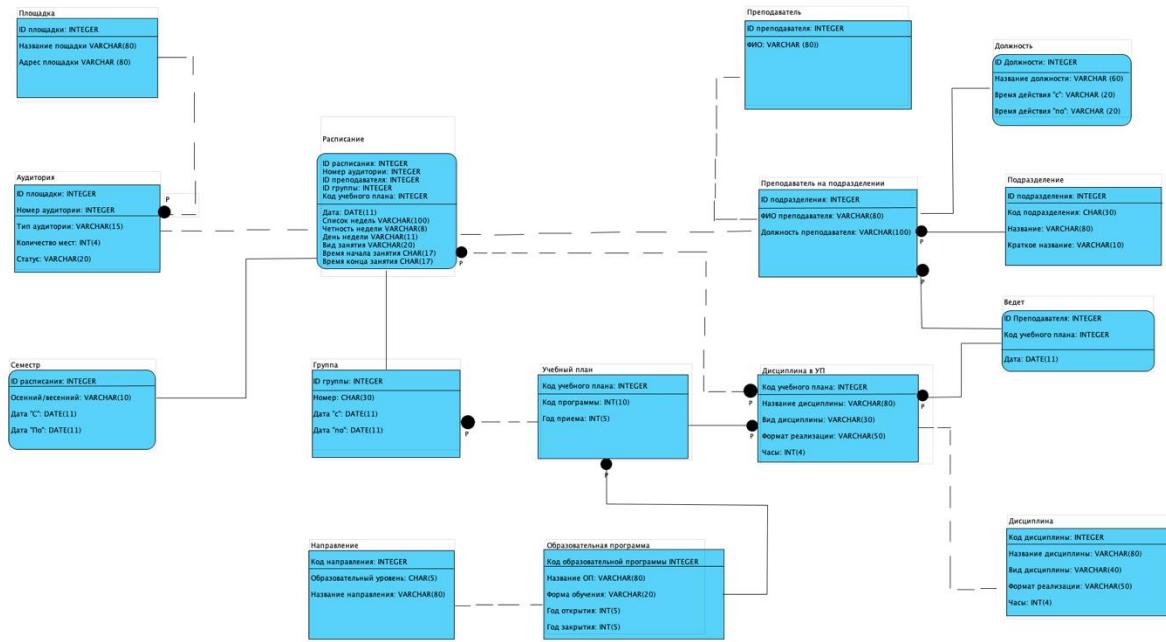


Рис. 2 – схема инфологической модели БД в нотации IDEF1X

## V. Описание атрибутов сущностей (Таблица 1)

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
<b>Аудитория</b>						
ID площадки	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Площадка»
Номер аудитории	INTEGER		+		+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Аудитория»
Тип аудитории	CHAR(18)	+			+	Значение должно быть <= 18
Количество мест	INT (4)	+			+	Значение должно быть > 0
Статус	VARCHAR (20)	+			+	Значение атрибута < 20
<b>Площадка</b>						
ID площадки	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Площадка»
Название площадки	VARCHAR (80)				+	Значение атрибута < 80
Адрес площадки	VARCHAR (80)				+	Значение атрибута < 80
<b>Семестр</b>						
ID расписания	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключи сущности «Семестр»
Осенний/весенний	VARCHAR (10)				+	Значение: «осенний»/«весенний»

Дата «С»	DATE (11)				+	Значение должно быть датой
Дата «По»	DATE (11)				+	Значение должно быть датой и > «Дата «С»»
<b>Расписание</b>						
ID расписания	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Расписание»
Номер аудитории	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Аудитория»
ID преподавателя	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Преподаватель»
ID группы	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Группа»
Код учебного плана	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Учебный план»
Дата	DATE (11)				+	Значение должно быть датой
Список недель	VARCHAR (100)				+	Значение атрибута < 100
Четность недели	VARCHAR (8)				+	Значение «Четная» или «Нечетная»

День недели	VARCHAR (11)				+	Значение должно быть одним из 7 дней недели
Вид занятия	VARCHAR (20)				+	Значение: один из видов занятий
Время начала занятия	CHAR (17)				+	Значение в формате времени
Время конца занятия	CHAR (17)				+	Значение в формате времени и строго больше значения времени начала
<b>Группа</b>						
ID группы	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Группа»
Номер	CHAR (30)				+	Значение меньше 30
Дата «с»	DATE (11)				+	Значение должно быть датой
Дата «по»	DATE (11)				+	Значение должно быть датой и больше значения «Дата «п»»
<b>Направление</b>						
Код направления	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Направлении»
Образовательный уровень	CHAR (5)				+	Набор цифр, обозначающих образовательный уровень

Название направления	VARCHAR (80)				+	Значение атрибута меньше 80
<b>Учебный план</b>						
Код учебного плана	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Учебный план»
Код программы	INT (10)			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Образовательная программа»
Год приема	INT (5)				+	Значение должно быть длиной от 4 цифр
<b>Образовательная программа</b>						
Код образовательной программы	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Образовательная программа»
Название ОП	VARCHAR (80)				+	Значение атрибута меньше 80
Форма обучения	VARCHAR (20)				+	Значение: название одного из форматов обучения
Год открытия	INT (5)				+	Значение должно быть набором цифр больше 4
Год закрытия	INT (5)				+	Значение должно быть больше года открытия
<b>Преподаватель</b>						

ID преподавателя	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Преподаватель»
ФИО	VARCHAR (80)				+	Значение атрибута меньше 80
<b>Преподаватель на подразделении</b>						
ID подразделения	INTEGER	+		+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Подразделение»
ФИО	VARCHAR (80)				+	Значение меньше 80
Время работы «с»	VARCHAR (20)				+	Значение в формате времени
Время работы «по»	VARCHAR (20)				+	Значение в формате времени и больше, чем значение времени работы «с»
<b>Должность</b>						
ID Должности	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Должность»
Время действия «с»	VARCHAR (20)				+	Значение в формате даты
Время действия «по»	VARCHAR (20)				+	Значение в формате даты больше, чем значение времени действия «с»
Название	VARCHAR (60)				+	Значение меньше 60
<b>Подразделение</b>						

ID подразделения	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Подразделение»
Код подразделения	CHAR (30)				+	Значение меньше 30
Название	VARCHAR (80)				+	Значение меньше 80
Краткое название	VARCHAR (10)				+	Значение меньше 10
<b>Ведет</b>						
ID преподавателя	INTEGER	+		+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Преподаватель»
Код учебного плана	INTEGER	+		+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Учебный план»
Дата	DATE (11)				+	Значение должно быть в формате даты
<b>Дисциплина</b>						
Код учебного плана	INTEGER	+			+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Дисциплина»
Название дисциплины	VARCHAR (80)				+	Значение меньше 80
Формат реализации	VARCHAR (50)				+	Значение меньше 50
Часы	INT (4)				+	Значение должно быть больше нуля
<b>Дисциплина в УП</b>						

Код учебного плана	INTEGER	+		+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Код учебного плана»
Название дисциплины	VARCHAR (80)				+	Значение должно быть меньше 80

## **Выводы**

В данной лабораторной работе получил практический опыт в работе по построению инфологической модели базы данных в нотации Питера Чена-Кириллова: построил инфологическую модель базы данных 15 варианта, где была следующая предметная область: «Расписание занятий и распределение аудиторного фонда». После создания модели в нотации Питера Чена-Кириллова построил модель в нотации IDEF1X на основе вышеупомянутой инфологической модели.