



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Информатики и систем управления

КАФЕДРА Теоретической информатики и компьютерных технологий

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ПО КУРСУ:

## «БАЗЫ ДАННЫХ»

Студент *Пишикина М.В.*

Преподаватель *Вишняков И.Э.*

*Москва, 2024 г.*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |   |
|---|---|
| 1. Постановка задачи .....  | 3 |
| 2. Практическая реализация .....  | 4 |
| 2.1 Реляционная модель .....  | 4 |
| 2.2 Обоснование правил обеспечения ограничений минимальной<br>кардинальности..... | 9 |

## **1. Постановка задачи**

1. Преобразовать модель «сущность-связь», созданную в лабораторной работе №1, в реляционную модель согласно процедуре преобразования.

2. Обосновать выбор типов данных, ключей, правил обеспечения ограничений минимальной кардинальности.

## 2. Практическая реализация

### 2.1 Реляционная модель

На основании модели «сущность-связь», изображённой на рисунке 1 была получена реляционная модель, изображённая на рисунке 2.

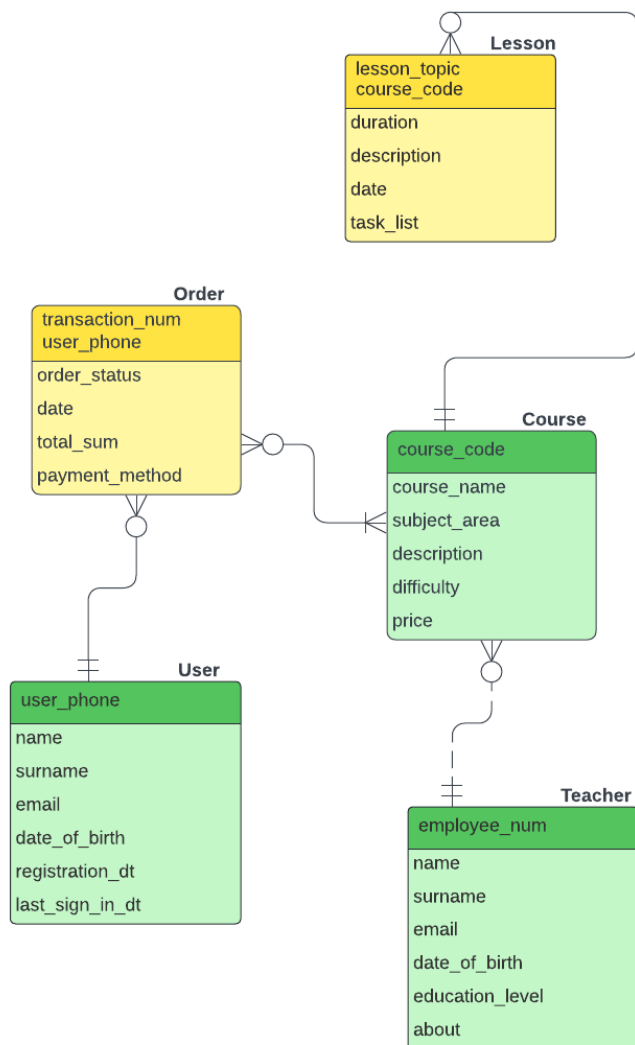


Рисунок 1 – модель «сущность-связь»

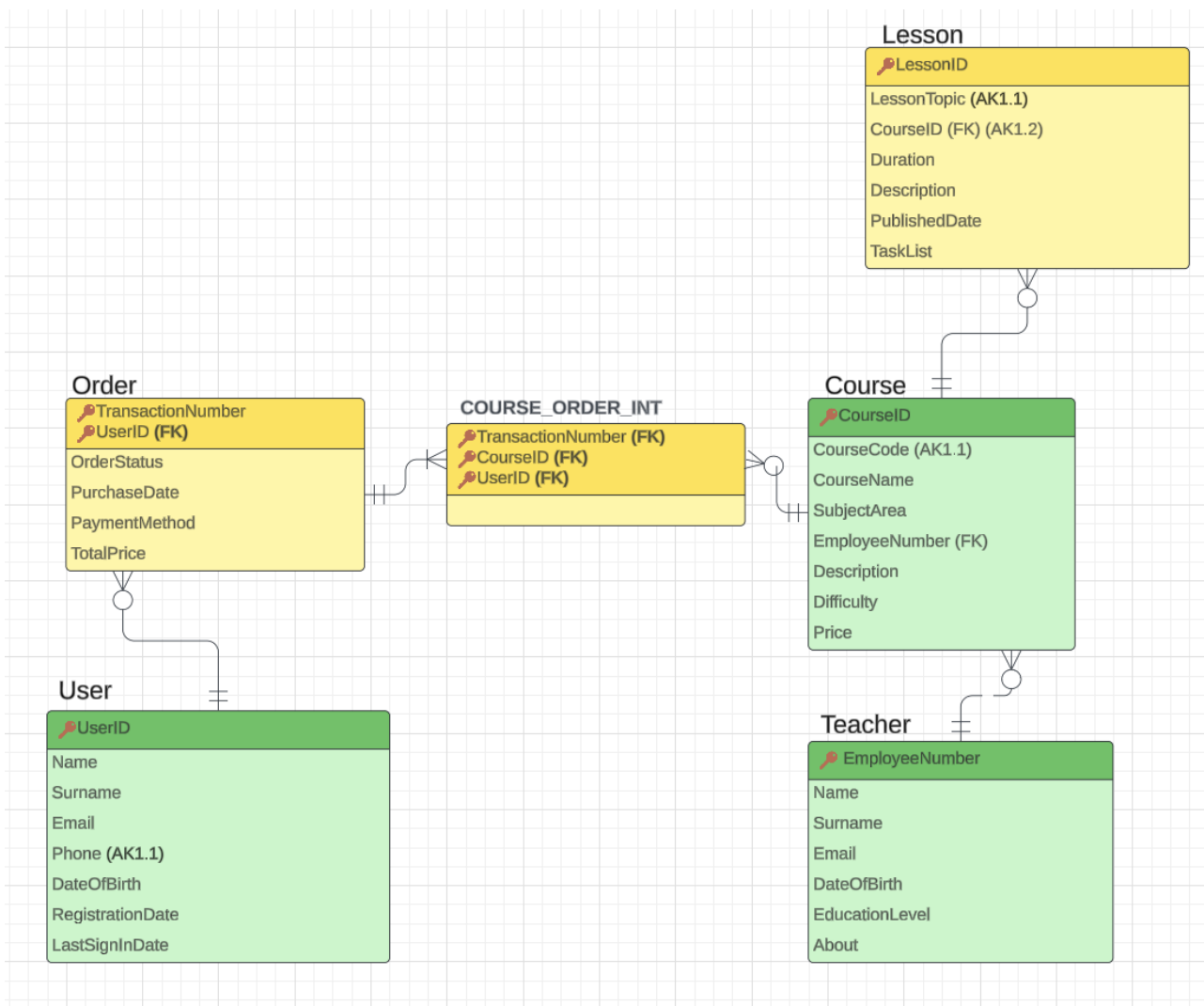


Рисунок 2 – реляционная модель

А также реализованы таблицы для каждой сущности. В таблице представлены типы данных и их значения по умолчанию для сущности USER.

Таблица – USER

| Column Name | Type          | Key     | Null status | Remarks       |
|-------------|---------------|---------|-------------|---------------|
| UserId      | int           | Primary | NOT NULL    | Surrogate key |
| Name        | nvarchar(50)  | No      | NOT NULL    |               |
| Surname     | nvarchar(50)  | No      | NOT NULL    |               |
| Email       | nvarchar(320) | No      | NOT NULL    |               |

|                  |             |           |          |  |
|------------------|-------------|-----------|----------|--|
| Phone            | varchar(15) | Alternate | NOT NULL |  |
| DateOfBirth      | date        | No        | NULL     |  |
| RegistrationDate | datetime    | No        | NOT NULL |  |
| LastSignInDate   | datetime    | No        | NOT NULL |  |

В таблице представлены типы данных и их значения по умолчанию для сущности TEACHER.

Таблица – TEACHER

| Column Name    | Type          | Key     | Null status | Remarks       |
|----------------|---------------|---------|-------------|---------------|
| EmployeeNumber | int           | Primary | NOT NULL    | Surrogate key |
| Name           | nvarchar(50)  | No      | NOT NULL    |               |
| Surname        | nvarchar(50)  | No      | NOT NULL    |               |
| Email          | nvarchar(320) | No      | NOT NULL    |               |
| DateOfBirth    | date          | No      | NULL        |               |
| EducationLevel | smallint      | No      | NULL        |               |
| About          | nvarchar(500) | No      | NULL        |               |

В таблице представлены типы данных и их значения по умолчанию для сущности ORDER.

Таблица – ORDER

| Column Name | Type | Key | Null status | Remarks |
|-------------|------|-----|-------------|---------|
|-------------|------|-----|-------------|---------|

|                   |          |                  |          |                                |
|-------------------|----------|------------------|----------|--------------------------------|
| TransactionNumber | int      | Primary          | NOT NULL | Surrogate key                  |
| UserID            | int      | Primary, Foreign | NOT NULL |                                |
| OrderStatus       | smallint | No               | NOT NULL | DEFAULT value = 0 (in process) |
| PurchaseDate      | datetime | No               | NOT NULL |                                |
| PaymentMethod     | smallint | No               | NOT NULL |                                |
| TotalPrice        | money    | No               | NOT NULL |                                |

В таблице представлены типы данных и их значения по умолчанию для сущности COURSE\_ORDER\_INT.

Таблица – COURSE\_ORDER\_INT

| Column Name       | Type | Key              | Null status | Remarks |
|-------------------|------|------------------|-------------|---------|
| TransactionNumber | int  | Primary, Foreign | NOT NULL    |         |
| CourseID          | int  | Primary, Foreign | NOT NULL    |         |
| UserID            | int  | Primary, Foreign | NOT NULL    |         |

В таблице представлены типы данных и их значения по умолчанию для сущности COURSE.

Таблица – COURSE

| Column Name | Type | Key     | Null status | Remarks       |
|-------------|------|---------|-------------|---------------|
| CourseID    | int  | Primary | NOT NULL    | Surrogate key |

|                |               |           |          |         |
|----------------|---------------|-----------|----------|---------|
| CourseCode     | nvarchar(20)  | Alternate | NOT NULL | (AK1.1) |
| CourseName     | nvarchar(100) | No        | NOT NULL |         |
| SubjectArea    | nvarchar(60)  | No        | NOT NULL |         |
| EmployeeNumber | int           | Foreign   | NOT NULL |         |
| Description    | nvarchar(500) | No        | NULL     |         |
| Difficulty     | smallint      | No        | NOT NULL |         |
| Price          | money         | No        | NOT NULL |         |

В таблице 2.1.5 представлены типы данных и их значения по умолчанию для сущности LESSON.

Таблица 2.1.5 – LESSON

| Column Name   | Type          | Key                | Null status | Remarks       |
|---------------|---------------|--------------------|-------------|---------------|
| LessonID      | int           | Primary            | NOT NULL    | Surrogate key |
| LessonTopic   | int           | Alternate          | NOT NULL    | (AK1.1)       |
| CourseID      | int           | Alternate, Foreign | NOT NULL    | (AK1.2)       |
| Duration      | time          | No                 | NOT NULL    |               |
| Description   | nvarchar(500) | No                 | NULL        |               |
| PublishedDate | date          | No                 | NOT NULL    |               |
| TaskList      | nvarchar(500) | No                 | NULL        |               |



## 2.2 Обоснование правил обеспечения ограничений минимальной кардинальности

Обоснование правил обеспечения ограничений минимальной кардинальности приведено на следующих таблицах:

### 1) USER к ORDER (M-O, 1:N):

| USER Обязательный родитель              | Действия для USER (родитель)        | Действия для ORDER (ребенок)       |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|
| Вставка                                 | –                                   | Получение родителя.                |
| Изменение первичного или внешнего ключа | Запрещено : у User суррогатный ключ | Запрещено: User не может меняться. |
| Удаление                                | Запрещено (для хранения истории)    | –                                  |

### 2) ORDER к COURSE\_ORDER\_INT (M-M, 1:N):

| COURSE Обязательный родитель            | Действия для ORDER (родитель)                                | Действия для COURSE_ORDER_INT (ребенок) |
|---|--|---|
| Вставка                                 | Подбор новой дочерней записи                                 | Получение родителя.                     |
| Изменение первичного или внешнего ключа | Запрещено: !!!   | Запрещено: заказ не может меняться.     |
| Удаление                                | Запрещено, так как пользователь может вернуть деньги за курс | Запрещено                               |

### 3) COURSE к COURSE\_ORDER\_INT (M-O, 1:N):

| COURSE Обязательный родитель            | Действия для COURSE (родитель)                               | Действия для COURSE_ORDER_INT (ребенок) |
|---|--|---|
| Вставка                                 | -  | Получение родителя.                     |
| Изменение первичного или внешнего ключа | Запрещено: у курса суррогатный ключ                          | Запрещено: курс не может меняться.      |
| Удаление                                | Запрещено, так как пользователь может вернуть деньги за курс | -                                       |

### 4) TEACHER к COURSE (M-O 1:N):

| TEACHER Обязательный<br>родитель           | Действия для<br>TEACHER (родитель)              | Действия для COURSE<br>(ребенок)                                   |
|--|---|--|
| Вставка                                    | —   | Получение родителя.  |
| Изменение первичного или<br>внешнего ключа | Запрещено: у преподавателя<br>суррогатный ключ. | Допускается, так как у<br>курса может измениться<br>преподаватель. |
| Удаление                                   | Каскадное удаление<br>ребенка.                  | —  |

#### 5) COURSE к LESSON (M-0 1:N):

| COURSE Обязательный<br>родитель            | Действия для COURSE<br>(родитель) | Действия для LESSON<br>(ребенок)      |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Вставка                                    | —                                 | Получение родителя.                   |
| Изменение первичного или<br>внешнего ключа | Запрещено - суррогатный<br>ключ.  | Запрещено: курс не может<br>меняться. |
| Удаление                                   | Каскадное удаление<br>ребенка.    | —                                     |