--Федеральное государственное образовательное бюджетное

учреждение высшего образования

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**

**(Финансовый университет)**

Факультет «Информационных технологий и анализа больших данных»

**ОТЧЕТ**

**по самостоятельной работе №1**

**по дисциплине Б.1.1.3.4 Системы управления базами данных**

**Вариант 1**

Выполнил: студент группы ИД23-1

Маслов Александр Николаевич

Проверил преподаватель: Цветков И.Е.

**Москва – 2025**

**Задание №1**

Завершите описание предметной области и выполните концептуальное

проектирование базы данных по данному описанию. Для этого:

а) определите группы пользователей базы данных и перечислите задачи пользователей каждой группы;

б) для проектируемой ER-модели определите основные элементы с их характеристиками:

- сущности (имя, назначение, зависимая/независимая, стержневая/код-ссылка, классификатор/ассоциативная/характеристическая исключающая/включающая),

- атрибуты (сущность, имя, назначение, простой/составной, однозначный/многозначный, базовый/производный, ключевой/неключевой).

Избыточные атрибуты в описании следует убрать, а необходимые – добавить,

- связи (имя, кардинальность, обязательность, тип (идентифицирующая/неидентифицирующая)),

в) задайте бизнес-правила вида: «Каждый объект сущности1 {должен быть или может быть} имя\_связи {«один или более» или «один и только один»} объект сущности2»;

г) постройте ER-диаграмму в нотации Мартина («Вороньи лапки»).

[Для построения диаграммы зайдите на сайт draw.io, нажмите «Создать новую диаграмму», далее выберите «Пустая диаграмма», сохраните ее на локальном диске. Затем создавайте диаграмму, пользуясь фигурами из пункта «Отношения сущностей», расположенного на вкладке слева от центрального поля для рисования диаграммы. Сохраняйте результаты работы.]

Предметная область:

В базе данных «Библиотека вуза» хранятся сведения об изданиях, читателях,

структурных подразделениях, к которым относятся читатели, сроках сдачи

изданий и др. Базой данных могут пользоваться администратор, методист и

библиотекарь.

Основные функции администратора - добавлять/удалять/редактировать

пользователей системы, кроме того, он имеет неограниченные права на другие

действия с базой. Методист определяет пакеты изданий (см. ниже) для разных

курсов и департаментов. Библиотекарь выдает издания читателям и фиксирует их сроки сдачи. Студент не может получить у библиотекаря еще одно издание до тех пор, пока не сдаст имеющееся у него просроченное издание. Кроме этого, в начале учебного года библиотекарь выдает пакет учебных изданий студентам каждого курса сроком на 1 год. Для преподавателей сроки сдачи изданий не определены.

В базе данных требуется хранить данные:

- об изданиях - код, наименование, автор, тип (книга, учебное пособие,

журнал, газета, методические указания), срок для прочтения студентом

(книги/учебные пособия – 1 месяц, журналы – 2 недели, газеты – 5 дней,

методические указания – 1 месяц), город, издательство, год издания,

количество страниц, ISBN, общее количество, количество свободных

экземпляров, признак выдачи на 1 год (если да, указанные сроки не

действуют);

- о читателях – категория (студент/преподаватель), ФИО, номер телефона, дата

рождения, номер читательского билета, номер студенческого билета, номер

зачетной книжки, группа (для студентов), курс (для студентов), должность

(для преподавателей), департамент (кафедра), факультет, список

удерживаемых изданий со сроками их сдачи);

- о пакетах изданий для выдачи студентам различных курсов и кафедр

(департаментов). Каждый пакет содержит набор определенных изданий,

издания в пакетах для разных курсов и разных департаментов (кафедр)

различны. Каждый студент определенной группы получает один и тот же

пакет изданий на 1 год;

- о пользователях (роль, логин, пароль).

**Решение:**

**а) Группы пользователей и их задачи:**

1. Администратор

* Управление пользователями системы: добавление, удаление, изменение данных учётных записей (роль, логин, пароль).
* Обладает неограниченными правами для выполнения любых операций с базой.

2. Методист

* Формирование и администрирование «пакетов изданий» для разных курсов и департаментов.
* Определение состава пакета (набор конкретных изданий, зависящий от курса/департамента).

3. Библиотекарь

* Выдача изданий читателям и регистрация сроков сдачи.
* Контроль возврата изданий: студент не может получить новое издание, пока не сдано просроченное.
* Выдача специальных годовых пакетов учебных изданий студентам в начале учебного года (для таких изданий срок сдачи не применяется).

**б) Основные элементы ER-модели:**

1. Сущности и их характеристики

Издание

* Назначение: Хранение сведений об отдельном печатном материале.
* Тип: Независимая, стержневая.
* Атрибуты:
  + Код издания – уникальный идентификатор (простой, однозначный, базовый, ключевой).
  + Наименование – название издания (простой, однозначный).
  + Автор – имя автора или перечень авторов (простой/составной, многозначный).
  + Тип – книга, учебное пособие, журнал, газета, методические указания (простой, однозначный; может быть классификатором).
  + Срок прочтения для студента – нормативный период для сдачи (вычисляемый или заданный, зависит от типа издания).
  + Город – место издания (простой).
  + Издательство – название издательства (простой).
  + Год издания – год публикации (простой).
  + Количество страниц – число страниц (простой).
  + ISBN – международный стандартный книжный номер (простой, однозначный).
  + Общее количество экземпляров – общее число экземпляров (простой).
  + Количество свободных экземпляров – число доступных экземпляров (производный, рассчитывается на основе общего количества и выданных).
  + Признак выдачи на 1 год – булевый атрибут (если да, то для данного издания срок выдачи не применяется).

Читатель

* Назначение: Учёт лиц, имеющих право пользоваться библиотекой.
* Тип: Независимая, стержневая.
* Атрибуты:
  + Категория – студент или преподаватель (простой, однозначный; классификатор).
  + ФИО – фамилия, имя, отчество (составной, однозначный).
  + Номер телефона – контактный телефон (простой).
  + Дата рождения – (простой).
  + Номер читательского билета – уникальный идентификатор (простой, ключевой).
  + Номер студенческого билета – для студентов (простой, опциональный).
  + Номер зачетной книжки – для студентов (простой, опциональный).
  + Группа – учебная группа (простой, для студентов).
  + Курс – учебный курс (простой, для студентов).
  + Должность – для преподавателей (простой, опциональный).
  + Департамент (кафедра) – структурное подразделение (простой).
  + Факультет – (простой).
  + Список удерживаемых изданий со сроками их сдачи – реализуется через ассоциативную сущность «Выдача изданий».

Пакет изданий

* Назначение: Определение набора изданий для выдачи студентам определённого курса и департамента.
* Тип: Независимая (стержневая) или ассоциативная сущность, связывающая конкретные издания с курсом/департаментом.
* Атрибуты:
  + ID пакета – уникальный идентификатор (простой, ключевой).
  + Курс – для которого предназначен пакет (простой).
  + Департамент (кафедра) – для которого предназначен пакет (простой).
  + Создатель пакета - логин выдавшего (реализуется через связь с сущностью «Пользователь»).
  + Дата создания – (простой).
  + Состав пакета – реализуется через ассоциативную сущность «Формирование пакета».

Пользователь

* Назначение: Учёт лиц, имеющих права на управление базой данных.
* Тип: Независимая, стержневая.
* Атрибуты:
  + Логин – уникальный идентификатор для входа (простой, ключевой).
  + Пароль – (простой, конфиденциальный).
  + Роль – администратор, методист, библиотекарь (простой; классификатор).

Выдача изданий (операция)

* Назначение: Фиксирование факта выдачи издания читателю с указанием срока сдачи.
* Тип: Ассоциативная сущность, связывающая «Читатель» и «Издание».
* Атрибуты:
  + Дата выдачи – (простой).
  + Номер читательского билета - идентификатор (реализуется через связь с сущностью «Читатель»).
  + Код издания - идентификатор (реализуется через связь с сущностью «Издания»).
  + Срок сдачи – (простой; для студентов определяется согласно типу издания, для преподавателей – отсутствует или неограничен).
  + Дата возврата – дата возврата (простой).
  + Кем выдан - логин выдавшего (реализуется через связь с сущностью «Пользователь).

Формирование пакета (операция)

* Назначение: Фиксирование факта наличия издания в пакете изданий.
* Тип: Ассоциативная сущность, связывающая «Издания» и «Пакет изданий».
* Атрибуты:
  + ID\_Пакета - идентификатор (реализуется через связь с сущностью «Пакет изданий»).
  + Код издания - идентификатор (реализуется через связь с сущностью «Издание»).

Выдача пакета изданий (операция)

* Назначение: Фиксирование факта выдачи пакета изданий читателю с указанием срока сдачи.
* Тип: Ассоциативная сущность, связывающая «Читатель» и «Пакет изданий».
* Атрибуты:
  + Дата выдачи – (простой).
  + Номер читательского билета - идентификатор (реализуется через связь с сущностью «Читатель»).
  + ID\_пакета - идентификатор (реализуется через связь с сущностью «Пакет изданий»).
  + Срок сдачи – (простой; для студентов – 1 год).
  + Дата возврата – дата возврата (простой).
  + Кем выдан - логин выдавшего (реализуется через связь с сущностью «Пользователь).

2. Связи между сущностями

1. Читатель – Выдача изданий – Издание
   * + Название: Выдача
   * Описание: Каждый факт выдачи связывает конкретного читателя с конкретным изданием.
   * Кардинальность:
     + Один читатель может иметь 0, 1 или более выдач.
     + Одно издание может быть выдано нескольким читателям (при наличии нескольких экземпляров).
   * Обязательность: Выдача возможна только при наличии читателя и издания.
   * Тип связи: Неидентифицирующая (факт выдачи имеет собственный идентификатор).
2. Пользователь – Пакет изданий
   * + Название: Формирование пакета изданий
   * Описание: Методист формирует пакеты изданий для определённых курсов и департаментов.
   * Кардинальность: Один методист может формировать множество пакетов, каждый пакет формируется для конкретного курса и департамента.
   * Обязательность: Каждый пакет должен быть определён методистом.
   * Тип связи: Неидентифицирующая связь (факт выдачи имеет собственный идентификатор).
3. Читатель – Выдача пакета изданий – Пакет изданий
   * + Название: Выдача пакета
   * Описание: Каждый факт выдачи связывает конкретного читателя с конкретным пакетом изданий.
   * Кардинальность:
     + Каждый студент получает ровно один пакет.
     + Один пакет может быть выдан нескольким студентам.
   * Обязательность: Выдача возможна только при наличии читателя и пакета изданий.
   * Тип связи: Неидентифицирующая (факт выдачи имеет собственный идентификатор).
4. Пользователь – Выдача изданий
   * + Название: Выдача издания библиотекарем
   * Описание: Библиотекарь выдает издание читателю.
   * Кардинальность: Один библиотекарь может выдавать множество изданий.
   * Обязательность: Каждое издание должно быть выдано библиотекарем.
   * Тип связи: Неидентифицирующая связь (факт выдачи имеет собственный идентификатор).
5. Пользователь – Выдача пакета изданий
   * + Название: Выдача пакета изданий библиотекарем
   * Описание: Библиотекарь выдает пакет изданий студенту.
   * Кардинальность: Один библиотекарь может выдавать множество пакетов изданий.
   * Обязательность: Каждый пакет изданий должен быть выдан библиотекарем.
   * Тип связи: Неидентифицирующая связь (факт выдачи имеет собственный идентификатор).
6. Издание – Формирование пакета – Пакет изданий
   * + Название: Издание в пакете
   * Описание: Каждый факт выдачи связывает конкретное издание с конкретным пакетом изданий.
   * Кардинальность:
     + Одно издание может иметь 0, 1 или более пакетов.
     + Один пакет может иметь 1 или более изданий.
   * Обязательность: Выдача возможна только при наличии читателя и издания.
   * Тип связи: Неидентифицирующая (факт выдачи имеет собственный идентификатор).

**в) Бизнес-правила:**

1. Выдача издания читателю: «Каждый объект сущности Читатель *должен иметь* связь «Выдача пакетов» «один и только один» с объектом сущности «Пакет изданий»»
2. Выдача издания читателю: «Каждый объект сущности Читатель *должен иметь* связь «Выдача» «один и только один» с объектом сущности Издание, при условии, что если студент имеет просроченное издание, новый факт выдачи не может быть создан до его возврата.»
3. Формирование пакетов для студентов: «Каждый объект сущности Пакет изданий *должен иметь* связь «Издание в пакете» с объектом сущности Издание «один или более», а также *должен быть* определён для конкретного курса и департамента, чтобы при выдаче студентам каждого курса использовать один и тот же пакет.»
4. Методист и определение пакетов: «Каждый объект сущности Пакет изданий *должен иметь* связь «Формирование пакета изданий» с объектом сущности Пользователь (с ролью методиста) «один и только один», что гарантирует ответственность за корректность состава пакета.»
5. Библиотекарь и выдача изданий: «Каждый объект сущности Выдача изданий *должен иметь* связь «Выдача издания библиотекарем» с объектом сущности Пользователь (с ролью библиотекарь) «один и более»».
6. Библиотекарь и выдача пакетов изданий: «Каждый объект сущности Выдача пакета изданий *должен иметь* связь «Выдача пакета изданий библиотекарем» с объектом сущности Пользователь (с ролью библиотекарь) «один и более»».

**г) ER-диаграмма в нотации Мартина:**

**Изображение выглядит как текст, диаграмма, Параллельный, линия

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.**

**Задание №2**

Приведите пример (придумайте) предметной области, в которой есть не менее двух вариантов связей N:M и не менее двух неперемещаемых связей. Выполните разрешение связей N:M. Изобразите соответствующую диаграмму в нотации Баркера.

**Решение:**

**Предметная область:** Онлайн-обучающая платформ

Платформа предоставляет курсы по различным дисциплинам. Учащиеся могут записываться на курсы, преподаватели — вести их. Также каждый курс включает набор модулей, а студенты сдают задания по этим модулям.

**Сущности и атрибуты:**

* Курс – учебная единица с названием, описанием, уровнем сложности.
  + ID\_курса (PK) — уникальный идентификатор курса;
  + Название — название курса;
  + Описание — краткое описание;
  + Продолжительность — длительность курса (в неделях/часах);
  + ID\_преподавателя – внешний идентификатор преподавателя.
* Преподаватель – автор и ведущий курса.
  + ID\_преподаваталея (PK) — уникальный идентификатор преподавателя;
  + ФИО — Фамилия, Имя, Отчество;
  + Телефон — контактный номер;
  + Образование — образование.
* Студент – пользователь платформы, проходящий обучение.
  + ID\_студента (PK) — уникальный идентификатор студента;
  + ФИО — Фамилия, Имя, Отчество;
  + Email — электронная почта;
  + Телефон — номер телефона.
* Модуль – часть курса, включающая уроки, тесты, задания.
  + ID\_модуля (PK) — уникальный идентификатор модуля;
  + Название — название модуля;
  + Описание — краткое содержание;
  + ID\_Курса — внешний ключ на курс, к которому принадлежит модуль.
* Категория – тематическая область (например, «Программирование», «Проектирование»).
  + ID\_категории (PK) — уникальный идентификатор категории;
  + Название — название категории.

**Связи:**

Связи типа N:M:

1. **Курс — Категория** (один курс может относиться к нескольким категориям, и каждая категория может включать множество курсов).  
   Ассоциативная сущность: Курс\_Категория
2. **Студент — Курс** (студент может записаться на много курсов, и курс может быть пройден многими студентами).  
   Ассоциативная сущность: Запись\_На\_Курс

Неперемещаемые связи:

1. **Курс — Преподаватель** (курс может иметь **только одного** основного преподавателя).   
   Один преподаватель может вести несколько курсов, но курс не может быть «передан» другому преподавателю после создания.
2. **Модуль — Курс** (модуль принадлежит только одному курсу и не может быть использован в других).  
   Модули «привязаны» к курсу и не могут перемещаться между курсами.

**Разрешение N:M связей:**

Ассоциативные сущности:

* Курс\_Категория (ID\_курс, ID\_категория)
* Запись\_На\_Курс (ID\_курс, ID\_категория, Дата Записи, Статус)

**Бизнес-правила:**

1. Каждый курс *должен быть* связан **«один и только один»** преподаватель.
2. Каждый модуль *должен быть* связан **«один и только один»** курс.
3. Каждый студент *может быть* связан **«один или более»** курсов через запись.
4. Каждый курс *может быть* связан **«один или более»** категорий.

**ER-диаграмма в нотации Баркера:**

Изображение выглядит как текст, диаграмма, Параллельный, План

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.