

**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 Москалец Данила Алексеевич, Тутубалин Кирилл**

**Факультет прикладной информатики**

**Группа К3241**

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**

**Образовательная программа Мобильные и сетевые технологии 2023**

**Преподаватель Говорова Марина Михайловна**

**Санкт-Петербург**

**2024/2025**

**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 2. БД «Сессия» (допустимо к выполнению для команды из 2-х студентов)**

Описание предметной области: БД содержит сведения о сдаче сессии студентами вуза. Номер зачетной книжки однозначно идентифицирует студента.

Каждый студент обучается в группе, причем номера групп меняются каждый очередной учебный год, а также при переводе студента на другое направление или при выходе из академического отпуска.

Дисциплины, по которым студенты сдают промежуточную аттестацию, соотнесены с учебным планом образовательной программы (ОП), которая в свою очередь относится к направлению подготовки, реализуемом в определенном подразделении вуза. Одно направление может реализовываться в разных подразделениях. Но каждая ОП уникальна и реализуется в одном подразделении.

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.

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

Экзамены проходят на различных площадках вуза, территориально расположенных в разных частях города или страны.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Номер зачетной книжки. Фамилия студента. Имя студента. Отчество студента. Курс. Группа. Учебный год. Семестр. Код дисциплины/практики. Название дисциплины/практики. Код направления. Название направления. Оценка. Фамилия преподавателя. Имя преподавателя. Отчество преподавателя. Должность. Код подразделения. Подразделение. Дата

сдачи экзамена/зачета/дифзачета. Аудитория. Площадка (адрес). Номер попытки (максимально 3).

Дополните исходные данные информацией: по расписанию сессии, по назначению базовой и повышенной стипендии.

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.

#### **Выполнение**

**1. Название создаваемой БД:** Сессия

**2. Состав реквизитов сущностей:**

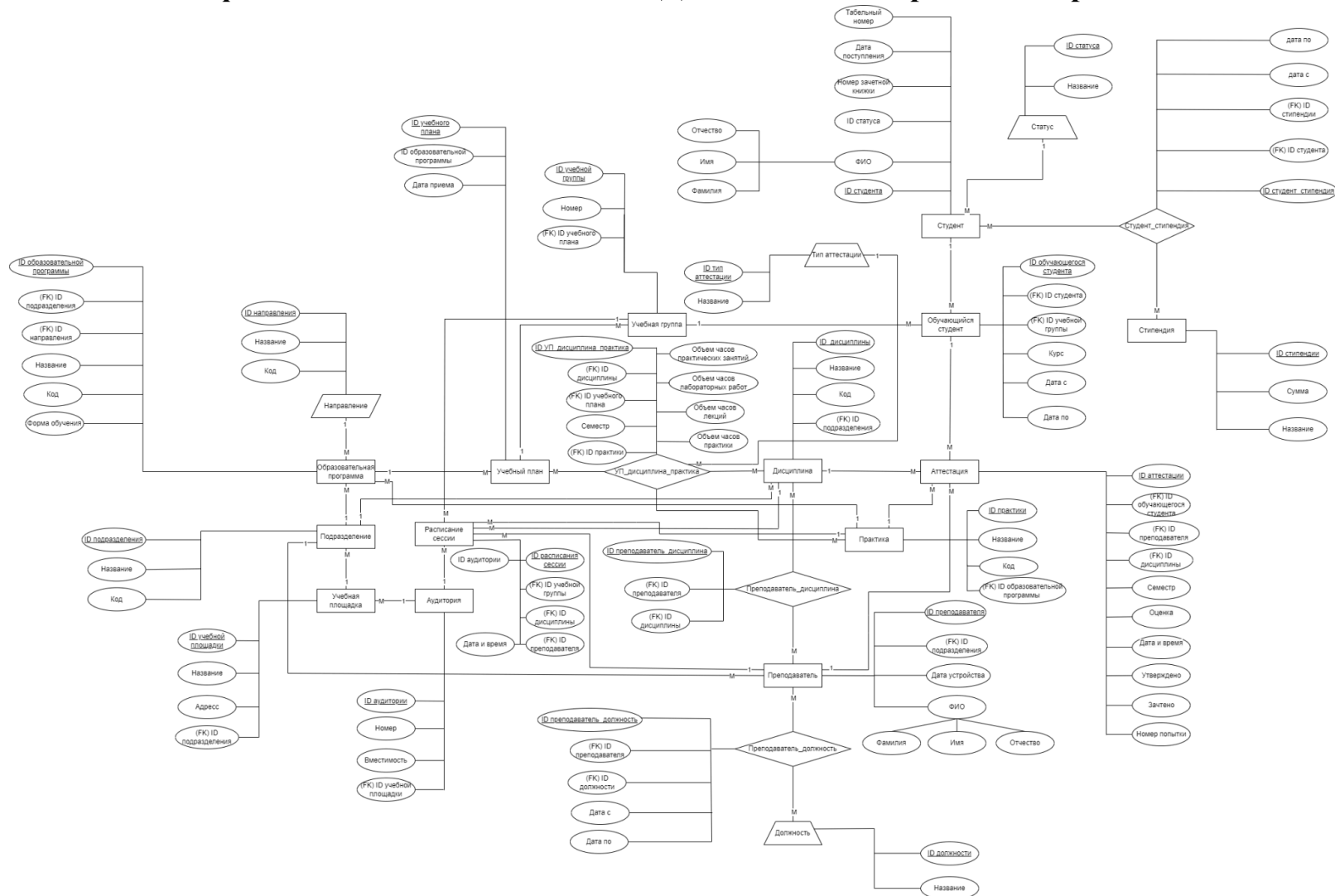
! - уникальное значение

? - nullable = True

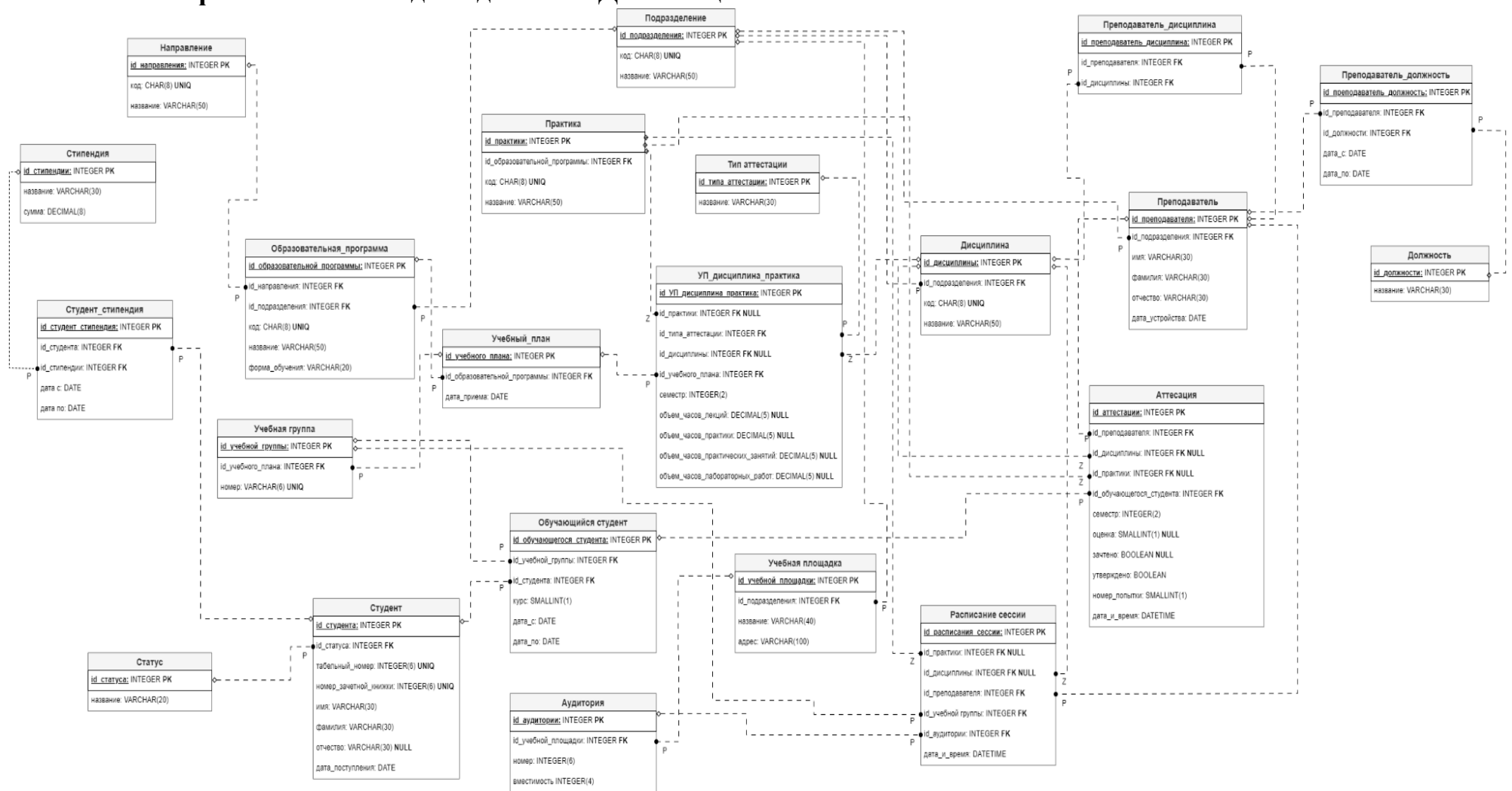
- Подразделение (ID подразделения, название, код!)
- Направление (ID направления, название, код!)
- Образовательная программа (ID образовательной программы, *ID подразделения*, *ID направления*, название, код!, форма обучения)
- Учебный план (ID учебного плана, *ID образовательной программы*, дата приема)
- Дисциплина (ID дисциплины, *ID подразделения*, название, код!)
- Практика (ID практики, *ID образовательной программы*, название, код!)
- Тип аттестации(ID типа аттестации, название)
- УП\_дисциплина\_практика (ID УП\_дисциплина, *ID дисциплины*, *ID практики*, *ID учебного плана*, *ID типа аттестации*, семестр, объем часов лекций?, объем часов лабораторных работ?, объем часов практических занятий?, объем часов практики?)

- Преподаватель (ID преподавателя, имя, фамилия, отчество, *ID подразделения*, дата устройства)
- Преподаватель\_дисциплина (ID преподаватель\_дисциплина, *ID преподавателя*, *ID дисциплины*)
- Должность (ID должности, название)
- Преподаватель\_должность (ID преподаватель\_должность , *ID преподавателя*, *ID должности*, дата с, дата по)
- Учебная группа (ID учебной группы, номер!, *ID учебного плана*)
- Статус (ID статуса, название)
- Студент (ID студента, *ID статуса*, имя, фамилия, отчество?, номер зачетной книжки!, дата поступления, табельный номер!)
- Обучающийся студент (ID обучающегося студента, *ID студента*, *ID учебной группы*, дата с, дата по, курс)
- Стипендия (ID стипендии, название, сумма)
- Студент\_стипендия (ID студент\_стипендия, *ID студента*, *ID стипендии*, дата с, дата по)
- Учебная\_площадка (ID учебной площадки, название, адрес, *ID подразделения*)
- Аудитория (ID аудитории, номер, вместимость, *ID учебной площадки*)
- Расписание сессии (ID расписания сессии, *ID учебной группы*, *ID дисциплины*, *ID практики*, *ID преподавателя*, *ID аудитории*, дата и время)
- Аттестация (ID аттестации, *ID обучающегося студента*, *ID преподавателя*, *ID дисциплины*, *ID практики*, семестр, оценка?, дата и время, зачтено?, утверждено, номер попытки)

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



#### 4. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X:



## 5.Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Подразделение						
id_подразделения	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
код	CHAR(8)				+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения. Допустимые символы: дефис, точка, цифра. Не может начинаться с 0, точки, дефиса
название	VARCHAR (60)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы.
Направление						
id_направления	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
код	CHAR(8)				+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения. Допустимые символы: дефисы, точки, цифры. Не может начинаться с 0, точки, дефиса.
название	VARCHAR (60)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы:

						прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы.
<b>Образовательная программа</b>						
id_образовательной_программы	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_направления	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Направление”
id_подразделения	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Подразделение”
код	CHAR(8)				+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения. Допустимые символы: дефисы, точки, цифры. Не может начинаться с 0, точки, дефиса.
название	VARCHAR(60)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы.
форма_обучения	VARCHAR(20)				+	Значение должно выбираться из списка (очное, заочное, смешанное)
<b>Учебный план</b>						
id_учебного_плана	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_образовательной_программы	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности



						“Образовательная программа”
дата_приема	DATE				+	Формат значения: уууу-mm-dd Минимальная дата: 2000-01-01 Максимальная дата: текущая дата + 30 дней
<b>Дисциплина</b>						
id_дисциплины	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_подразделения	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Подразделение”
название	VARCHAR(50)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы.
код	CHAR(8)				+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения. Допустимые символы: дефисы, точки, цифры. Не может начинаться с 0, точки, дефиса.
<b>Практика</b>						
id_практики	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_образовательной_программы	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Образовательная программа”
название	VARCHAR(50)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы:

						прописные и строчные буквы русского или английского алфавита, дефисы, пробелы.
код	CHAR(8)				+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения. Допустимые символы: дефисы, точки, цифры. Не может начинаться с 0, точки, дефиса.
<b>Тип аттестации</b>						
id_типа_аттестации	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
название	VARCHAR (30)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы Таблица изначально должна состоять из 3 значений: (зачет, экзамен, дифзачет)
<b>УП дисциплина практика</b>						
id_УП_дисциплина_практика	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_практики	INTEGER			+	-	Значение соответствует первичному ключу сущности “Практика”. (В случае, если значение атрибута “id_практики” NULL, то значение атрибута “id_дисциплины” должен быть NOT NULL)
id_типа_аттестации	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Тип Аттестации”

id_дисциплины	INTEGER			+	-	Значение соответствует первичному ключу сущности “Дисциплина” (В случае, если значение атрибута “id_дисциплины” NULL, то значение атрибута “id_практики” должен быть NOT NULL)
id_учебного_плана	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Учебный план”
семестр	INTEGER( 2)				+	1 <= Значение атрибута <= 10
объем_часов_лекци й	DECIMAL( 5)				-	1 <= Значение атрибута <= 1000, Допустимые символы: цифры, точка Максимальное число знаков после запятой: 2
объем_часов_практи ки	DECIMAL( 5)				-	1 <= Значение атрибута <= 1000 Допустимые символы: цифры, точка Максимальное число знаков после запятой: 2
объем_часов_практи ческих_занятий	DECIMAL( 5)				-	1 <= Значение атрибута <= 1000 Допустимые символы: цифры, точка Максимальное число знаков после запятой: 2
объем_часов_ лабора торных_работ	DECIMAL( 5)				-	1 <= Значение атрибута <= 1000 Допустимые символы: цифры, точка Максимальное число знаков после запятой: 2
<b>Преподаватель</b>						
id_преподавателя	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_подразделения	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу

						сущности “Подразделение”
имя	VARCHAR (30)				+	Значение атрибута должно быть не менее 2 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы
фамилия	VARCHAR (30)				+	Значение атрибута должно быть не менее 1 символа. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы, апостроф, точка.
отчество	VARCHAR (30)				-	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы
дата_устройства	DATE(4)				+	Формат значения: уууу-mm-dd Минимальная дата: 2000-01-01 Максимальная дата: текущая дата + 30 дней
<b>Преподаватель дисциплина</b>						
id_преподаватель_д исциплина	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_преподавателя	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Преподаватель”
id_дисциплины	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Дисциплина”
<b>Должность</b>						
id_должности	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить

						автоматическую генерацию значения
Название	VARCHAR (30)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы
<b>Преподаватель_должность</b>						
id_преподаватель_должность	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_преподавателя	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Преподаватель”
id_должность	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Должность”
дата_с	DATE				+	Формат значения: yyyy-mm-dd Минимальная дата: 2000-01-01 Максимальная дата: текущая дата + 30 дней
дата_по	DATE				+	Формат значения: yyyy-mm-dd Минимальная дата: дата с + 1 день Максимальная дата: нет ограничений
<b>Учебная группа</b>						
id_учебной_группы	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_учебного_плана	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Учебный план”
номер	VARCHAR (6)				+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения. Допустимые символы:

						прописные и строчные буквы латинского алфавита, цифры.
<b>Статус</b>						
id_статуса	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
название	VARCHAR (20)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы
<b>Студент</b>						
id_студента	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_статуса	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Статус”
табельный_номер	INTEGER (6)				+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения. Минимальное количество символов: 4 Допустимые символы: цифры
номер_зачетной_кн ижки	INTEGER (6)				+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения. Минимальное количество символов: 4 Допустимые символы: цифры
имя	VARCHAR (30)				+	Значение атрибута должно быть не менее 2 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы

фамилия	VARCHAR (30)				+	Значение атрибута должно быть не менее 1 символа. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы, точки, апостроф.
отчество	VARCHAR (30)				-	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы
дата_поступления	DATE				+	Формат значения: уууу-mm-dd Минимальная дата: 2000-01-01 Максимальна дата текущая дата +30 дней
<b>Обучающийся студент</b>						
id_обучающегося_студента	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_учебной_группы	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Учебная группа”
id_студента	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Студент”
курс	SMALLINT (1)				+	1 <= Значение атрибута <= 5
дата_с	DATE				+	Формат значения: уууу-mm-dd Минимальная дата: 2000-01-01 Максимальная дата: текущая дата + 60 дней
дата_по	DATE				+	Формат значения: уууу-mm-dd Минимальная дата: дата с + 1 день Максимальная дата: дата с + 5 лет

Стипендия						
id_стипендии	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
название	VARCHAR (30)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы
сумма	DECIMAL (8)				+	0 <= Значение атрибута <= 75000 Значение указывается в рублях. Допустимые символы: цифры, точка Максимум 2 знака после запятой
Студент стипендия						
id_студент_стипендия	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_студента	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Студент”
id_стипендии	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Стипендия”
дата с	DATE				+	Формат значения: уууу-mm-dd Минимальная дата: 2000-01-01 Максимальная дата: текущая дата + 1 год
дата по	DATE				+	Формат значения: уууу-mm-dd Минимальная дата: дата с + 1 день Максимальная дата: дата с + 5 лет
Учебная площадка						
id_учебной_площадки	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения



id_подразделения	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Подразделение”
название	VARCHAR (40)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы
адрес	VARCHAR (100)				+	Значение атрибута должно быть не менее 3 символов. Допустимые символы: прописные и строчные буквы кириллицы или латиницы, дефисы, пробелы, цифры, запятые, /.
<b>Аудитория</b>						
id_аудитории	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_учебной_площад ки	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Учебная площадка”
номер	INTEGER (6)				+	0 <= Значение атрибута <= 999999 Допустимые символы: цифры
вместимость	INTEGER (4)				-	1 <= Значение атрибута <= 9999 Допустимые символы: цифры
<b>Расписание сессии</b>						
id_расписание_сесс ии	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_практики	INTEGER				-	Значение соответствует первичному ключу сущности “Практика”. (В случае, если значение атрибута “id практики” NULL,

						то значение атрибута “id_дисциплины” должен быть NOT NULL)
id_дисциплины	INTEGER				-	Значение соответствует первичному ключу сущности “Дисциплина” (В случае, если значение атрибута “id_дисциплины” NULL, то значение атрибута “id_практики” должен быть NOT NULL)
id_преподавателя	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Преподаватель”
id_учебной группы	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Учебная группа”
id_аудитории	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Аудитория”
дата_и_время	DATETIME				+	Формат значения: yyyy-mm-dd hh:mm:ss Минимальная дата и время: 2000-01-01 00:00:01 Максимальная дата и время: Последнее число текущего семестра + 3 дня 23:59:59
<b>Аттестация</b>						
id_аттестации	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_преподавателя	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности “Преподаватель”
id_дисциплины	INTEGER				-	Значение соответствует первичному ключу сущности “Дисциплина”

						(В случае, если значение атрибута "id_дисциплины" NULL, то значение атрибута "id_практики" должен быть NOT NULL)
id_практики	INTEGER				-	Значение соответствует первичному ключу сущности "Практика". (В случае, если значение атрибута "id_практики" NULL, то значение атрибута "id_дисциплины" должен быть NOT NULL)
id_обучающегося_студента	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности "Обучающийся студент"
семестр	INTEGER (2)				+	1 <= Значение атрибута <= 10 Допустимые символы: цифры
оценка	SMALLINT (1)				-	2 <= Значение атрибута <= 5 Допустимые символы: цифры
зачтено	BOOLEAN				-	Зачет = True Незачет = False
Утверждено	BOOLEAN				+	Оценка выставлена и изменяться не будет (или зачет/незачет поставлен и изменяться не будет): TRUE Выставлена предварительная оценка или выставлен предварительный зачет/незачет: False
номер_попытки	INTEGER (1)				+	1 <= Значение атрибута <= 3 Допустимые символы: цифры
дата_и_время	DATETIME				+	Формат значения: уууу-mm-dd hh:mm:ss

						Минимальная дата и время: 2000-01-01 00:00:01 Максимальная дата и время: текущая дата и время + 2 недели
--	--	--	--	--	--	---

## 6.Алгоритмические связи для вычисляемых данных

### 1. Объем часов в сущности УП\_дисциплина\_практика:

- Суммарный объем часов для каждой дисциплины или практики может быть вычислен как сумма всех типов часов:

общий\_объем\_часов=объем\_часов\_лекций+объем\_часов\_лабораторных+объем\_часов\_практических\_занятий+объем\_часов\_практики

- Академическая успеваемость студента в сущности Аттестация:

Можно вычислить средний балл по всем оценкам за каждый семестр или за весь период обучения:

$$\text{средний балл} = \frac{\sum(\text{оценка, если утверждено } True)}{\text{количество аттестаций при утверждено } True}$$

- Расчет стипендии

В сущности Студент\_стипендия можно вычислить общую сумму стипендий для студента за определенный период, сложив все суммы за каждый интервал (дата с - дата по).

**Вывод:** В ходе выполнения лабораторной работы были успешно изучены основы моделирования данных и проанализирована предметная область для построения инфологической модели базы данных. Мы провели анализ объектов предметной области, выделили стержневые, характеристические и обозначающие сущности, а также определили атрибуты, необходимые для хранения информации в базе данных.

Для каждого атрибута были назначены типы данных и установлены ограничения, обеспечивающие целостность и уникальность информации. Были выявлены вычисляемые атрибуты, которые можно не хранить в базе данных, а получать по запросу.

В итоге мы получили целостную модель данных, которая обеспечивает эффективное хранение и обработку информации, а также поддерживает все необходимые связи между объектами предметной области.