

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

---

**Г.А. Фомин, М.М. Полотнов**

# **ОСНОВЫ РАБОТЫ С РЕЛЯЦИОННЫМИ БАЗАМИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА Python**

Практическое руководство

по дисциплине «Производственная практика:  
научно-исследовательская работа»  
для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
27.03.04 «Управление в технических системах»

Москва  
Издательство МЭИ  
2023 г.

УДК 621.398  
ББК 32.973.26-018.2  
Ф 762

*Утверждено учебным управлением НИУ «МЭИ»  
в качестве производственно-практического издания*

Подготовлено на кафедре управления и интеллектуальных технологий

Рецензент: А.В. Бобряков, докт.техн.наук, проф.

**Фомин, Г.А.**

Ф 762 Основы работы с реляционными базами данных с использованием языка Python: практическое руководство / Г.А. Фомин, М.М. Полотнов. – М.: Издательство МЭИ, 2023. – 48 с.

Содержит методические указания по выполнению научно-исследовательской работы, направленной на получение первичных навыков работы с базами данных в программах, написанных на Python. Приводятся основы написания запросов к данным на языке SQL.

На первых этапах работы предусмотрено изучение способов создания и использования простых баз данных со сведениями об успеваемости студентов. Затем каждый студент должен выполнить индивидуальное задание на разработку программы для работы с данными о вузах России.

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

**УДК 621.398  
ББК 32.973.26-018.2**

© Национальный исследовательский  
университет «МЭИ», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. РЕЛЯЦИОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ.....	5
1.1. Основные понятия.....	5
1.2. Системы управления базами данных.....	8
2. ЭТАП 1 НИР. ОСНОВЫ ЯЗЫКА SQL.....	8
2.1. Определение команды.....	8
2.2. Основные команды SQL.....	9
3. ОСНОВЫ SQLite.....	10
3.1. Область применения.....	10
3.2. Правила именования в СУБД SQLite.....	11
4. ЭТАП 2 НИР. РАБОТА С ДАННЫМИ SQLite В ПРОГРАММАХ НА ЯЗЫКЕ Python.....	12
4.1. Подготовительные операции.....	12
4.2. Создание БД bd1.sqlite с 2 таблицами: stud и sessija.....	13
4.3. Запись данных в таблицы stud и sessija.....	14
4.4. Множественная вставка данных в таблицы БД.....	14
4.5. Чтение и отображение содержимого одной из таблиц в БД...	15
4.6. Чтение данных из таблицы БД.....	16
4.7. Получение списка таблиц в составе БД.....	16
4.8. Считывание информации о структуре таблицы, имеющейся в БД.....	17
4.9. Ввод данных по запросу с клавиатуры и занесение их в таблицу.....	18
5. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭТАПА 3 НИР.....	19
5.1. Цель этапа.....	19
5.2. Содержание этапа.....	19
6. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭТАПА 4 НИР.....	20
6.1. Цели этапа.....	20
6.2. Исходные данные.....	21
7. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТАМ О ВЫПОЛНЕНИИ НИР.....	22
8. ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ.....	23
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	47

## ВВЕДЕНИЕ

Умение работать с базами данных (БД) – важная часть квалификации современного специалиста по информационным технологиям. В рамках дисциплины «Научно исследовательская работа» учебного плана направления 27.03.04 «Управление в технических системах» студентам предоставляется возможность получить начальные компетенции в этой области с возможностью их последующего развития и углубления. Умение создавать и использовать данные, представленные в виде БД, является важной частью профессиональных компетенций современного специалиста по указанному направлению подготовки. При освоении этой дисциплины также принимается во внимание то, что студенты достаточно основательно изучают язык программирования Python.

Научно-исследовательская работа должна дать студентам представление об основных принципах работы с БД, познакомить их с основными понятиями, связанными с БД и типовыми операциями с ними. Также она должна расширить знания студентов в применении языка Python для создания программ, работающих с данными, хранящимися в БД.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы (НИР) предусмотрено последовательное прохождение следующих 4 этапов и, соответственно, 4 контрольных мероприятий.

1. *Основы реляционных баз данных.* Получение начальных сведений о БД. На этом этапе студенты должны самостоятельно изучить литературу по основам устройства реляционных БД и познакомиться с основной терминологией этой предметной области.

2. *Основные операторы языка SQL.* В этой части НИР изучаются специальный язык запросов к данным SQL и способы выполнения операций с БД в программах, разрабатываемых в программной среде Python.

3. *Программа для работы со сведениями об итогах обучения.* Цель этого этапа – получение начальных практических навыков работы с БД. На этом этапе студенты должны получить первый опыт программирования операций при работе с простыми БД. Результатом работы должно стать достаточно простое программное приложение на Python, реализующее заданный функционал работы с данными.

4. *Программа по индивидуальному заданию.* Цель этапа – получение опыта создания более сложного приложения для работы с заданной готовой БД. На этом этапе каждый студент получает индивидуальное задание на создание программного приложения, реализующего заданный функционал работы с предоставляемой базой данных, содержащей сведения о вузах России. С использованием разработанной программы должно быть выполнено учебное исследование, цели которого указываются в индивидуальном задании.

По результатам выполнения этапов 2, 3 и 4 должны быть подготовлены отчеты с тем, чтобы студенты получили также опыт подготовки документации с результатами НИР по заданным требованиям к её содержанию и в соответствии с принятыми стандартами. Эти три отдельных отчета затем включаются в итоговый отчет по НИР.

Особенность практики состоит в том, что в ней не предусматривается аудиторных занятий. Её основу составляет самостоятельная работа студентов. Все возникающие вопросы решаются на консультациях с руководителем практики.

## 1. РЕЛЯЦИОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

### 1.1. Основные понятия

*База данных (БД)* – это структурированная совокупность данных о некоторой части мира, предназначенная для быстрого нахождения нужных данных и осуществления различных обобщений этих данных. Это определение далеко не единственное. Впрочем, такая ситуация имеет место и со многими другими терминами в информационных технологиях.

Базы данных хранятся в виде файлов. Обычные файлы управляются системами управления в составе операционной системы компьютера. Они обеспечивают быстрое нахождение нужного файла, но не несут ответственности за их содержимое. Файлы баз данных имеют специальную внутреннюю организацию.

Большинство современных БД относятся к так называемым реляционным БД. Это означает, что хранящиеся в БД данные организованы в виде таблиц, которые могут быть информационно связаны друг с другом. Мы будем рассматривать только плоские (двумерные) таблицы, обладающие определенными свойствами. Впрочем, существуют также и другие принципы организации БД, например, иерархические, сетевые, объектные.

Каждая БД снабжается уникальным именем и сохраняется в одном или нескольких файлах. При этом в БД хранятся не только данные, ради которых она создается, но также метаданные (данные о данных) – служебная информация об организации данных в БД.

БД можно себе представить в виде оболочки, в которую заключены одна или несколько её компонент – таблиц. Каждая таблица имеет некоторое имя (идентификатор), например, **Table1**. Это имя должно быть уникальным в рамках одной БД. Состав БД определяется перечнем имен содержащихся в ней таблиц. Полное имя таблицы в составе БД состоит

из двух частей: <Имя БД>.<Имя таблицы>. Таблица представляется в виде обычной прямоугольной структуры из строк (записей, кортежей) и столбцов (полей).

Поле также снабжается именем, которое в пределах таблицы должно быть уникальным (в одной таблице не может быть двух полей с абсолютно одинаковыми именами). В пределах БД поле характеризуется составным именем из двух частей: <Имя таблицы>.<Имя поля>. Например, **Table1.City**. Перечень имен содержащихся в таблице полей с указанием типов данных в этих полях является важнейшей информацией в структуре таблицы.

В каждом поле хранятся некоторые данные, например, значения какого-либо показателя, поэтому все они имеют один и тот же физический смысл, имеют один и тот же тип и измерены в одном и том же масштабе. Таким образом, каждому полю соответствует некоторый тип представления в нем данных. Например, это могут быть целые или вещественные числа, символьные строки, календарные даты, время и т.д. Числа элементов в полях одной таблицы должно быть одинаковыми.

Строка таблицы содержит значения всех ее полей. Эта строка может также называться записью таблицы или кортежем. Значения в строке логически связаны, например, это могут быть показатели, измеренные в некоторый момент времени, или данные, относящиеся к одному и тому же физическому объекту. Порядок строк в таблице значения не имеет. К тому же этот порядок в процессе работы с таблицей может меняться, например, за счет упорядочения строк таблицы по значениям из какого-то поля.

Данные некоторых полей могут иметь особенно важное значение для идентификации строк таблицы. Такие поля называют *ключами таблицы*. Примеры ключей: для таблицы сотрудников организации – это уникальные табельные номера сотрудников, Для таблицы с данными о налогоплательщиках – это поле с ИНН (индивидуальный номер налогоплательщика). Для таблицы с ведомостью для сдачи экзамена по некоторой дисциплине – это номер студенческого билета студента. Ключ может быть составным, т.е. включать значения нескольких полей.

Ключи бывают первичными и вторичными. В поле первичного ключа значения уникальные, т.е. они не должны повторяться во всей таблице (например, список сотрудников МЭИ с их табельными номерами). В поле вторичного ключа значения могут повторяться, но при этом обязательно в какой-то другой таблице должен быть первичный ключ с тем же смыслом данных. Пример таблицы с вторичным ключом – таблица с данными о выплатах заработной платы сотрудникам (каждый месяц в таблице появляется новая запись со значением табельного номера со-

трудника и полученной им денежной выплатой). Ключи имеют большое значение для реализации информационных связей между таблицами в БД при работе с содержащимися в них данными.

При работе с БД могут выполняться следующие операции.

1. Создание новой БД. В результате этой операции создаётся поименованная оболочка БД, сохраняемая в файле, имя которого содержит выбранное имя БД.

2. Создание в БД новой таблицы с заданной структурой. В БД создаются метаданные, содержащие сведения о структуре каждой таблицы и о связях между таблицами.

3. Наполнение таблицы путем добавления в нее новых строк. Полученная из внешних источников информация оформляется в соответствии с принятыми в БД структурами таблиц и заносится в таблицы в виде записей.

4. Отбор данных из таблиц БД. Из одной или нескольких таблиц в БД отбираются данные в соответствии с требованиями, которые описываются на некотором специальном языке. Эти данные доставляются в указанное в требованиях место, например, в оперативную память для выполнения некоторой обработки этих данных или на некоторое внешнее устройство для изучения пользователями.

5. Поиск в таблице подмножества строк, в которых в одном поле или в нескольких полях содержатся значения, определенные в заданных условиях поиска. Такую операцию иногда называют «наложением фильтра», поскольку после её выполнения остальные записи становятся как бы невидимыми и остаются такими до снятия фильтра.

6. Упорядочение строк таблицы по значениям одного или нескольких полей для просмотра/обработки (сортировка). При этом физический порядок записей в таблице может не изменяться. В любой момент имеется возможность возврата порядка строк к исходному состоянию.

7. Удаление ненужных или ошибочно добавленных в таблицу строк. Эта операция даёт возможность актуализировать содержание БД, отражая в них меняющуюся со временем информацию.

8. Изменение значений указываемых полей в одной или нескольких строках таблицы. Такая операция позволяет как исправлять отдельные ошибки в записях, так и осуществлять коррекцию изменившихся данных.

9. Изменение структуры таблицы за счет добавления или удаления из нее указанных полей. Необходимость таких изменений структуры таблиц определяется меняющимися представлениями об объекте данных и регламентами сбора данных, заносимых в БД.

10. Удаление из БД отдельных таблиц.

11. Удаление всей БД.

## 1.2. Системы управления базами данных

Для поддержки работы с БД используются специальные программы, получившие наименование *систем управления базами данных* (СУБД). В настоящее время существует много распространенных реляционных СУБД, например, MySQL, MS SQL, ORACLE, PostgreSQL, SQLite и другие. В большинстве СУБД с реляционной моделью данных может использоваться специальный язык для работы с данными – **SQL** (Structured Query Language). Этот язык может иметь некоторые специфические особенности при реализации в разных СУБД, но в целом его операторы в них очень схожи. Благодаря этому изучение такого языка на примере работы с одной СУБД даёт возможность достаточно быстро перейти к его применению в другой СУБД.

Поскольку предполагается, что студенты изучают программную среду Python, в рамках НИР будут изучаться способы работы с СУБД SQLite из программ, написанных на Python и с использованием версии языка SQL для работы с СУБД SQLite. Средства работы с SQLite заложены уже в базовой версии Python и не требуют дополнительных усилий на загрузку, установку и сопровождение.

Более подробно теория БД и принципы работы систем управления базами данных будут изучаться в специальной дисциплине «СУБД» учебного плана направления подготовки бакалавров «Управление в технических системах» в одном из последующих семестров.

## 2. ЭТАП 1 НИР. ОСНОВЫ ЯЗЫКА SQL

### 2.1. Определение команды

Команды на языке SQL обеспечивают различные манипуляции с базами данных. Они могут быть встроены в разные языки сред программирования, обеспечивая доступ к БД из программ, написанных на этих языках. В общем виде команда SQL представляет собой следующую конструкцию:

**<командное слово> <контекст команды>**

Здесь командное слово представляет собой англоязычную глагольную форму, которая указывает, что должно быть сделано, а контекст команды разъясняет, с чем (с какими данными) должна выполняться операция и как должен быть представлен результат.

Далее приводятся наиболее распространенные SQL-команды. В описании указан общий шаблон команды, который затем сопровождается примерами соответствующих команд.



## 2.2. Основные команды SQL

Операция – создание таблицы:

**CREATE TABLE** <имя табл.> (<имя поля1 > <тип данных> [<доп.указания>], <имя поля2 > <тип данных> [<доп.указания>], ...)

*Пример:* создание таблицы **ALPHA** с полями **id**, **fio**, **god\_rozhd**, **gruppa**:

**CREATE TABLE ALPHA** (**id** **INTEGER**, **fio** **TEXT**, **god\_rozhd** **INTEGER**, **gruppa** **TEXT**)

Операция добавления записей в таблицу:

**INSERT INTO** <имя таблицы> **VALUES** (<значение поля1>, <значение поля2>, ...)

*Пример:* добавление в таблицу **ALPHA** двух строк (записей) с заданными значениями полей:

**INSERT INTO ALPHA VALUES** (174, ' СЕМЕНОВ С.С. ', 2001, 'А-02-19 ')

**INSERT INTO ALPHA VALUES** (126, 'КЕДРОВ Н.А. ', 2003, 'А-01-19 ')

Операция отбора данных из таблицы:

**SELECT** [**ALL** | **DISTINCT**] [<список полей> | \*] **FROM** <имя таблицы> [**WHERE** <условие> ] [ **GROUP BY** <имя поля>] [**ORDER BY** <имя поля>]

Результатом отбора будет таблица, с подмножеством строк и полей, отвечающих условиям, сформулированным в команде.

*Примеры:*

1) отбор двух полей из таблицы **ALPHA**

**SELECT fio, gruppa FROM ALPHA**

2) отбор строк, отвечающих заданному условию

**SELECT \* FROM ALPHA WHERE god\_rozhd>2002**

Операция удаления записей из таблицы:

**DELETE FROM** <имя таблицы> [**WHERE** <условие>]

*Примеры:*

1) устранить все строки, в которых в поле **id** значение равно 126

**DELETE FROM ALPHA WHERE id=126**

2) устранить все строки из таблицы

**DELETE FROM ALPHA**

После этой команды таблица **ALPHA** в БД будет существовать, но она будет пустой!

Операция обновления записей в таблице:

**UPDATE** <имя таблицы> **SET** <имя поля1>=<значение>,<имя поля2>=<значение>,... **WHERE** <условие>

*Пример.* В строках, отвечающих заданному условию (относящихся к человеку по фамилии Кедров В.А.), заменить значение поля **god\_rozhd** на 2002:

**UPDATE ALPHA SET god\_rozhd=2002 WHERE fio= 'КЕДРОВ В.А. '**

Операция изменения структуры таблицы:

**ALTER TABLE** <имя таблицы> <преобразование>

Возможные преобразования:

– изменение имени таблицы

**RENAME TO** <новое имя таблицы>

*Пример:*

**ALTER TABLE ALPHA RENAME TO BETA**

– добавление нового поля

**ADD [COLUMN]** <имя нового поля> [<тип данных>] [<опции>]

*Пример:*

**ALTER TABLE BETA ADD COLUMN email TEXT DEFAULT ''**

Операция удаления таблицы из БД:

**DROP TABLE** <имя таблицы>

### 3. ОСНОВЫ SQLite

#### 3.1. Область применения

*Система управления базой данных (СУБД) SQLite существует вне среды Python и имеет самостоятельное значение. Достоинствами этой СУБД является то, что она проста в изучении и обращении. Особенно это важно для начального обучения работе с базами данных. Также важным свойством этой СУБД является то, что она относится к свободно распространяемому программному обеспечению и не требует больших усилий на ее развертывание. Для среды Python важно и то, что сразу при первичной инсталляции этой среды устанавливаются пакеты для поддержки работы с этой СУБД. Это позволяет сосредоточить усилия на изучении общих принципов работы с современными БД.*

Разумеется, простота SQLite приводит к тому, что ее, как правило, не используют для создания больших БД и сложных информационных систем. Однако если не требуется создавать большие программные про-

екты со сложной структурой данных и с необходимостью реализовывать серьезную обработку данных, то эта СУБД позволяет обеспечить быструю реализацию разработки с достаточно низкими трудозатратами.

### 3.2. Правила именования в СУБД SQLite

Как отмечалось выше, целый ряд объектов в БД снабжается уникальными именами: сама БД, каждая из входящих в нее таблиц, поля таблиц.

Именование всех объектов при работе с SQLite должно подчиняться следующим правилам:

- в именах могут использоваться только латинские буквы, цифры и знаки нижнего подчеркива;
- имена должны начинаться с латинской буквы;
- длина имени может быть большой, но лучше не использовать слишком длинные имена;
- имена таблиц в пределах каждой БД должны быть уникальными (но могут совпадать с именами таблиц в других БД);
- имена полей в каждой таблице должны быть уникальными (но могут совпадать с именами полей в других таблицах той же БД). При этом рекомендуется везде использовать мнемонические имена, отражающие смысл содержащихся в БД данных.

Данные могут быть представлены либо в виде БД, содержащей в себе одну или несколько таблиц, либо в виде отдельной таблицы (вне БД). При этом БД должна содержаться в файле с именем **<имя БД>.sqlite**, а отдельная таблица – в файле с именем **<имя таблицы>.db**. В файле БД хранятся не только таблицы, но и метаданные, описывающие её структуру и связи между таблицами.

Каждое поле таблицы (как отдельной, так и в составе БД) характеризуется именем поля, типом информации в поле и ролью поля в таблице. В SQLite поддерживаются 4 основных типа данных:

- 1) INTEGER – целые числа;
- 2) REAL – вещественные числа;
- 3) TEXT – символьная информация;
- 4) BLOB – бинарные данные (Binary Large Object).

В SQLite дату и время обычно сохраняют в текстовых полях или в числовом поле (секунды). В программах на Python они достаточно просто преобразуются из символьного формата в обычный формат даты и времени.

Возможные роли поля: обычное (по умолчанию) или ключевое. Более подробно использование ключей в БД будет рассмотрено в последующих специальных дисциплинах.

## 4. ЭТАП 2 НИР. РАБОТА С ДАННЫМИ SQLite В ПРОГРАММАХ НА ЯЗЫКЕ Python

В отчете по этому этапу надо представить протокол выполнения операций из этого раздела в командном окне программной среды Python с обязательным отображением их результатов.

### 4.1. Подготовительные операции

Как отмечалось выше, средства для работы с БД SQLite содержатся в среде Python сразу после ее инсталляции. Тем не менее, перед началом работы в среде Python с БД SQLite следует проверить:

- наличие библиотеки **sqlite3.dll** – по месту установки Python в каталоге DLLS;

- наличие подкаталога (пакета) **sqlite3** – в каталоге **Lib**.

Необходимо также создать специальный каталог для работы на этом этапе НИР и установить его в среде Python в качестве рабочего каталога.

После этого надо импортировать модуль **sqlite3** для работы с SQLite

```
>>> import sqlite3
```

Далее приводятся типовые операции с БД, применимые в программах на Python. К ним относятся:

- создание базы данных и входящих в нее таблиц;
- занесение записей в таблицы;
- удаление записей;
- изменение структуры таблиц (удаление или добавление полей, изменение их параметров);
- изменение значений в заданных полях и записях.

При работе с некоторой ранее созданной БД помимо перечисленных выше могут потребоваться операции, связанные с определением структуры этой БД:

- получение списка таблиц в составе БД;
- считывание информации о структуре имеющихся в БД таблиц (имена и параметры входящих в таблицы полей).

## 4.2. Создание БД **bd1.sqlite** с 2 таблицами: **stud** и **sessija**

Для первого ознакомления с работой с БД следует создать БД для хранения информации о студентах, обучающихся по некоторому направлению (таблица **stud**), и об их успеваемости (таблица **sessija**).

Начать надо с установления соединения с существующей БД или с формирования новой БД с созданием переменной – представителя этой БД с некоторым именем, например, **con**:

```
>>> con=sqlite3.connect('bd1.sqlite')
```

Создание переменной-курсора с некоторым именем, например, **cur**:

```
>>> cur=con.cursor()
```

Создание символьной переменной, содержащей скрипт с SQL-командами формирования в БД двух новых таблиц (**stud** и **sessija**) с заданными полями. В таблице **stud** нужны поля:

- номер студенческого билета (первичный ключ);
- ФИО студента;
- e-mail студента.

В таблице **sessija** каждая запись соответствует сдаче экзамена или зачета по одной из дисциплин учебного плана одним из студентов из числа представленных в таблице **stud**. Здесь нужны поля:

- номер студенческого билета (вторичный ключ);
- название дисциплины;
- полученная оценка;
- ФИО преподавателя;
- дата сдачи.

Создание переменной с символьной строкой, содержащей скрипт с командами формирования таблиц:

```
>>> sql="""\n\nCREATE TABLE stud (id TEXT PRIMARY KEY,\n\nfio TEXT, email TEXT);\n\nCREATE TABLE sessija (id TEXT SECONDARY KEY,\n\nDisz TEXT, Ozenka INTEGER, Prepod TEXT, Dat TEXT)\n\n"""
```

Выполнение совокупности SQL-команд (скрипт) из этой переменной:

```
>>> cur.executescript(sql)
```

После этого следует закрыть курсор и БД

```
>>> cur.close()
```

```
>>> con.close()
```

Теперь БД создана, определена ее структура, но пока она пустая и в ней нет данных!

### 4.3. Запись данных в таблицы stud и sessija

Вместо данных по Сидорову С.С. и Петрову П.П. в последующих командах вставьте свою фамилию и адрес почты, а также данные своего сокурсника, а в качестве значения **id** – ваши номера студенческих билетов.

Установление соединения с ранее созданной БД:

```
>>> con=sqlite3.connect('bd1.sqlite')
```

Создание курсора:

```
>>> cur=con.cursor()
```

Создание переменной с текстом SQL-команды вставки записи в таблицу **stud**:

```
>>> sql="""\
INSERT INTO stud (id,fio,email) VALUES ('1234567','СИДОРОВ
С.С.','sidorovss@mpei.ru')
"""
```

Выполнение этой SQL-команды:

```
>>> cur.execute(sql)
```

Фиксация выполнения команды:

```
>>> con.commit()
```

Выполнение аналогичных операций для вставки еще одной записи в таблицу **stud**:

```
>>> sql="""\
INSERT INTO stud (id,fio,email) VALUES ('7654321','ПЕТРОВ
П.П.','petrovpp@mpei.ru')
"""
```

```
>>> cur.execute(sql)
```

```
>>> con.commit()
```

Закрытие курсора и БД.

```
>>> cur.close()
```

```
>>> con.close()
```

### 4.4. Множественная вставка данных в таблицы БД

Создание списка с двумя кортежами – для записи в таблицу **sessija**. Здесь в каждом кортеже первый элемент – это символьная строка с номером студенческого билета, затем – фамилия преподавателя и полученная оценка.

```
>>> arr=[('1234567', 'ТАУ', 'Сидорова Е.Ю. ', 4, '21.01.2023'),
( '7654321', ' ПО АС', 'Фомин Г.А. ',5, '25.12.2022')]
```

```
>>> con=sqlite3.connect('bd1.sqlite')
>>> cur=con.cursor()
>>> sql="""\
INSERT INTO sessija (id, Disz, Ozenka, Prepod, Dat)
VALUES (?,?,,?,?)
"""""
```

После ключевого слова **VALUES** число знаков вопроса должно равняться числу записываемых полей.

Выполнение «множественной» команды вставки строк из **arr**

```
>>> cur.executemany(sql,arr)
>>> con.commit()
```

В результате в таблицу **sessija** вставлены 2 строки с данными из кортежей в **arr**.

Закрытие курсора и БД.

```
>>> cur.close()
>>> con.close()
```

#### 4.5. Чтение и отображение содержимого одной из таблиц в БД

В начале необходимо создать программу **test3.py**, позволяющую увидеть содержимое указанной таблицы в заданной БД, которую следует записать в файл **test3.py**:

```
import os,sqlite3
def select_cmd():
    #просмотр таблицы с именем в tblname из БД с именем в
dbname
    sql = 'SELECT * FROM {}'.format(tblname)
    with con:
        data = cur.execute(sql).fetchall()
        return (data)
dbname=' '
###Выбор БД с проверкой ее наличия
while (os.path.isfile(dbname)!=True):
    dbname = input('Укажите имя файла SQLite: ')
    if (os.path.isfile(dbname)==True): break
    print('Нет такого файла!')
tblname = input('Укажите имя таблицы: ') #ввод имени
con = sqlite3.connect(dbname)
cur = con.cursor()
```

```

dan=select_cmd()
nzap=len(dan)
print('Таблица: ',tblname,' из БД ',dbname)
for i in range(nzap):
    print(dan[i])
cur.close()
con.close()

```

Запустите на выполнение программу **test3** и введите имена ранее созданной БД **bd1.sqlite** и одной из таблиц – **stud** или **sessija**. Изучите результат выполнения программы.

Аналогичным образом выведите данные из второй таблицы.

#### 4.6. Чтение данных из таблицы БД

Пусть имеется БД **bd1.sqlite**, содержащая таблицу **stud**. Требуется получить содержимое всех записей этой таблицы.

Открытие БД и создание курсора:

```

>>> con=sqlite3.connect("bd1.sqlite")
>>> cur=con.cursor()

```

Выполнение SQL- команды для чтения всего содержимого указанной таблицы из БД в курсор:

```

>>> cur.execute("SELECT * FROM stud")

```

Запись содержимого курсора в список с указанным именем (элементы списка – кортежи со значениями полей в записях):

```

>>> ar=cur.fetchall()

```

И, как всегда, закрытие курсора и соединения с БД:

```

>>> cur.close()
>>> con.close()

```

Отображение полученного списка **ar**:

```

>>> print(ar)

```

#### 4.7. Получение списка таблиц в составе БД

Программы могут работать с разными базами данных (подобно тому, как они могут работать с разными файлами). Поэтому важно уметь в программе определить структуру БД, с которой она начинает работу.

На этапе 4 потребуется работать с БД **VUZ.sqlite**. Для того, чтобы определить, какие таблицы входят в состав этой БД следует выполнить такую последовательность операторов:



– как обычно, открывается БД и устанавливается связь с **con**

```
>>> con=sqlite3.connect('vuz.sqlite')
```

– создаётся курсор

```
>>> cur=con.cursor()
```

– формируется переменная с SQL-запросом на выборку данных о структуре БД

```
>>> sql="""\
SELECT name FROM sqlite_master WHERE type IN
('table','view') AND name NOT LIKE 'sqlite_%' UNION ALL SELECT
name FROM sqlite_temp_master WHERE type IN ('table','view') OR-
DER BY 1;
"""
```

– выполняется запрос

```
>>> cur.execute(sql)
```

– фиксируется результат запроса

```
>>> con.commit()
```

– создаётся и отображается список кортежей, в которых содержатся имена входящих в БД таблиц (при необходимости его можно сохранить в отдельном объекте и извлечь из кортежей имена таблиц)

```
>>> cur.fetchall()
```

– закрываются курсор и БД

```
>>> cur.close()
>>> con.close()
```

#### 4.8. Считывание информации о структуре таблицы, имеющейся в БД

Пусть рассматривается та же БД **VUZ.sqlite**. Требуется получить список имен всех полей входящей в БД таблицы **vuzkart**.

Для этого следует выполнить такие операторы:

– обычная начальная операция – создание соединения с БД

```
>>> con=sqlite3.connect('VUZ.sqlite')
```

– создаётся вспомогательная функция

```
>>> def my_factory(c,r):
    """Функция для извлечения имен полей
    d={}
    for i,name in enumerate(c.description):
        d[name[0]]=r[i]
        d[i]=r[i]
    return(d)
```

- эта функция записывается в атрибут **row\_factory** объекта **con**
- >>> con.row\_factory=my\_factory**
- создаётся курсор
- >>> cur=con.cursor()**
- выполняется SQL запрос (символьная строка с запросом записана в аргумент метода **execute()**)
- >>> cur.execute('SELECT \* FROM vuzkart')**
- в объект **ar** (словарь) копируются данные из первой записи в таблице БД
- >>> ar=cur.fetchone()**
- закрываются курсор и БД
- >>> cur.close()**
- >>> con.close()**
- в объект **fld\_names** записывается список имен полей таблицы
- >>> fld\_names=list(ar.keys())[:2]**
- список отображается на экране
- >>> print(fld\_names)**

#### 4.9. Ввод данных по запросу с клавиатуры и занесение их в таблицу

При выполнении этих операций следует использовать ранее созданную БД **bd1.sqlite** и данные еще одного студента.

```
>>> con=sqlite3.connect('bd1.sqlite')
>>> cur=con.cursor()
>>> ar=[]; vv=[]
>>> vv.append(input('Номер студенческого билета='))
```

В ответ на запрос надо ввести номер студенческого билета одного из студентов (из числа ранее не вводившихся в таблицу **stud**).

```
>>> vv.append(input('ФИО студента = '))
```

В ответе на запрос надо указать ФИО студента. Затем аналогичным образом реализуется запрос и ввод адреса электронной почты

```
>>> vv.append(input('e-mail студента ='))
```

Введенные данные оформляются в виде кортежа и присоединяются к списку **ar** с использованием метода **append()**

```
>>> ar.append(tuple(vv))
```

Для контроля рекомендуется отобразить объект **ar**. Для занесения новой строки в таблицу **stud** создаётся и выполняется SQL-запрос:

```
>>> sql='INSERT INTO stud (id,fio,email) VALUES (?,?,:)'
>>> cur.executemany(sql,ar)
>>> con.commit()
```

Теперь строка занесена в таблицу и для контроля следует отобразить все ее содержимое.

```
>>> cur.execute('SELECT * FROM stud')
>>> ar1=cur.fetchall()
>>> print(ar1)
>>> cur.close()
>>> con.close()
```

## 5. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭТАПА 3 НИР

### 5.1. Цель этапа

Цель этой части научно-исследовательской работы – получение первичного опыта создания программы для работы с базой данных с использованием среды Python.

В результате выполнения этой части НИР должна появиться БД, содержащая одну таблицу со следующей структурой:

Содержание поля	Тип информации в поле
Код дисциплины по учебному плану	Текст
Название дисциплины	Текст
Номер семестра с аттестацией по дисциплине	целое число
Тип аттестации (экзамен/зачет)	Текст
Дата аттестации	Дата
ФИО преподавателя, проводившего аттестацию	Текст
Должность преподавателя	Текст
Полученная оценка	целое число
Дата занесения/обновления записи	Дата

### 5.2. Содержание этапа

На примере этой БД следует освоить программирование работы с данными в среде Python. В этой части работы необходимо выполнить следующие операции.

1. Создать базу данных, содержащую одну таблицу с заданной структурой. Имена БД, таблицы и полей можно выбрать самостоятельно с учетом принятых правил именования объектов. Эту операцию можно выполнить в командном окне без создания файла с программой.

2. Разработать программу на языке Python, обеспечивающую открытие созданной БД, отображение списка имен полей таблицы и выполнение следующих функций *по выбору пользователя из меню*:

- отображение текущего содержимого таблицы БД на экране в виде таблицы;
- сохранение текущего содержимого таблицы БД в текстовый файл с задаваемым именем;
- выбор пользователем имени одного из полей БД и задание условия по значениям этого поля (логическое выражение). Отображение в виде таблицы подмножества строк, удовлетворяющих заданному условию;
- выбор операции с подмножеством строк: удаление из БД, замена значений во всех строках в указанном поле на заданное значение;
- добавление новой строки с заданными значениями полей в таблицу БД;
- завершение работы с программой.

3. Используя разработанную программу записать данные в таблицу БД, взяв исходную информацию из сведений по своим промежуточным аттестациям.

## 6. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭТАПА 4 НИР

### 6.1. Цели этапа

При выполнении этой части НИР студент должен получить у руководителя НИР номер варианта своего индивидуального задания, создать отдельный каталог для решения задачи и записать в него БД **Vuz.sqlite** (исходные данные для всех индивидуальных заданий). После этого необходимо внимательно изучить содержание индивидуального задания и, при необходимости, получить разъяснения у руководителя.

**Внимание!** Программа должна выводить основное меню, в котором, помимо функций, приведенных в индивидуальном задании, должны предлагаться для выбора пользователя отображение любой из таблиц, содержащихся в БД, а также завершение работы программы.

Используя среду Python, необходимо разработать программу, реализующую требуемую функциональность, произвести ее тестирование, выполнить требуемые расчеты. Подготовить отчет по НИР в соответствии с требованиями из раздела 7. Представить отчет на рассмотрение руководителю НИР.

## 6.2. Исходные данные

Исходные данные для выполнения индивидуальных заданий содержатся в БД **Vuz.sqlite**. При выполнении заданий будут использоваться данные следующих таблиц.

1. Таблица «Картотека вузов» – **vuzkart** с записями, содержащими сведения о вузах России.

Структура таблицы **vuzkart**

Ключ	Имя поля	Тип данных	Описание
V	Codvuz	char(6)	Код вуза
	z1	char(200)	Полное наименование вуза
	z1full	char(250)	Полное юридическое наименование вуза
	z2	char(12)	Сокращённое наименование
	z2ustav	char(100)	Сокращённое наименование по уставу
	foundyear	integer(4)	Год основания вуза
	z8	char(110)	Юридический адрес вуза
	z9	char(40)	Справочный телефон вуза
	z12	char(20)	Телефон руководителя вуза
	e_mail	char(30)	Адрес электронной почты
	www	char(30)	Адрес официального сайта вуза
	z15	char(40)	Ректор вуза
	region	char(17)	Федеральный округ
	city	char(20)	Город
	status	char(15)	Статус вуза: университет, академия, институт
	oblname	char(40)	Субъект федерации по расположению вуза
	gr_ved	char(3)	Категория вуза – принадлежность к ведущим вузам (ФУ – федеральный университет, НИУ – национальный исследовательский университет)
	prof	char(2)	Профиль вуза: ИТ – инженерно-технический, КЛ – классический университет, ГП – гуманитарно-педагогический, МП – многопрофильный

## 2. Таблица **vuzstat**, содержащая статистические данные по вузам.

### Структура таблицы **vuzstat**

Ключ	Имя поля	Тип данных	Описание
V	codvuz	char(6)	Код вуза (вторичный)
	PPS	integer(4)	Численность профессорско-преподавательского состава (ППС)
	PR	integer(4)	ППС – профессоры
	DC	integer(4)	ППС – доценты
	DN	integer(4)	ППС – доктора наук
	KN	integer(4)	ППС – кандидаты наук
	ZOB	integer(4)	Количество зданий общежитий
	STUD	integer(4)	Количество студентов, всего
	BAC	integer(4)	Обучается по программам бакалавриата
	SPEC	integer(4)	Обучается по программам подготовки специалистов
	MAG	integer(4)	Обучается по программам магистратуры
	ST_OCH	integer(4)	Студентов по очной форме обучения
	ST_OCH_Z	integer(4)	Студентов по очно-заочной форме обучения
	ST_Z	integer(4)	Студентов по заочной форме обучения
	ASP	integer(4)	Аспирантов всего
	ASP_OCH	integer(4)	Аспирантов по очной форме обучения

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТАМ О ВЫПОЛНЕНИИ НИР

Получение навыков документирования результатов работы является одной из важных целей НИР.

По результатам выполнения НИР требуется подготовить 3 отчета, соответственно, по этапам 2–4 НИР.

Отчет по этапу 2 должен содержать сведения о проверке наличия библиотеки **sqlite3.dll** и подкаталога **sqlite3** (см. раздел 4), а также результаты выполнения всех инструкций из этого раздела. Обе таблицы в БД **bd1.sqlite** должны быть дополнены записями об исполнителе НИР.

Отчет по этапу 3 должен содержать описание разработанной программы и базы данных (раздел 5), а также результаты тестирования программы. БД должна содержать сведения о зачетах – экзаменах, сданных исполнителем НИР не менее, чем за 2 семестра.

Отчет по этапу 4 должен содержать описание разработанной программы по индивидуальному заданию, результаты ее тестирования и выполнения требуемых в задании расчетов.

Итоговый отчет по НИР должен составляться на основе отчетов по этапам 2, 3 и 4 и содержать описание всех результатов изучения работы с базами данных, а также результаты выполнения индивидуального задания на НИР. Структура отчета должна включать следующие элементы:

Титульный лист.

Содержание

1. Описание подготовительной работы по этапу 2.
2. Описание учебного приложения для работы с базой данных.
  - 2.1. Структура БД.
  - 2.2. Описание алгоритма.
  - 2.3. Результаты тестирования.
3. Описание приложения для выполнения индивидуального задания.
  - 3.1. Индивидуальное задание.
  - 3.2. Структура БД.
  - 3.3. Описание алгоритма по пункту 1 задания.
  - 3.4. Описание алгоритма по пункту 2 задания.
  - 3.5. Результаты тестирования.

Выводы по результатам НИР.

## **8. ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

### **Вариант 1**

1. Вывести на экран список федеральных округов, представленных в БД. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном округе.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы статистическое распределение количества студентов в вузах по числу интервалов, заданному пользователем. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, левая граница интервала значений, правая граница, число вузов с количеством студентов в данном интервале значений, процент от общего числа вузов. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями числа вузов и процентов по всем интервалам.

## **Вариант 2**

1. Обеспечить выбор из списка субъекта РФ, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном субъекте.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества вузов по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, название федерального округа, количество вузов, процент от общего числа вузов. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями числа вузов и процентов по всем интервалам.

## **Вариант 3**

1. Обеспечить выбор из списка профиля вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, относящихся к выбранному профилю.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества вузов по профилям. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль, количество вузов, процент от общего числа вузов. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями числа вузов и процентов по всем интервалам.

## **Вариант 4**

1. Обеспечить выбор из списка категорий университетов (ФУ, НИУ, обычный), интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований университетов, соответствующих выбранной категории.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы двумерное распределение количества вузов по статусам и федеральным округам. Шапка таблицы должна иметь поля: порядковый номер, Название федерального округа, название статуса 1, название статуса 2, ..., название статуса N, Итого. В строках таблицы, начиная со второй, приводятся название округа, количество вузов со статусом 1 в данном округе, ..., количество вузов со статусом N в данном округе, общее количество вузов в округе. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями числа вузов по каждому статусу и общего числа вузов.

## **Вариант 5**

1. Обеспечить выбор из списка статуса вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус.



2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение процента преподавателей, имеющих ученые степени, по профилям. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль, количество преподавателей, количество преподавателей с учеными степенями в вузах данного профиля, процентное отношение преподавателей со степенями к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей и количества «остепененных» преподавателей, а также общее процентное отношение этих значений.

### **Вариант 6**

1. Обеспечить выбор из списка города, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном городе.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение процента преподавателей, имеющих ученые степени доктора наук, по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, количество преподавателей, количество преподавателей с учеными степенями доктора наук в вузах данного федерального округа, процентное отношение преподавателей со степенью доктора наук к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей и количества «остепененных» преподавателей, а также общее процентное отношение этих значений.

### **Вариант 7**

1. Обеспечить выбор порогового значения количества студентов в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин и макс значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых количество студентов больше или равно выбранному порогу.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение процента преподавателей-профессоров, по статусам вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, статус вузов, количество преподавателей, количество преподавателей-профессоров в вузах данного статуса, процентное отношение преподавателей-профессоров к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей и количества преподавателей-профессоров, а также общее процентное отношение этих значений.

## **Вариант 8**

1. Обеспечить выбор из списка статуса вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус и у которых в БД отсутствуют ФИО ректора и справочный телефон вуза.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределения процента преподавателей, имеющих ученые степени кандидата и доктора наук, для федеральных университетов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный университет, количество преподавателей, количество преподавателей с учеными степенями доктора и кандидата наук в данном федеральном университете, процентное отношение преподавателей со степенями к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей в федеральных университетах и количества «остепененных» преподавателей, а также общее процентное отношение этих значений.

## **Вариант 9**

1. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном округе и не указавших свой адрес электронной почты.

2. Для выбранного из списка профиля вузов рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов по статусам вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, статус, количество студентов в вузах выбранного профиля и данного статуса, процент от общего количества студентов в вузах данного профиля. Нижняя строка таблицы – итоговая с указанием общей суммы количества студентов в вузах данного профиля по всем статусам.

## **Вариант 10**

1. Обеспечить выбор из списка статуса вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус и у которых отсутствуют данные о почтовом адресе.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка профиль вузов или значение «Все» и задать число интервалов (от 1 до 10). Для выбранного профиля рассчитать и представить в виде таблицы распределение соотношения числа студентов к числу преподавателей в ву-

зах. Таблица должна иметь поля: номер интервала, левая граница интервала, правая граница, количество вузов выбранного профиля, для которых соотношение количества студентов к количеству преподавателей находится в данных границах, процент от общего количества вузов данного профиля. Нижняя строка – итоговая, с указанием общего числа вузов данного профиля.

### **Вариант 11**

1. Обеспечить выбор из списка профиля вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, соответствующих выбранному профилю и имеющих подготовку магистров.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка статус вузов или значение «Все». Для выбранного статуса отобрать вузы с подготовкой магистров и для них рассчитать и представить в виде таблицы соотношение числа аспирантов к числу магистров в вузах. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, название вуза, количество аспирантов, количество магистров, соотношение количества аспирантов к количеству магистров. Нижняя строка – итоговая, с указанием общего числа аспирантов, общего числа магистров и соотношения этих чисел. Таблица должна быть упорядочена по названию вуза.

### **Вариант 12**

1. Обеспечить выбор из списка субъекта РФ, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном субъекте и осуществляющих заочное обучение студентов.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка федеральный округ или значение «Все». Для выбранного федерального округа рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов по профилям вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль, количество студентов, обучающихся по данному профилю в выбранном федеральном округе, процент от общего количества студентов в вузах данного федерального округа. Нижняя строка – итоговая: в поле профиля – значение «Все», в поле «Количество студентов» – число студентов в федеральном округе.

### **Вариант 13**

1. Обеспечить выбор порогового значения процента докторов наук среди преподавателей в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых значение этого процента больше или равно выбранному порогу.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка статус вузов или значение «Все». Для выбранного статуса вузов рассчитать и представить в виде таблицы распределение среднего количества студентов в вузах по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, среднее количество студентов в вузах данного федерального округа, имеющих выбранный статус (отношение общего количества студентов к числу вузов). Последняя строка таблицы – итоговая: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Среднее количество студентов» – значение отношения общего количества студентов данного статуса по всем федеральным округам к общему числу вузов выбранного статуса. Таблица должна быть упорядочена по названию федерального округа.

### **Вариант 14**

1. Обеспечить выбор из списка профиля вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, соответствующих выбранному профилю и имеющих подготовку специалистов.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка форму обучения студентов или значение «Все». Для выбранной формы обучения рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов выбранной формы обучения по профилям вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль вуза, количество студентов выбранной формы обучения, обучающихся в вузах данного профиля, процент от общего количества студентов данной формы обучения. Последняя строка – итоговая со значениями: в поле «Профиль» – значение «Все», в поле «Количество студентов» – общее количество студентов данной формы обучения.

### **Вариант 15**

1. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном округе и имеющих здания общежитий.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка статус вузов или значение «Все». Для выбранного статуса вузов рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества аспирантов по субъектам России. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, субъект России, количество аспирантов в вузах выбранного статуса, обучающихся в вузах данного субъекта России, процент от общего количества аспирантов в вузах выбранного статуса. Таблица должна быть упорядочена по субъектам России. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Субъект России» – значение «Все», в поле «Количество аспирантов» – общее количество аспирантов в вузах выбранного статуса.

### **Вариант 16**

1. Обеспечить выбор порогового значения процента имеющих ученые степени преподавателей вузов, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых значение этого процента не превышает выбранного порога.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка по принадлежности к группе ведущих вузов (ФУ, НИУ, ФУ и НИУ). Для вузов выбранной группы рассчитать и представить в виде таблицы распределение ведущих вузов выбранной группы по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, количество ведущих вузов выбранной группы в данном федеральном округе, процент от общего числа ведущих вузов в выбранной группе. Таблица должна быть упорядочена по федеральным округам. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Количество ведущих вузов» – общее число ведущих вузов выбранной группы.

### **Вариант 17**

1. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований национальных исследовательских университетов, расположенных в выбранном округе.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка профиль вузов или значение «Все». Для вузов выбранного профиля рассчитать и представить в виде таблицы распределение среднего числа аспирантов в вузах выбранного профиля по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, среднее

число аспирантов в вузах выбранного профиля в данном федеральном округе (отношение общего числа аспирантов к числу вузов). Таблица должна быть упорядочена по федеральным округам. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Среднее число аспирантов» – отношение общего числа аспирантов в вузах данного профиля к числу вузов.

### **Вариант 18**

1. Обеспечить выбор из списков статуса вуза и федерального округа, интересующих пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус и расположенных в выбранном округе.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка должность преподавателя вузов: профессор, доцент, прочие или значение «Все». Рассчитать и представить в виде таблицы распределение числа преподавателей с выбранной должностью по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, число преподавателей с выбранной должностью в данном федеральном округе, процент от общего числа преподавателей с выбранной должностью во всех округах. Таблица должна быть упорядочена по федеральным округам. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Число преподавателей – общее число преподавателей с выбранной должностью».

### **Вариант 19**

1. Обеспечить выбор порогового значения числа аспирантов в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины).

Обеспечить возможность выбора пользователем операции отношения (не больше или не меньше). В соответствии с выбором пользователя составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых количество аспирантов соотносится с выбранным порогом заданным отношением.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка уровень подготовки студентов: бакалавр, специалист, магистр или «Все». Рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов выбранного уровня подготовки по профилям вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль вузов, количество студентов выбранного уровня подготовки, процент от общего количества

студентов выбранного уровня подготовки. Последняя строка таблицы – итоговая со значениями: в поле «Профиль» – значение «Все», в поле «Количество студентов» – общее количество студентов выбранного уровня подготовки.

### **Вариант 20**

1. Обеспечить выбор из списка профиля вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований 20-ти вузов, соответствующих выбранному профилю и имеющих наименьший процент преподавателей с учеными степенями среди всех преподавателей.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка федеральный округ или значение «Все». Рассчитать и представить в виде таблицы двумерное распределение количества магистров по статусам и профилям вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль, статус 1, ..., статус М, Итого. В ячейках таблицы должны быть представлены количества магистров в вузах данного профиля и с данным статусом в выбранном федеральном округе. В последнем поле – суммарное количество магистров по данному профилю (сумма по строке). Последняя строка таблицы – итоговая, с суммами количеств магистров по полю.

### **Вариант 21**

1. Обеспечить выбор из списков статуса вуза, интересующего пользователя. Обеспечить выбор порогового значения числа студентов в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус и в которых число студентов не меньше указанного порога.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка профиль вузов или значение «Все», а также число интервалов разбиения (от 2 до 10). Для вузов выбранного профиля рассчитать и представить в виде таблицы гистограмму распределения количества бакалавров, обучающихся в вузах выбранного профиля. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, левая граница интервала значений, правая граница, количество вузов выбранного профиля, у которых число обучающихся бакалавров попадает в данный интервал значений, процент от общего числа вузов выбранного профиля. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: левая граница – наименьшее число бакалавров, правая граница – наибольшее число, в поле «Количество вузов» – общее количество вузов выбранного профиля.

## **Вариант 22**

1. Обеспечить выбор из списков субъекта РФ и профиля вуза, интересующих пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный профиль и расположенных в выбранном субъекте РФ.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка федеральный округ или значение «Все», а также число интервалов разбиения (от 2 до 10). Для вузов выбранного федерального округа рассчитать и представить в виде таблицы гистограмму распределения количества специалистов, обучающихся в вузах выбранного федерального округа. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, левая граница интервала значений, правая граница, количество вузов выбранного федерального округа, у которых число обучающихся специалистов попадает в данный интервал значений, процент от общего числа вузов выбранного округа. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: левая граница – наименьшее число специалистов, правая граница – наибольшее число, в поле «Количество вузов» – общее количество вузов выбранного округа.

## **Вариант 23**

1. Обеспечить выбор из списков федерального округа и типа подготовки учащихся (бакалавр, магистр, специалист, аспирант), интересующих пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих подготовку выбранного типа и расположенных в выбранном округе.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка по принадлежности к группе ведущих университетов (ФУ, НИУ, ФУ и НИУ, прочие, все), а также число интервалов разбиения (от 2 до 10). Для вузов выбранного типа рассчитать и представить в виде таблицы гистограмму распределения значения отношения количества аспирантов к числу преподавателей, имеющих ученые степени доктора или кандидата наук, обучающихся в университетах выбранного типа. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, левая граница интервала значений, правая граница, количество вузов выбранного типа, у которых значение указанного соотношения попадает в данный интервал значений, процент от общего числа вузов выбранного типа. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: левая граница – наименьшее значение соотношения, правая граница – наибольшее значение, в поле «Количество вузов» – общее количество вузов выбранного типа.



## **Вариант 24**

1. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном округе и для которых имеется информация о сайте вуза.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка город России, в котором находятся вузы, представленные в базе данных или выбрать значение «Все». Для выбранного города рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов, обучающихся в вузах города, по уровням подготовки (бакалавр, специалист, магистр). Таблица должна иметь поля: порядковый номер, уровень подготовки, количество студентов, обучающихся в выбранном городе по данному уровню подготовки, процент от общего количества студентов в городе. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Уровень подготовки» – значение «Все», в поле «Количество студентов» – общее количество студентов в городе.

## **Вариант 25**

1. Обеспечить выбор из списка профиля вуза, интересующего пользователя. Обеспечить выбор порогового значения отношения числа студентов к числу преподавателей в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, соответствующих выбранному профилю и имеющих значение указанного отношения ниже порога.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка субъект РФ или значение «Все». Для выбранного субъекта РФ рассчитать и представить в виде таблицы распределение работающих в вузах данного субъекта РФ преподавателей по наличию ученой степени (доктор наук, кандидат наук, без степени). Таблица должна иметь поля: порядковый номер, наличие ученой степени, количество преподавателей в вузах выбранного субъекта РФ с данной ученой степенью, процент от общего количества преподавателей в вузах выбранного субъекта РФ. Последняя строка – итоговая, со значениями: в поле «Наличие ученой степени» – значение «Все», в поле «Количество преподавателей» – общее количество преподавателей в вузах выбранного субъекта РФ.

## **Вариант 26**

1. Обеспечить выбор порогового значения процента имеющих ученые степени преподавателей вузов, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых значение этого процента не превышает выбранного порога.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка по принадлежности к группе ведущих вузов (ФУ, НИУ, ФУ и НИУ). Для вузов выбранной группы рассчитать и представить в виде таблицы распределение ведущих вузов выбранной группы по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, количество ведущих вузов выбранной группы в данном федеральном округе, процент от общего числа ведущих вузов в выбранной группе. Таблица должна быть упорядочена по федеральным округам. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Количество ведущих вузов» – общее число ведущих вузов выбранной группы.

## **Вариант 27**

1. Обеспечить выбор порогового значения количества студентов в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых количество студентов больше или равно выбранному порогу.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение процента преподавателей-профессоров, по статусам вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, статус вузов, количество преподавателей, количество преподавателей-профессоров в вузах данного статуса, процентное отношение преподавателей-профессоров к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей и количества преподавателей-профессоров, а также общее процентное отношение этих значений.

## **Вариант 28**

1. Обеспечить выбор порогового значения количества студентов в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых количество студентов меньше или равно выбранному порогу.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение процента преподавателей-профессоров, по статусам вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, статус вузов, количество преподавателей, количество преподавателей-профессоров в вузах данного статуса, процентное отношение преподавателей-профессоров к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей и количества преподавателей-профессоров, а также общее процентное отношение этих значений.

### **Вариант 29**

1. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном округе и не указавших свой адрес электронной почты.

2. Для выбранного из списка профиля вузов рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов по статусам вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, статус, количество студентов в вузах выбранного профиля и данного статуса, процент от общего количества студентов в вузах данного профиля. Нижняя строка таблицы – итоговая с указанием общего количества студентов в вузах данного профиля по всем статусам.

### **Вариант 30**

1. Обеспечить выбор из списка статуса вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус и у которых в БД отсутствуют ФИО ректора и справочный телефон вуза.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределения процента преподавателей, имеющих ученые степени кандидата и доктора наук, для федеральных университетов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный университет, количество преподавателей, количество преподавателей с учеными степенями доктора и кандидата наук в данном федеральном университете, процентное отношение преподавателей со степенями к общему числу преподавателей в вузе. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей в федеральных университетах и количества «остепененных» преподавателей, а также общее процентное отношение этих значений.

### **Вариант 31**

1. Обеспечить выбор из списка категорий университетов (ФУ, НИУ, обычный), категорию, интересующую пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований университетов, соответствующих выбранной категории.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы двумерное распределение количества вузов по статусам и федеральным округам. Шапка таблицы должна иметь поля: порядковый номер, Название федерального округа, название статуса1, название статуса2, ..., название статусаN, Итого. В строках таблицы, начиная со второй, приводятся название округа, количество вузов со статусом1 в данном округе, ....., количество вузов со статусом1 в данном округе, общее количество вузов в округе. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями числа вузов по каждому статусу и общего числа вузов

### **Вариант 32**

1. Обеспечить выбор из списка статуса вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение процента преподавателей, имеющих ученые степени, по профилям. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль, количество преподавателей, количество преподавателей с учеными степенями в вузах данного профиля, процентное отношение преподавателей со степенями к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей и количества «остепененных» преподавателей, а также общее процентное отношение этих значений.

### **Вариант 33**

1. Обеспечить выбор из списка города, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном городе.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение процента преподавателей, имеющих ученые степени доктора наук, по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, количество преподавателей, количество преподавателей

с учеными степенями доктора наук в вузах данного федерального округа, процентное отношение преподавателей со степенью доктора наук к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей и количества «остепененных» преподавателей, а также общее процентное отношение этих значений.

### **Вариант 34**

1. Обеспечить выбор порогового значения количества студентов в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых количество студентов больше или равно выбранному порогу.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение процента преподавателей-профессоров, по статусам вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, статус вузов, количество преподавателей, количество преподавателей-профессоров в вузах данного статуса, процентное отношение преподавателей-профессоров к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей и количества преподавателей-профессоров, а также общее процентное отношение этих значений.

### **Вариант 35**

1. Обеспечить выбор из списка статуса вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус и у которых в БД отсутствуют ФИО ректора или справочный телефон вуза.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределения процента преподавателей, имеющих ученые степени кандидата и доктора наук, для федеральных университетов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный университет, количество преподавателей, количество преподавателей с учеными степенями доктора и кандидата наук в данном федеральном университете, процентное отношение преподавателей со степенями к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей в федеральных университетах и количества «остепененных» преподавателей, а также общее процентное отношение этих значений.

### **Вариант 36**

1. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном округе и не указавших свой адрес электронной почты.

2. Для выбранного из списка профиля вузов рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов по статусам вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, статус, количество студентов в вузах выбранного профиля и данного статуса, процент от общего количества студентов в вузах данного профиля. Нижняя строка таблицы – итоговая с указанием общего количества студентов в вузах данного профиля по всем статусам.

### **Вариант 37**

1. Обеспечить выбор из списка статуса вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус и у которых отсутствуют данные о почтовом адресе.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка профиль вузов или значение «Все» и задать число интервалов (от 1 до 10). Для выбранного профиля рассчитать и представить в виде таблицы распределение соотношения числа студентов к числу преподавателей в вузах. Таблица должна иметь поля: номер интервала, левая граница интервала, правая граница, количество вузов выбранного профиля, для которых соотношение количества студентов к количеству преподавателей находится в данных границах, процент от общего количества вузов данного профиля. Нижняя строка – итоговая, с указанием общего числа вузов данного профиля.

### **Вариант 38**

1. Обеспечить выбор из списка профиля вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, соответствующих выбранному профилю и имеющих подготовку магистров.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка статус вузов или значение «Все». Для выбранного статуса отобрать вузы с подготовкой магистров и для них рассчитать и представить в виде таблицы

соотношение числа аспирантов к числу магистров в вузах. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, название вуза, количество аспирантов, количество магистров, соотношение количества аспирантов к количеству магистров. Нижняя строка – итоговая, с указанием общего числа аспирантов, общего числа магистров и соотношения этих чисел. Таблица должна быть упорядочена по названию вуза.

### **Вариант 39**

1. Обеспечить выбор из списка субъекта РФ, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном субъекте и осуществляющих заочное обучение студентов.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка федеральный округ или значение «Все». Для выбранного федерального округа рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов по профилям вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль, количество студентов, обучающихся по данному профилю в выбранном федеральном округе, процент от общего количества студентов в вузах данного федерального округа. Нижняя строка – итоговая: в поле профиля – значение «Все», в поле «Количество студентов» – число студентов в федеральном округе.

### **Вариант 40**

1. Обеспечить выбор порогового значения процента докторов наук среди преподавателей в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых значение этого процента больше или равно выбранному порогу.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка статус вузов или значение «Все». Для выбранного статуса вузов рассчитать и представить в виде таблицы распределение среднего количества студентов в вузах по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, среднее количество студентов в вузах данного федерального округа, имеющих выбранный статус (отношение общего количества студентов к числу вузов). Последняя строка таблицы – итоговая: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Среднее количество студентов» – значение отношения общего количе-

ства студентов данного статуса по всем федеральным округам к общему числу вузов выбранного статуса. Таблица должна быть упорядочена по названию федерального округа.

### **Вариант 41**

1. Обеспечить выбор из списка профиля вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, соответствующих выбранному профилю и имеющих подготовку специалистов.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка форму обучения студентов или значение «Все». Для выбранной формы обучения рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов выбранной формы обучения по профилям вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль вуза, количество студентов выбранной формы обучения, обучающихся в вузах данного профиля, процент от общего количества студентов данной формы обучения. Последняя строка – итоговая со значениями: в поле «Профиль» – значение «Все», в поле «Количество студентов» – общее количество студентов данной формы обучения.

### **Вариант 42**

1. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном округе и имеющих здания общежитий.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка статус вузов или значение «Все». Для выбранного статуса вузов рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества аспирантов по субъектам России. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, субъект России, количество аспирантов в вузах выбранного статуса, обучающихся в вузах данного субъекта России, процент от общего количества аспирантов в вузах выбранного статуса. Таблица должна быть упорядочена по субъектам России. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Субъект России» – значение «Все», в поле «Количество аспирантов» – общее количество аспирантов в вузах выбранного статуса.



### **Вариант 43**

1. Обеспечить выбор порогового значения процента имеющих ученые степени преподавателей вузов, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых значение этого процента не превышает выбранного порога.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка по принадлежности к группе ведущих вузов (ФУ, НИУ, ФУ и НИУ). Для вузов выбранной группы рассчитать и представить в виде таблицы распределение ведущих вузов выбранной группы по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, количество ведущих вузов выбранной группы в данном федеральном округе, процент от общего числа ведущих вузов в выбранной группе. Таблица должна быть упорядочена по федеральным округам. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Количество ведущих вузов» – общее число ведущих вузов выбранной группы.

### **Вариант 44**

1. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований национальных исследовательских университетов, расположенных в выбранном округе.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка профиль вузов или значение «Все». Для вузов выбранного профиля рассчитать и представить в виде таблицы распределение среднего числа аспирантов в вузах выбранного профиля по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, среднее число аспирантов в вузах выбранного профиля в данном федеральном округе (отношение общего числа аспирантов к числу вузов). Таблица должна быть упорядочена по федеральным округам. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Среднее число аспирантов» – отношение общего числа аспирантов в вузах данного профиля к числу вузов.

### **Вариант 45**

1. Обеспечить выбор из списков статуса вуза и федерального округа, интересующих пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус и расположенных в выбранном округе.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка должность преподавателя вузов: профессор, доцент, прочие или значение «Все». Рассчитать и представить в виде таблицы распределение числа преподавателей с выбранной должностью по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, число преподавателей с выбранной должностью в данном федеральном округе, процент от общего числа преподавателей с выбранной должностью во всех округах. Таблица должна быть упорядочена по федеральным округам. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Число преподавателей» – общее число преподавателей с выбранной должностью.

### **Вариант 46**

1. Обеспечить выбор порогового значения числа аспирантов в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины).

Обеспечить возможность выбора пользователем операции отношения (не больше или не меньше). В соответствии с выбором пользователя составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых количество аспирантов соотносится с выбранным порогом заданным отношением.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка уровень подготовки студентов: бакалавр, специалист, магистр или «Все». Рассчитать и представить в виде таблицы распределение количества студентов выбранного уровня подготовки по профилям вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль вузов, количество студентов выбранного уровня подготовки, процент от общего количества студентов выбранного уровня подготовки. Последняя строка таблицы – итоговая со значениями: в поле «Профиль» – значение «все», в поле «Количество студентов» – общее количество студентов выбранного уровня подготовки.

### **Вариант 47**

1. Обеспечить выбор из списка профиля вуза, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований 20-ти вузов, соответствующих выбранному профилю и имеющих наименьший процент преподавателей с учеными степенями среди всех преподавателей.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка федеральный округ или значение «Все». Рассчитать и представить в виде таблицы двумерное распределение количества магистров по статусам и профилям вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, профиль, статус<sub>1</sub>, ..., статус<sub>М</sub>, Итого. В ячейках таблицы должны быть представлены количества магистров в вузах данного профиля и с данным статусом в выбранном федеральном округе. В последнем поле – суммарное количество магистров по данному профилю (сумма по строке). Последняя строка таблицы – итоговая, с суммами количеств магистров по полю.

#### **Вариант 48**

1. Обеспечить выбор из списков статуса вуза, интересующего пользователя. Обеспечить выбор порогового значения числа студентов в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный статус и в которых число студентов не меньше указанного порога.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка профиль вузов или значение «Все», а также число интервалов разбиения (от 2 до 10). Для вузов выбранного профиля рассчитать и представить в виде таблицы гистограмму распределения количества бакалавров, обучающихся в вузах выбранного профиля. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, левая граница интервала значений, правая граница, количество вузов выбранного профиля, у которых число обучающихся бакалавров попадает в данный интервал значений, процент от общего числа вузов выбранного профиля. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: левая граница – наименьшее число бакалавров, правая граница – наибольшее число, в поле «Количество вузов» – общее количество вузов выбранного профиля.

#### **Вариант 49**

1. Обеспечить выбор из списков субъекта РФ и профиля вуза, интересующих пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих выбранный профиль и расположенных в выбранном субъекте РФ.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка федеральный округ или значение «Все», а также число интервалов разбиения (от 2 до 10). Для вузов выбранного федерального округа рассчитать и представить в виде таблицы гистограмму распределения количества спе-

циалистов, обучающихся в вузах выбранного федерального округа. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, левая граница интервала значений, правая граница, количество вузов выбранного федерального округа, у которых число обучающихся специалистов попадает в данный интервал значений, процент от общего числа вузов выбранного округа. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: левая граница – наименьшее число специалистов, правая граница – наибольшее число, в поле «Количество вузов» – общее количество вузов выбранного округа.

### **Вариант 50**

1. Обеспечить выбор из списков федерального округа и типа подготовки учащихся (бакалавр, магистр, специалист, аспирант), интересующих пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, имеющих подготовку выбранного типа и расположенных в выбранном округе.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка по принадлежности к группе ведущих университетов (ФУ, НИУ, ФУ и НИУ, прочие, все), а также число интервалов разбиения (от 2 до 10). Для вузов выбранного типа рассчитать и представить в виде таблицы гистограмму распределения значения отношения количества аспирантов к числу преподавателей, имеющих ученые степени доктора или кандидата наук, обучающихся в университетах выбранного типа. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, левая граница интервала значений, правая граница, количество вузов выбранного типа, у которых значение указанного соотношения попадает в данный интервал значений, процент от общего числа вузов выбранного типа. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: левая граница – наименьшее значение соотношения, правая граница – наибольшее значение, в поле «Количество вузов» – общее количество вузов выбранного типа.

### **Вариант 51**

1. Обеспечить выбор из списка федерального округа, интересующего пользователя. Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, расположенных в выбранном округе и для которых имеется информация о сайте вуза.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка город России, в котором находятся вузы, представленные в базе данных или выбрать значение «Все». Для выбранного города рассчитать и предста-

вить в виде таблицы распределение количества студентов, обучающихся в вузах города, по уровням подготовки (бакалавр, специалист, магистр). Таблица должна иметь поля: порядковый номер, уровень подготовки, количество студентов, обучающихся в выбранном городе по данному уровню подготовки, процент от общего количества студентов в городе. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Уровень подготовки» – значение «Все», в поле «Количество студентов» – общее количество студентов в городе.

### **Вариант 52**

1. Обеспечить выбор из списка профиля вуза, интересующего пользователя. Обеспечить выбор порогового значения отношения числа студентов к числу преподавателей в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, соответствующих выбранному профилю и имеющих значение указанного отношения ниже порога.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка субъект РФ или значение «Все». Для выбранного субъекта РФ рассчитать и представить в виде таблицы распределение работающих в вузах данного субъекта РФ преподавателей по наличию ученой степени (доктор наук, кандидат наук, без степени). Таблица должна иметь поля: порядковый номер, наличие ученой степени, количество преподавателей в вузах выбранного субъекта РФ с данной ученой степенью, процент от общего количества преподавателей в вузах выбранного субъекта РФ. Последняя строка – итоговая, со значениями: в поле «Наличие ученой степени» – значение «Все», в поле «Количество преподавателей» – общее количество преподавателей в вузах выбранного субъекта РФ.

### **Вариант 53**

1. Обеспечить выбор порогового значения процента имеющих ученые степени преподавателей вузов, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых значение этого процента не превышает выбранного порога.

2. Обеспечить возможность пользователю выбрать из списка по принадлежности к группе ведущих вузов (ФУ, НИУ, ФУ и НИУ). Для вузов выбранной группы рассчитать и представить в виде таблицы распределение ведущих вузов выбранной группы по федеральным округам. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, федеральный округ, количество ведущих вузов выбранной группы в данном федеральном округе, процент от общего числа ведущих вузов в выбранной группе. Таблица должна быть упорядочена по федеральным округам. Последняя строка таблицы – итоговая, со значениями: в поле «Федеральный округ» – значение «Все», в поле «Количество ведущих вузов» – общее число ведущих вузов выбранной группы.

### **Вариант 54**

1. Обеспечить выбор порогового значения количества студентов в вузе, интересующего пользователя (при этом должны быть подсказки по мин. и макс. значениям этой величины). Составить и отобразить на экране перечень полных наименований вузов, в которых количество студентов больше или равно выбранному порогу.

2. Рассчитать и представить в виде таблицы распределение процента преподавателей-профессоров, по статусам вузов. Таблица должна иметь поля: порядковый номер, статус вузов, количество преподавателей, количество преподавателей-профессоров в вузах данного статуса, процентное отношение преподавателей-профессоров к общему числу преподавателей. В шапке таблицы указываются имена полей. Нижняя строка таблицы – итоговая: с суммарными значениями количества преподавателей и количества преподавателей-профессоров, а также общее процентное отношение этих значений.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основной

1. Прохоренок, Н.А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений / Н.А. Прохоренок. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
2. Дьяков, И.А. Базы данных. Язык SQL / И.А. Дьяков. – Тамбов: Изд-во Тамбовск. гос. тех. университет, 2012.

### Дополнительный

3. Кузнецов, С.Д. Базы данных: учебник / С.Д. Кузнецов. – М.: Академия, 2013.
4. Советов, Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2013.
5. Кузин, А.В. Базы данных: учеб. пособие / А.В. Кузин. – М.: Академия, 2010.
6. ГОСТ 7.32 – 2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – URL: [https://www.rea.ru/ru/org/managements/orgnirupr/Documents/gost\\_7.32-2017.pdf](https://www.rea.ru/ru/org/managements/orgnirupr/Documents/gost_7.32-2017.pdf)

*Производственно-практическое издание*

**Фомин Геннадий Александрович**  
**Полотнов Михаил Михайлович**

# ОСНОВЫ РАБОТЫ С РЕЛЯЦИОННЫМИ БАЗАМИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА Python

Практическое руководство

Редактор Е.Б. Бурдюкова  
Компьютерная верстка А.В. Худяковой

---

Подписано в печать	05.10.23.	Печать ризография	Формат 60x84 1/16
Печ. л. 3,0	Тираж 70 экз.	Изд. № 23-097	Заказ №

---

Оригинал-макет подготовлен в РИО НИУ «МЭИ».  
111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14.  
Отпечатано в типографии НИУ «МЭИ».  
111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 13.