

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.06 «СОВРЕМЕННЫЕ ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ»**

Направление 01.03.02

«Прикладная математика и информатика»

ОПОП

«Программирование и анализ данных»

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2021 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением зачета с оценкой и экзамена.

Форма проведения зачета и экзамена экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

## Паспорт оценочных материалов по дисциплине

### Модуль 1

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины<br>(результаты по разделам)       | Код контролируемой компетенции (или её части) | Вид, метод, форма оценочного мероприятия |
|-------|--|---|--|
| 1     | 2  | 3   | 4  |
| 1     | <i>Раздел 1</i><br>Основы программирования на языке высокого уровня Python | ПК-1.1; ПК-1.2                                | Зачет                                    |
| 2     | <i>Раздел 2</i><br>Основы работы с библиотекой NumPy                       | ПК-1.1; ПК-1.2                                | Зачет                                    |
| 3     | <i>Раздел 3</i><br>Основы работы с библиотекой Matplotlib                  | ПК-1.1; ПК-1.2                                | Зачет                                    |

### Модуль 2

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины<br>(результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции (или её части) | Вид, метод, форма оценочного мероприятия |
|-------|--|---|--|
| 1     | 2  | 3   | 4  |
| 1     | <i>Раздел 4</i><br>Основы работы с библиотекой Pandas                | ПК-1.1; ПК-1.2                                | Экзамен                                  |
| 2     | <i>Раздел 5</i><br>Основы работы с СУБД SQLite                       | ПК-1.1; ПК-1.2                                | Экзамен                                  |

### Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дис-

циплине оценивается в форме бальной отметки:

**«Отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **Типовые контрольные задания или иные материалы**

### **Модуль 1**

#### **Вопросы к зачету по дисциплине**

1. Основные отличительные особенности языка Python.
2. Меню и панель инструментов среды Jupyter Notebook.
3. Магические команды Jupyter Notebook.
4. Типы и модель данных языка Python.
5. Функции ввода и вывода языка Python.
6. Арифметические операции языка Python.
7. Математические функции языка Python.
8. Оператор if языка Python.

9. Циклы в языке Python.
10. Коллекции в языке Python.
11. Списки в языке Python.
12. Кортежи в языке Python.
13. Множества в языке Python.
14. Словари в языке Python.
15. Срезы списков в языке Python.
16. Работа со строками в языке Python.
17. Пользовательские функции в языке Python.
18. Создание массивов array с использованием NumPy.
19. Создание специальных массивов с использованием NumPy.
20. Обращение к элементам и фрагментам массива array.
21. Представления и изменение размерностей массива array.
22. Конкатенация и разделение массивов array.
23. Срезы массивов array.
24. Основные операции над массивами array.
25. Транслирование массивов array.
26. Создание двумерных графиков с использованием функции plot.
27. Построение нескольких графиков в одних координатных осях и их форматирование.
28. Метки координатных осей и легенды.
29. Построение нескольких графиков в разных осях.
30. Создание ступенчатых, стековых, stem и точечных графиков.
31. Создание гистограмм, столбчатых и круговых диаграмм.
32. Показ изображений в Matplotlib.
33. Создание трехмерных графиков и их форматирование.

## **Модуль 2**

### **Вопросы к экзамену по дисциплине**

1. Структура данных Series в Pandas.
2. Структура данных DataFrame в Pandas.
3. Переиндексация в Pandas.
4. Удаление элементов из оси в Pandas.
5. Доступ по индексу, выборка и фильтрация в Pandas.
6. Целочисленные индексы в Pandas.
7. Арифметические операции и выравнивание данных в Pandas.
8. Применение функций и отображение в Pandas.
9. Сортировка и ранжирование в Pandas.
10. Чтение и запись данных в текстовом формате в Pandas.
11. Чтение файлов Microsoft Excel в Pandas.
12. Обработка отсутствующих данных в Pandas.
13. Преобразование данных в Pandas.
14. Манипуляции со строками в Pandas.
15. Комбинирование и слияние наборов данных в Pandas.

16. Построение графиков с помощью Pandas.
17. Агрегирование данных в Pandas.
18. Сводные таблицы и перекрестное табулирование в Pandas.
19. Основы работы с временными рядами в Pandas.
20. Реляционная модель данных.
21. Ограничения целостности РБД.
22. Нормальные формы отношений в РБД.
23. ER-модель предметной области.
24. Построение логической схемы РБД по ER-модели.
25. Язык SQL. Предложение FROM инструкции SELECT.
26. Язык SQL. Предложение WHERE инструкции SELECT.
27. Язык SQL. Предложения GROUP BY, HAVING и ORDER BY инструкции SELECT.
28. Язык SQL. Подчиненные запросы.
29. Создание и удаление таблиц в SQLite.
30. Модификация таблиц в SQLite.
31. Представления в SQLite.
32. Индексирование таблиц в SQLite.
33. Транзакции в SQLite.
34. Триггеры в SQLite..

## **Типовые задания для самостоятельной работы**

### **Модуль 1**

1. Быстродействие программ на языке Python.
2. Отладка программ в среде Jupyter Notebook.
3. Команда %timeit в среде Jupyter Notebook.
4. Форматированный вывод в языке Python.
5. Работа с файлами в Python.
6. Модули и пакеты в Python.
7. Работа с исключениями в Python.
8. Модуль linalg библиотеки NumPy.
9. Множества (unique) и операции над ними в NumPy.
10. Файловый ввод-вывод массивов array.
11. Генерация псевдослучайных чисел в NumPy.
12. Сортировка массивов array.
13. Логарифмический масштаб у координатных осей в Matplotlib.
14. Текстовые элементы графиков Matplotlib.
15. Функции contour, contourf и tricontour, tricontourf в Matplotlib.
16. Работа с Anaconda Navigator.
17. IDE для языка Python.

### **Модуль 2**

1. Уникальные значения, счетчики значений и членство в Pandas.
2. Чтение данных в формате JSON в Pandas.
3. XML и HTML: разбор веб-страниц в Pandas.
4. Взаимодействие с HTML и Web API в Pandas.
5. Взаимодействие с базами данных в Pandas.
6. Обнаружение и фильтрация выбросов в Pandas.
7. Регулярные выражения.
8. Векторные строковые функции в Pandas.
9. Изменение формы и поворот в Pandas.
10. Типы данных и инструменты, относящиеся к дате и времени.
11. Диапазоны дат, частоты и сдвиг в Pandas.
12. Периоды и арифметика периодов в Pandas.
13. Передискретизация и преобразование частоты в Pandas.
14. Скользящие оконные функции в Pandas.
15. Основные функции СУБД.
16. Основные задачи проектирования реляционной БД.
17. Аномалии модификации данных.

## **Лабораторный практикум**

### **Модуль 1**

| <b>№ п/п</b> | <b>№ раздела дисциплины</b> | <b>Наименование лабораторной работы</b>                         | <b>Трудоемкость, час</b> |
|--------------|-----------------------------|---|--------------------------|
| 1            | 1                           | Введение в программирование на языке Python, условные операторы | 8                        |
| 2            | 1                           | Введение в программирование на языке Python, циклы              | 8                        |
| 3            | 2                           | Работа с матрицами на языке Python                              | 12                       |
| 4            | 3                           | Построение графиков на языке Python                             | 4                        |

## Модуль 2

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторной работы  | Трудоемкость, час |
|-------|----------------------|---|-------------------|
| 1     | 4                    | Работа со структурами данных Pandas   | 6                 |
| 2     | 4                    | Работа с временными рядами в Pandas.  | 3                 |
| 3     | 4                    | Визуализация данных в Pandas.   | 3                 |
| 4     | 5                    | Построение БД в SQLite. DB Browser for SQLite.  | 10                |
| 5     | 5                    | Язык SQL и его реализация в СУБД SQLite.  | 7                 |
| 6     | 5                    | Создание и удаление таблиц. Модификация таблиц. Представления. Индексирование таблиц. Транзакции. Триггеры. | 7                 |

## СПИСОК

### заданий на проверку знания основ программирования на языке Python

**Задание 1.** Составить линейный алгоритм и программу для предложенного варианта, в которой вводятся исходные данные, вычисляются заданные арифметические выражения и выводятся на экран дисплея результаты вычислений (исходные данные выбираются произвольно, исходя из области допустимых значений функции).

#### Вариант 1

$$y = \sqrt{a_0 + a_1 x^2} + 2x^5 + \frac{0,13725 \cdot 10^{-3} + a_0^2}{2 + \sin^2 3x};$$
$$z = a_0 \sqrt[3]{x} + \ln|1 + a_0 + a_1 x^3|.$$

#### Вариант 2

$$y_1 = \ln|x^3| + \operatorname{tg} \alpha - e^{\alpha x^2 + x};$$

$$y_2 = \lg|a^7| + \operatorname{arctg}x^2 + \frac{\pi + 4,56 \cdot 10^{-4}}{\sqrt[4]{|a+x|}}.$$

**Вариант 3**

$$\alpha = 5a^{2x}(a+x) - \sqrt{|\cos x^2|}; y = 18ax + \sqrt[3]{y^2} + \sin \frac{\alpha}{2}.$$

**Вариант 4**

$$\omega = 5b^3 + \sin(ax^2 + b); z = \frac{x-a}{(1+2x)^{a^3}} - e^{\sqrt{1+\omega^2}}.$$

**Вариант 5**

$$y = \sqrt[3]{a^2 + b^2}; z = \left| \sin^2 \frac{a}{2} \right| \cdot \cos \frac{b}{3}; x = \frac{(y^2 + z^3)}{e^{ay+b^2z}}.$$

**Вариант 6**

$$x = \sqrt[5]{\frac{(a+b)}{(1+a)}}; z = e^{\sqrt{x-1}}; y = \frac{2\sin x + \cos \frac{x}{2}}{3 + \cos^2 x}.$$

**Вариант 7**

$$y = \frac{x + x^3 + \sqrt{x}}{e^{ax+3}}; z = \left| \sin \frac{y}{2} \right| \cdot \cos \frac{a}{2} + \sqrt{a^2 + x^3}.$$

**Вариант 8**

$$\alpha = \frac{\pi + (a+x^2)^3}{\ln|a+x| + 3,45 \cdot 10^{-3}}; \beta = \frac{1}{1 + \frac{1+x}{1 + \frac{1+x}{1+x^2}}}.$$

**Вариант 9**

$$a = \sin x; b = \cos^2 x; c = 1 + \operatorname{tg} x;$$

$$y = 4a^2 + x(b^3 + x(c^2 + x(ab + (a+b)^x))).$$

**Вариант 10**

$$\alpha = 1 + e^{-\sqrt{|2x|}}; \beta = \frac{e^x + e^{-x}}{1 + e^{-2x}}; y = \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{3} + \frac{\cos \beta + \sin^2 3\alpha}{1 + \sqrt[3]{1+x}}.$$

**Вариант 11**

$$y = \frac{a \cdot \sqrt{\sin x + 3} \cdot e^{-ax}}{\sqrt[3]{\ln(2b + c^2) + b^{ax}}}; z = \left( \frac{a^2}{a + b} + \frac{c}{ax^2 + bx} \right)^5 + \sin \frac{y}{3}.$$

**Вариант 12**

$$\alpha = e^{2x} - e^{-2x}; y = \left( \sqrt{\frac{ax^2 + b}{a^2x + b^3}} + \operatorname{tg} x \right)^{2/3}.$$

**Вариант 13**

$$y = \frac{(\operatorname{arctg} x^3 + \cos \sqrt{x})^{2x}}{e^x + \ln|2,4x^2|}; z = ay^5 + b \cdot \cos|y| + \operatorname{arctg} y^x.$$

**Вариант 14**

$$y = \frac{3x^5 + 25e^{x^2}}{|x^{10}| + \sqrt{ax^3 + 2}} + \ln(x + 1); z = \pi x^2 - a^2x + a \cdot \sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{8}\right).$$

**Вариант 15**

$$z = \frac{x^2 + \frac{x}{2}}{e^x + \sin^3 x} + 16 \cdot e^{x^2} \cdot \ln x^2;$$

$$y = a + \frac{x}{7,5 - 3,2x^2} + \frac{x^3 \cdot (a - 1)}{\ln|x^3 - 6|}.$$

**Вариант 16**

$$z = \frac{b + b^3}{e^x + \sin^2 2x} + \frac{3,45 \cdot 10^{-6} + x^2}{\sqrt{bx^2 + x + 1}}; y = \frac{\pi}{8} \cdot x^2 + \frac{\pi}{4} \cdot x + \frac{\pi}{2}.$$

**Вариант 17**

$$z = -a^2x^5 + b \cdot \sin x + \frac{x^2}{x + e^x} - \ln|x^2 + 2x + 3|;$$

$$y = a^3 \cdot \left( \frac{x}{a + x} \right)^{2/3} - 2 \cdot \sin x^2.$$

**Вариант 18**

$$t = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{m}{c^2}}; z = e^{mc^2} + t^3 \cdot \sin \frac{t}{8} - \operatorname{tg}^2 \frac{t \cdot \pi}{12}.$$

**Вариант 19**

$$x = \operatorname{arctg} a + \frac{\sin^2 a}{2} - e^{\sqrt{|2a|}}; y = ax^3 + \frac{a}{2} \cdot x^2 + \sqrt{a} \cdot x + e^{-a}.$$

**Вариант 20**

$$s = \frac{\omega^2 \cdot t}{2} \cdot \sin \frac{\omega}{3} + \omega t \cdot \cos \frac{\omega}{2}; \vartheta = \frac{\omega}{3} \cdot \cos \omega + \frac{\pi + 2}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\omega}{4}.$$

**Задание 2.**

**Вариант 1.** Составить алгоритм и программу вычисления функции  $f(x)$  при произвольном  $x$ :

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 4, & \text{если } -2 \leq x \leq -1; \\ 2x^2, & \text{если } -1 < x \leq 1; \\ -2x + 2, & \text{если } 1 < x \leq 2. \end{cases}$$

При  $x < -2$  и  $x > 2$  функция  $f(x)$  не определена.

**Вариант 2.** Составить алгоритм и программу вычисления функции  $y = f(x)$ , график которой изображен на рисунке.

**Вариант 3.** Составить алгоритм и программу вычисления функции  $f(x)$  при произвольном  $x$ :

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x \leq -1; \\ 2x^2 - 1, & \text{если } -1 < x \leq 1; \\ x^2, & \text{если } 1 < x \leq 2. \end{cases}$$

При  $x > 2$  функция  $f(x)$  не определена.

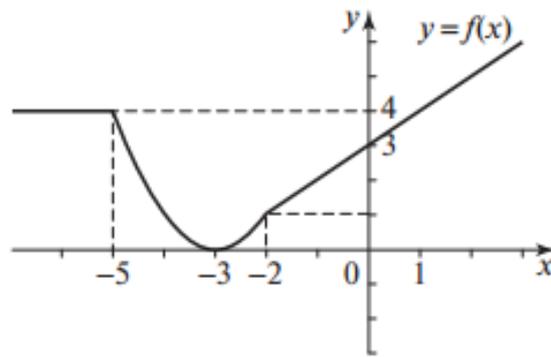


Рис. к варианту 2

**Вариант 4.** Составить алгоритм и программу, которая определяет, принадлежит ли точка с некоторыми координатами  $(x, y)$  заштрихованной области, изображенной на рисунке.

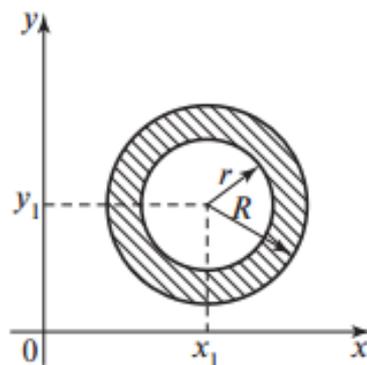


Рис. к варианту 4

**Вариант 5.** Составить функцию пользователя, определяющую максимальное значение из двух аргументов. Используя функцию, определить максимальное значение из заданных  $x_1, x_2, x_3, x_4$ .

**Вариант 6.** Заданы длины трех отрезков  $x_1, x_2$  и  $x_3$ . Разработать алгоритм и программу, которая по результатам анализа вводимых длин отрезков выводит на экран дисплея одно из следующих сообщений:

- «треугольник построить нельзя»;
- «разносторонний треугольник»;
- «равнобедренный треугольник»;
- «равносторонний треугольник».

**Вариант 7.** Заданы следующие параметры геометрических фигур:  
 $x, y, z$  — стороны треугольника;  
 $a$  — сторона квадрата;  
 $r$  — радиус круга.

Вывести на экран дисплея наименование и числовое значение площади фигуры с максимальной площадью.

**Вариант 8.** Для отрезков  $a$ ,  $b$  и  $c$  определить, можно ли из них построить треугольник и является ли этот треугольник прямоугольным ( $a$ ,  $b$ ,  $c$  — целые числа).

**Вариант 9.** Составить алгоритм и программу, которая определяет, принадлежит ли точка с координатами  $(x, y)$  заштрихованной области, изображенной на рисунке.

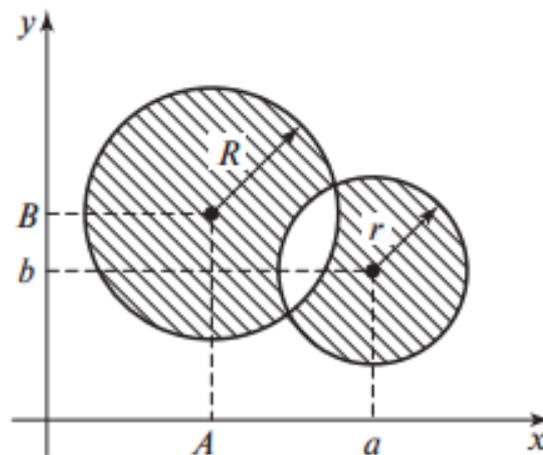


Рис. к варианту 9

**Вариант 10.** Составить алгоритм и программу вычисления функции  $f(x)$  при произвольном  $x$ :

$$f(x) = \begin{cases} 2\sin \frac{3x}{4}, & \text{если } x \leq \frac{\pi}{2}; \\ \frac{x}{2} \operatorname{tg} \frac{x+1}{3}, & \text{если } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

В тех случаях, когда тангенс не имеет значений, вывести сообщение «функция не существует».

**Вариант 11.** Дана функция  $f(x) = \sqrt{x}$ . Проверить, что для любых произвольно выбранных аргументов  $x_1 > 0$  и  $x_2 > 0$  имеет место неравенство  $f\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right) \geq \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2}$ .

**Вариант 12.** Дана функция  $y = \frac{x}{4x^2 + 9x}$ . Найти значение функции  $y$  при произвольно заданных значениях аргумента  $x_1$ ,  $x_2$  и  $x_3$ . На экран дисплея вывести минимальное значение функции.

**Вариант 13.** Составить алгоритм и программу вычисления функции  $f(x)$  при произвольном  $x$ :

$$f(x) = \begin{cases} \frac{8}{x}, & \text{если } x \leq -2; \\ x^3 + 4, & \text{если } -2 < x \leq 0; \\ \frac{4}{x^2 + 1}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

**Вариант 14.** Функция  $y = 2 + \sqrt{3 - 5x}$  убывает на  $(-\infty; 0,6)$ . Выбрать произвольно три значения аргумента  $x_1 > x_2 > x_3$  и убедиться, что  $f(x_1) > f(x_2) > f(x_3)$ .

**Вариант 15.** Определить знак выражений:

$$\sin \frac{5\pi}{6} \cos \frac{5\pi}{7} \operatorname{tg} \frac{5\pi}{8} \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{9};$$
$$\sin \frac{4\pi}{7} \cos \left( -\frac{4\pi}{9} \right) \operatorname{tg} \frac{4\pi}{9} \operatorname{ctg} \left( -\frac{4\pi}{11} \right).$$

**Вариант 16.** Составить алгоритм и программу, которая определяет, принадлежит ли точка с некоторыми координатами  $(x, y)$  заштрихованной области, изображенной на рисунке.

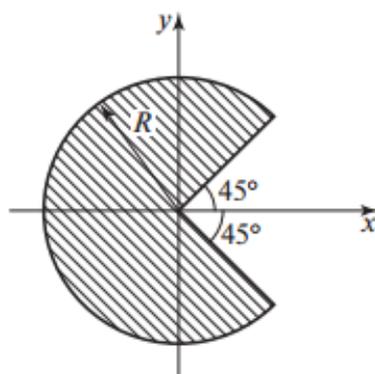


Рис. к варианту 16

**Вариант 17.** Определить минимальное значение среди заданных  $x_1, x_2, x_3$  и  $x_4$ .

**Вариант 18.** Составить алгоритм и программу вычисления функции  $f(x)$  при произвольном  $x$ :

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} \sqrt[3]{|1+x|}, & \text{если } 1 \leq x \leq 3; \\ \frac{\sin 2x}{2 + \cos 3x}, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

При  $x < 1$  функция  $f(x)$  не определена.

**Вариант 19.** Составить алгоритм и программу вычисления значения функции (см. рисунок) при произвольном значении аргумента  $x$ .

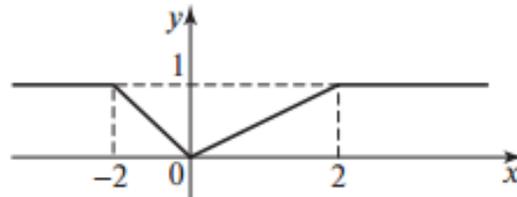


Рис. к варианту 19

**Вариант 20.** Заданы стороны двух треугольников:  $(a_1, b_1, c_1)$  и  $(a_2, b_2, c_2)$ . Определить треугольник с максимальной площадью.

**СПИСОК**  
**заданий на проверку знания**  
**основ работы с библиотекой NumPy**

**Задание 1.**

**Вариант 1.** Сформировать матрицу  $A$  по правилу

$$a_{ij} = \frac{2b_{ij} + b_{\min}}{b_{\max}},$$

где  $b_{\min}$ ,  $b_{\max}$  — минимальный и максимальный элементы произвольно заданной матрицы  $B$  размером  $3 \times 4$ .

**Вариант 2.** В произвольно заданных матрицах  $X$  и  $Y$  размером  $5 \times 4$  определить максимальные элементы и поменять их значения местами. В матрице  $X$  все отрицательные элементы заменить максимальным значением.

**Вариант 3.** Сформировать одномерный массив, состоящий из максимальных значений положительных элементов соответствующих строк произвольно заданной матрицы  $B$  размером  $5 \times 6$ .

**Вариант 4.** Определить максимальный элемент среди элементов квадратной матрицы размером  $5 \times 5$ , лежащих выше главной диагонали, и минимальный элемент среди элементов, лежащих ниже главной диагонали. Поменять найденные значения местами.

**Вариант 5.** Определить максимальный элемент в произвольно заданной матрице  $Z$  размером  $m \times n$  и обнулить все элементы строки и столбца, на пересечении которых расположено найденное значение.

**Вариант 6.** Сформировать одномерный массив, каждый элемент которого равен максимальному элементу соответствующего столбца произвольно заданной матрицы размером  $m \times n$ . В сформированном массиве найти минимальный элемент.

**Вариант 7.** Сформировать произвольный двумерный массив целочисленных значений размером  $6 \times 6$ . Определить число повторений каждого из значений первой строки.

**Вариант 8.** В произвольно заданном двумерном массиве размером  $4 \times 5$  определить три элемента с наибольшими значениями.

**Вариант 9.** В произвольно заданном двумерном массиве поменять местами строки, содержащие минимальный и максимальный элементы. Если минимальный и максимальный элементы принадлежат одной строке, то поменять местами соответствующие столбцы.

**Вариант 10.** В произвольно заданной матрице размером  $4 \times 6$  определить строку с максимальной суммой элементов и столбец с минимальной суммой.

**Вариант 11.** Из произвольно заданной матрицы размером  $5 \times 5$  сформировать построчный одномерный массив из положительных элементов исходной матрицы.

**Вариант 12.** В двух произвольно заданных двумерных массивах поменять местами строки, содержащие максимальные элементы. Вывести на экран исходные и измененные матрицы.

**Вариант 13.** Сформировать два произвольных двумерных массива размером  $5 \times 4$ . Поменять местами столбцы исходных матриц, содержащие минимальные элементы.

**Вариант 14.** Определить минимальный элемент в произвольно заданной матрице размером  $4 \times 6$  и заменить на это минимальное значение элементы строки и столбца, которым принадлежат найденное значение.

**Вариант 15.** Найти минимальное значение главной диагонали и максимальное значение вспомогательной диагонали в квадратной матрице размером  $5 \times 5$ . Найденные значения поменять местами. Если эти значения принадлежат одному элементу, то это значение присвоить всем элементам главной и вспомогательной диагоналей.

**Вариант 16.** Определить и поменять местами максимальное и минимальное значения среди элементов, расположенных выше главной и ниже вспомогательной диагоналей в произвольно заданной квадратной матрице размером  $6 \times 6$ .

**Вариант 17.** В произвольно заданной матрице  $A$  размером  $5 \times 4$  определить минимальный элемент и обнулить значение элементов, расположенных ниже и правее найденного элемента.

**Вариант 18.** В трех произвольно заданных положительных матрицах размером  $3 \times 3$  определить максимальные элементы. Считая найденные значения длинами отрезков, определить возможность построения из них треугольника.

**Вариант 19.** Сформировать одномерный массив, элементами которого являются средние значения строк произвольно заданной матрицы размером  $8 \times 3$ . Упорядочить значения одномерного массива по возрастанию.

**Вариант 20.** Сформировать одномерный массив из положительных элементов произвольно заданной матрицы и упорядочить отобранные значения по убыванию.

## СПИСОК

### заданий на проверку знания основ работы с библиотекой Matplotlib

#### Задание 1.

**1. Изобразить график функции  $y = 2\pi x \cdot e^x$**  на интервале  $(0,5)$  с шагом  $0.02$  и отобразить на нем красные окружности (точки) с шагом  $0.1$ . График рисуется дважды: первый раз изображается синяя линия, а второй раз – маркеры в виде красных окружностей:

- отобразить сетку, изменить цвет и вид линий;
- добавить на график текст, используя форматирование LaTeX для вывода греческих символов (размер шрифта 16);
- сохранить рисунок в формате PNG.

**2. Построить график функции  $y = x^2$**  на отрезке  $[-10, 10]$  с шагом изменения аргумента  $0.01$ .

При построении использовать третий параметр, который позволяет изменять цвет и тип графика. Значение этого параметра по умолчанию равно 'b-' (сплошная синяя линия без маркеров):

- изобразить точки в виде кружков зеленого цвета;
- представить точки кружочками диаметром 10;
- отобразить сетку, изменить цвет и вид линий;
- добавить на график текст, используя форматирование LaTeX для вывода греческих символов (размер шрифта 16);
- сохранить рисунок в формате PNG.

### **3. Точечные и линейные графики:**

- создать три набора данных (xData, yData1 и yData2);
- создать новый рисунок (под номером 1) шириной 8 дюймов и высотой 6 дюймов;
- задать название графика и подписи для осей x и y (все с размером шрифта 14);
- построить график первого набора данных, yData1, как функции набора данных xData в виде точечного графика с круглыми маркерами и подписью "y1 data";
- построить график второго набора данных, yData2, как функции набора данных xData в виде непрерывной линии красного цвета без маркеров и с подписью "y2 data";
- разместить легенду в верхнем левом углу графика;
- сохранить рисунок в формате PNG.

### **4. Гистограммы:**

- создать набор данных из 1000 нормально распределенных случайных чисел;
- создать новый рисунок (под номером 1) шириной 8 дюймов и высотой 6 дюймов;
- задать название графика и подписи для осей x и y (все с размером шрифта 14);
- построить гистограмму из 40 столбцов с нижней и верхней границами -10 и 10 соответственно;
- добавить на график текст, используя форматирование LaTeX для вывода греческих символов (размер шрифта 16);
- сохранить рисунок в формате PNG.

### **5. Круговые диаграммы:**

- создать набор данных, состоящий из пяти чисел;
- создать новый рисунок (под номером 1) шириной 8 дюймов и высотой 6 дюймов;
- добавить на рисунок оси с соотношением сторон 1:1;
- задать название графика (размер шрифта 14);
- построить график в виде круговой диаграммы;
- сохранить рисунок в формате PNG.

**СПИСОК  
заданий на проверку знания  
основ работы с РБД**

Прочитать и интерпретировать запрос на языке SQL:

Запрос 1.

```
SELECT Студ_фам, Студ_№, Студ_стип  
FROM Студенты;
```

Запрос 2.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип  
FROM (SELECT Студ_фам, Студ_№, Студ_стип  
FROM Студенты);
```

Запрос 3.

```
SELECT Студ_фам, Предм_назв  
FROM Студенты, Предметы;
```

Запрос 4.

```
SELECT *  
FROM Студенты, Предметы;
```

Запрос 5.

```
SELECT Предм_назв, Предм_час, Преп_фам, Преп_имя, Преп_отч  
FROM Предметы INNER JOIN Преподаватели  
ON Предметы.Преп_№ = Преподаватели.Преп_№;
```

Запрос 6.

```
SELECT Предм_назв, Студ_фам, Экз_оценка  
FROM Студенты INNER JOIN (Предметы INNER JOIN Экзамены  
ON Предметы.Предм_№ =  
Экзамены.Предм_№)  
ON Студенты.Студ_№ = Экзамены.Студ_№;
```

Запрос 7.

```
SELECT Студ_№  
FROM Экзамены;
```

Запрос 7а.

```
SELECT DISTINCT Студ_№  
FROM Экзамены;
```

Запрос 8.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип  
FROM Студенты  
WHERE Студ_стип >= 1400;
```

Запрос 9.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > 3 AND Предм_№ = '13';
```

Запрос 10.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE NOT (Экз_оценка > 3 AND Предм_№ = '13');
```

Запрос 11.

```
SELECT Предм_назв, Предм_час, Преп_фам, Преп_имя, Преп_отч
FROM Предметы, Преподаватели
WHERE Предметы.Преп_№ = Преподаватели.Преп_№;
```

Запрос 12.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE Студ_имя In ('Анатолий', 'Владимир');
```

Запрос 13.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка BETWEEN 3 AND 5;
```

Запрос 14.

```
SELECT Студ_фам, Студ_имя, Студ_отч
FROM Студенты
WHERE Студ_фам BETWEEN 'К' AND 'С';
```

Запрос 15.

```
SELECT Преподаватели.Преп_фам
FROM Преподаватели
WHERE Преп_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 16.

```
SELECT Преподаватели.Преп_фам
FROM Преподаватели
WHERE Преп_фам LIKE '[А-Л]*';
```

Запрос 17.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка IS NULL
```

Запрос 18.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип, Студ_стип * 1.05 AS Студ_стип_нов  
FROM Студенты;
```

Запрос 19.

```
SELECT Преп_фам AS Фамилии_на_букву_К  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE 'К*'  
UNION  
SELECT Студ_фам  
FROM Студенты  
WHERE Студ_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 20.

```
SELECT 'Преподаватель' AS Должность, Преп_фам AS Фамилии_на_букву_К  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE 'К*'  
UNION  
SELECT 'Студент' AS Должность, Студ_фам AS Фамилии_на_букву_К  
FROM Студенты  
WHERE Студ_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 21.

```
SELECT SUM(Студ_стип) AS Суммарная_стипендия  
FROM Студенты;
```

Запрос 22.

```
SELECT COUNT(Студ_стип) AS Количество_студентов  
FROM Студенты;
```

Запрос 23.

```
SELECT AVG(Студ_стип) AS Средняя_стипендия  
FROM Студенты;
```

Запрос 24.

```
SELECT AVG(Студ_стип) AS Средняя_стипендия  
FROM Студенты  
WHERE Студ_стип>0;
```

Запрос 25.

```
SELECT Студ_№, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка  
FROM Экзамены  
GROUP BY Студ_№;
```

Запрос 26.

```
ELECT Студ_№, Экз_дата, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка  
FROM Экзамены  
GROUP BY Студ_№, Экз_дата;
```

Запрос 27.

```
SELECT Студ_№, Экз_дата, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата
HAVING MIN(Экз_оценка) < 5;
```

Запрос 28.

```
SELECT Студ_№, Экз_дата, Min(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата
HAVING Экз_дата > #06/10/2008# AND Min(Экз_оценка) < 5;
```

Запрос 29.

- а) 

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Студ_№ = (SELECT Студ_№
                FROM Студенты
                WHERE Студ_фам = 'Петров');
```
- б) 

```
SELECT Экз_№, Предм_№, Экзамены.Студ_№, Экз_оценка, Экз_дата
FROM Экзамены INNER JOIN Студенты
ON Экзамены.Студ_№=Студенты.Студ_№
WHERE Студ_фам = 'Петров';
```

Запрос 30.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE Студ_№ IN (SELECT Студ_№
                 FROM Экзамены);
```

Запрос 31.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE Студ_№ IN (SELECT Студ_№
                 FROM Экзамены
                 WHERE Экз_оценка = 5);
```

Запрос 32.

```
SELECT Экз_оценка, COUNT(Студ_№) AS Количество_экзаменов
FROM Экзамены
GROUP BY Экз_оценка
HAVING Экз_оценка >= (SELECT AVG(Экз_оценка)
                     FROM Экзамены
                     WHERE Предм_№ = '13');
```

Запрос 33.

```
SELECT Студ_№, Студ_фам
FROM Студенты
WHERE 1 < (SELECT COUNT(*)
           FROM Экзамены
           WHERE Студенты.Студ_№ = Экзамены.Студ_№);
```

Запрос 34.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > (SELECT AVG(Экз_оценка)
                    FROM Экзамены AS Сессия
                    WHERE Экзамены.Предм_№ = Сес-
```

сия.Предм\_№);

Запрос 35.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE EXISTS (SELECT *
              FROM Экзамены
              WHERE Экзамены.Студ_№ = Студенты.Студ_№);
```

Запрос 36.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE EXISTS (SELECT *
              FROM Экзамены
              WHERE Экзамены.Студ_№ = Студенты.Студ_№
              AND EXISTS (SELECT *
                          FROM Предметы
                          WHERE Предметы.Предм_№
```

=Экзамены.Предм\_№

'Математика')));

Запрос 37.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > ALL (SELECT Экз_оценка
                        FROM Экзамены
                        WHERE Студ_№ = '8212');
```

Запрос 38.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > ANY (SELECT Экз_оценка
                        FROM Экзамены
```

WHERE Студ\_№ = '8212');

Запрос 39.

```
SELECT *  
FROM Студенты  
ORDER BY Студ_фам;
```

Запрос 40.

```
SELECT *  
FROM Студенты  
ORDER BY Студ_отч, Студ_фам;
```

Запрос 41.

```
SELECT *  
FROM Студенты  
ORDER BY Студ_отч, Студ_фам DESC;
```

Запрос 42.

```
SELECT TOP 3 *  
FROM Студенты  
ORDER BY Студ_стип DESC;
```

Прочитать и интерпретировать запрос на языке SQL:

Запрос 1.

```
SELECT Студ_фам, Студ_№, Студ_стип  
FROM Студенты;
```

Запрос 2.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип  
FROM (SELECT Студ_фам, Студ_№, Студ_стип  
FROM Студенты);
```

Запрос 3.

```
SELECT Студ_фам, Предм_назв  
FROM Студенты, Предметы;
```

Запрос 4.

```
SELECT *  
FROM Студенты, Предметы;
```

Запрос 5.

```
SELECT Предм_назв, Предм_час, Преп_фам, Преп_имя, Преп_отч  
FROM Предметы INNER JOIN Преподаватели  
ON Предметы.Преп_№ = Преподаватели.Преп_№;
```

Запрос 6.

```
SELECT Предм_назв, Студ_фам, Экз_оценка  
FROM Студенты INNER JOIN (Предметы INNER JOIN Экзамены  
ON Предметы.Предм_№ =
```

Экзамены.Предм\_№)

```
ON Студенты.Студ_№ = Экзамены.Студ_№;
```

Запрос 7.

```
SELECT Студ_№  
FROM Экзамены;
```

Запрос 7а.

```
SELECT DISTINCT Студ_№  
FROM Экзамены;
```

Запрос 8.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип  
FROM Студенты  
WHERE Студ_стип >= 1400;
```

Запрос 9.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE Экз_оценка > 3 AND Предм_№ = '13';
```

Запрос 10.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE NOT (Экз_оценка > 3 AND Предм_№ = '13');
```

Запрос 11.

```
SELECT Предм_назв, Предм_час, Преп_фам, Преп_имя, Преп_отч  
FROM Предметы, Преподаватели  
WHERE Предметы.Преп_№ = Преподаватели.Преп_№;
```

Запрос 12.

```
SELECT *  
FROM Студенты  
WHERE Студ_имя In ('Анатолий', 'Владимир');
```

Запрос 13.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE Экз_оценка BETWEEN 3 AND 5;
```

Запрос 14.

```
SELECT Студ_фам, Студ_имя, Студ_отч  
FROM Студенты  
WHERE Студ_фам BETWEEN 'К' AND 'С';
```

Запрос 15.

```
SELECT Преподаватели.Преп_фам  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 16.

```
SELECT Преподаватели.Преп_фам  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE '[А-Л]*';
```

Запрос 17.

```
SELECT *  
FROM Экзамены  
WHERE Экз_оценка IS NULL
```

Запрос 18.

```
SELECT Студ_фам, Студ_стип, Студ_стип * 1.05 AS Студ_стип_нов  
FROM Студенты;
```

Запрос 19.

```
SELECT Преп_фам AS Фамилии_на_букву_К  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE 'К*'  
UNION  
SELECT Студ_фам  
FROM Студенты  
WHERE Студ_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 20.

```
SELECT 'Преподаватель' AS Должность, Преп_фам AS Фамилии_на_букву_К  
FROM Преподаватели  
WHERE Преп_фам LIKE 'К*'  
UNION  
SELECT 'Студент' AS Должность, Студ_фам AS Фамилии_на_букву_К  
FROM Студенты  
WHERE Студ_фам LIKE 'К*';
```

Запрос 21.

```
SELECT SUM(Студ_стип) AS Суммарная_стипендия  
FROM Студенты;
```

Запрос 22.

```
SELECT COUNT(Студ_стип) AS Количество_студентов  
FROM Студенты;
```

Запрос 23.

```
SELECT AVG(Студ_стип) AS Средняя_стипендия  
FROM Студенты;
```

Запрос 24.

```
SELECT AVG(Студ_стип) AS Средняя_стипендия
```

```
FROM Студенты
WHERE Студ_стип>0;
```

Запрос 25.

```
SELECT Студ_№, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№;
```

Запрос 26.

```
ELECT Студ_№, Экз_дата, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата;
```

Запрос 27.

```
SELECT Студ_№, Экз_дата, MIN(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата
HAVING MIN(Экз_оценка) < 5;
```

Запрос 28.

```
SELECT Студ_№, Экз_дата, Min(Экз_оценка) AS Наименьшая_оценка
FROM Экзамены
GROUP BY Студ_№, Экз_дата
HAVING Экз_дата > #06/10/2008# AND Min(Экз_оценка) < 5;
```

Запрос 29.

- а) SELECT \*  
FROM Экзамены  
WHERE Студ\_№ = (SELECT Студ\_№  
FROM Студенты  
WHERE Студ\_фам = 'Петров');
- б) SELECT Экз\_№, Предм\_№, Экзамены.Студ\_№, Экз\_оценка, Экз\_дата  
FROM Экзамены INNER JOIN Студенты  
ON Экзамены.Студ\_№=Студенты.Студ\_№  
WHERE Студ\_фам = 'Петров';

Запрос 30.

```
SELECT *
FROM Студенты
WHERE Студ_№ IN (SELECT Студ_№
FROM Экзамены);
```

Запрос 31.

```
SELECT *
FROM Студенты
```

```

WHERE Студ_№ IN (SELECT Студ_№
                  FROM Экзамены
                  WHERE Экз_оценка = 5);

```

Запрос 32.

```

SELECT Экз_оценка, COUNT(Студ_№) AS Количество_экзаменов
FROM Экзамены
GROUP BY Экз_оценка
HAVING Экз_оценка >= (SELECT AVG(Экз_оценка)
                      FROM Экзамены
                      WHERE Предм_№ = '13');

```

Запрос 33.

```

SELECT Студ_№, Студ_фам
FROM Студенты
WHERE 1 < (SELECT COUNT(*)
          FROM Экзамены
          WHERE Студенты.Студ_№ = Экзамены.Студ_№);

```

Запрос 34.

```

SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > (SELECT AVG(Экз_оценка)
                    FROM Экзамены AS Сессия
                    WHERE Экзамены.Предм_№ = Сес-

```

сия.Предм\_№);

Запрос 35.

```

SELECT *
FROM Студенты
WHERE EXISTS (SELECT *
              FROM Экзамены
              WHERE Экзамены.Студ_№ = Студенты.Студ_№);

```

Запрос 36.

```

SELECT *
FROM Студенты
WHERE EXISTS (SELECT *
              FROM Экзамены
              WHERE Экзамены.Студ_№ = Студенты.Студ_№
              AND EXISTS (SELECT *
                          FROM Предметы
                          WHERE Предметы.Предм_№

```

=Экзамены.Предм\_№

'Математика')));

AND Предм\_назв =

Запрос 37.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > ALL (SELECT Экз_оценка
                        FROM Экзамены
                        WHERE Студ_№ = '8212');
```

Запрос 38.

```
SELECT *
FROM Экзамены
WHERE Экз_оценка > ANY (SELECT Экз_оценка
                        FROM Экзамены
                        WHERE Студ_№ = '8212');
```

Запрос 39.

```
SELECT *
FROM Студенты
ORDER BY Студ_фам;
```

Запрос 40.

```
SELECT *
FROM Студенты
ORDER BY Студ_отч, Студ_фам;
```

Запрос 41.

```
SELECT *
FROM Студенты
ORDER BY Студ_отч, Студ_фам DESC;
```

Запрос 42.

```
SELECT TOP 3 *
FROM Студенты
ORDER BY Студ_стип DESC;
```