

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра информатики, вычислительной техники и прикладной математики

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
для студентов заочной формы обучения  
(с полным сроком обучения)

по дисциплине Б1.Б.39 «Основы программирования в горном деле»

9 семестр

для направления подготовки 21.05.04 «Горное дело»,  
образовательная программа «Обогащение полезных ископаемых»

Общая трудоемкость дисциплины	– 2 зачетных единицы
В семестре	– 2 зачетных единицы
Форма текущего контроля в семестре	– контрольная работа
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	– нет
Форма промежуточного контроля в семестре	– зачёт

## Краткое содержание курса

1. Язык Python – один из промышленных языков программирования. Его возможности, сферы применения.
2. Понятие класса (типа) данных. Переменные и их типы.
3. Математические операции и функции. Модуль **math**.
4. Условный оператор.
5. Операторы цикла.
6. Списки и кортежи.
7. Строки.
8. Создание подпрограмм.
9. Загрузка модулей. Написание модулей.
10. Работа с файлами.

## Форма текущего контроля

Контрольная работа выполняется в электронном виде и представляет собой набор документов:

1. файлы текстов компьютерных программ, написанных на языке python; каждый файл посвящён решению одной задачи;
2. файл формата pdf, в котором имеется титульный лист «Контрольная работа» и помещены условия и решения задач. Титульный лист должен быть оформлен по правилам, описанным в документе **«Оформление письменной контрольной работы согласно МИ 4.2-5/47-01-2013»**, который доступен по ссылке:

[http://zabgu.ru/files/html\\_document/pdf\\_files/fixed/Normativny%27e\\_dokumenty%27\\_i\\_obrazcy%27\\_zayavlenij/Obshhie\\_trebovaniya\\_k\\_postroeniyu\\_i\\_oformleniyu\\_uchebnoj\\_tekstovoj\\_dokumenta\\_cii.pdf](http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27_i_obrazcy%27_zayavlenij/Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumenta_cii.pdf)

Все указанные файлы упаковываются в zip-архив и прикрепляются в личный кабинет студента по адресу <http://social.zabgu.ru>.

Номер варианта заданий контрольной работы совпадает с последней цифрой номера зачётки.

## Задания контрольной работы

### Задание №1. Математические вычисления

#### Вариант 1.

1.1. Вычислить:  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ . Показать результат с двумя знаками после запятой.

1.2. Вычислить:  $c = \frac{a^2 + b^3}{a^4 + b^5}$ . Показать результат с тремя знаками после запятой.

1.3. Вычислить:  $z = \sin^2 x - \cos^2 y + \operatorname{tg} y - \operatorname{ctg} x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

1.4. По заданным длинам  $a, b, c$  сторон треугольника вычислить длину медианы треугольника, проведённой к стороне  $a$ :

$$m = \sqrt{\frac{b^2 + c^2}{2} - \left(\frac{a}{2}\right)^2}$$

#### Вариант 2.

2.1. Вычислить:  $c = \sqrt{a^2 - b^2}$ . Показать результат с тремя знаками после запятой.

2.2. Вычислить:  $c = \frac{a^3 - b^5}{a^4 - b^2}$ . Показать результат с четырьмя знаками после запятой.

2.3. Вычислить:  $z = \sin^3 x - \cos^3 y - \operatorname{tg} y \cdot \operatorname{ctg} x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

2.4. По заданным длинам  $a, b, c$  сторон треугольника вычислить длины частей, на которые биссектриса, проведённая к стороне  $a$ , делит эту сторону:

$$x = \frac{ca}{c+b}, \quad y = \frac{ba}{c+b}$$

#### Вариант 3.

3.1. Вычислить:  $c = (\sqrt{a} + \sqrt{b})^2$ . Показать результат с четырьмя знаками после запятой.

3.2. Вычислить:  $c = a^3 + \frac{b^4}{a^5 + b^2}$ . Показать результат с одним знаком после запятой.

3.3. Вычислить:  $z = \sin^2 x + \cos^3 y + \operatorname{tg} y : \operatorname{ctg} x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

3.4. По заданным длинам  $b, c$  сторон треугольника и углу  $\alpha$  (задан в градусах) вычислить длину биссектрисы треугольника, проведённой к стороне  $a$ :

$$l = \frac{2cb}{c+b} \cos \frac{\alpha}{2}$$

#### Вариант 4.

4.1. Вычислить:  $c = (\sqrt{a} - \sqrt{b})^2$ . Показать результат с одним знаком после запятой.

4.2. Вычислить:  $c = a^3 - \frac{b^5}{a^4 - b^2}$ . Показать результат с двумя знаками после запятой.

4.3. Вычислить:  $z = \sin^3 x + \cos^2 y - \operatorname{tg} y : \operatorname{ctg} x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

4.4. По заданным длинам  $a, b, c$  сторон треугольника вычислить длину биссектрисы треугольника, проведённой к стороне  $a$ :

$$l = \sqrt{bc \left(1 - \frac{a^2}{(b+c)^2}\right)}$$

**Вариант 5.**

5.1. Вычислить:  $c = a^2 + 2\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} + b^2$ . Показать результат с двумя знаками после запятой.

5.2. Вычислить:  $c = \frac{a^3 + b^2}{a^5} + b^4$ . Показать результат с тремя знаками после запятой.

5.3. Вычислить:  $z = \sin x \cdot \cos y + \operatorname{tg}^2 y - \operatorname{ctg}^3 x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

5.4. По заданным длинам  $a, b$  сторон треугольника и углу  $\gamma$  (задан в градусах) вычислить длину стороны  $c$  треугольника:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma}$$

**Вариант 6.**

6.1. Вычислить:  $c = a^2 - 2\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} + b^2$ . Показать результат с тремя знаками после запятой.

6.2. Вычислить:  $c = \frac{a^3 - b^2}{a^4} - b^5$ . Показать результат с четырьмя знаками после запятой.

6.3. Вычислить:  $z = \sin x \cdot \cos y - \operatorname{tg}^3 y + \operatorname{ctg}^2 x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

6.4. По заданным длинам  $a, b, c$  сторон треугольника вычислить его полупериметр  $p = \frac{a + b + c}{2}$  и площадь:

$$s = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)}$$

**Вариант 7.**

7.1. Вычислить:  $c = \sqrt{a^2 + 2ab + b^2}$ . Показать результат с четырьмя знаками после запятой.

7.2. Вычислить:  $c = \frac{a^2 - b^3}{a^4 + b^5}$ . Показать результат с тремя знаками после запятой.

7.3. Вычислить:  $z = \sin x : \cos y - \operatorname{tg}^3 y + \operatorname{ctg}^3 x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

7.4. По заданным углам треугольника  $\alpha, \beta$  (заданы в градусах) и радиусу описанной окружности  $r$  вычислить третий угол  $\gamma$  треугольника и площадь треугольника:

$$s = 2 \cdot r^2 \cdot \sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \sin \gamma$$

**Вариант 8.**

8.1. Вычислить:  $c = \sqrt{a^2 - 2ab + b^2}$ . Показать результат с одним знаком после запятой.

8.2. Вычислить:  $c = \frac{a^2 + b^5}{a^4 - b^3}$ . Показать результат с двумя знаками после запятой.

8.3. Вычислить:  $z = \sin x : \cos y + \operatorname{tg}^2 y + \operatorname{ctg}^2 x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

8.4. По заданным длинам  $b, c$  сторон треугольника и углу  $\alpha$  (задан в градусах) вычислить площадь треугольника:

$$s = \frac{1}{2} bc \sin \alpha$$

**Вариант 9.**

9.1. Вычислить:  $c = \sqrt{\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}}$ . Показать результат с тремя знаками после запятой.

9.2. Вычислить:  $c = \frac{a^2 + b^3}{a^4} - b^5$ . Показать результат с четырьмя знаками после запятой.

9.3. Вычислить:  $z = \sin x \cdot \cos y - \operatorname{tg}^2 y + \operatorname{ctg}^2 x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

9.4. По заданным длинам  $a, b$  сторон параллелограмма и углу  $\gamma$  между ними (задан в градусах) вычислить площадь параллелограмма:

$$s = bc \sin \gamma$$



### Вариант 10.

10.1. Вычислить:  $c = \sqrt{\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}}$ . Показать результат с двумя знаками после запятой.

10.2. Вычислить:  $c = \frac{a^3 - b^2}{a^4} + b^5$ . Показать результат с одним знаком после запятой.

10.3. Вычислить:  $z = \sin x \cdot \cos y - \operatorname{tg}^3 y - \operatorname{ctg}^3 x$ . Углы  $x$  и  $y$  заданы в градусах.

10.4. По заданным длинам  $u$ ,  $v$  диагоналей выпуклого четырёхугольника и углу  $\delta$  между ними (задан в градусах) вычислить площадь четырёхугольника:

$$s = \frac{1}{2}uv \sin \delta$$

## Задание №2. Условный оператор

### Вариант 1.

1.1. Даны два угла  $\alpha$  и  $\beta$  в градусах. Вывести тот из них, синус которого больше.

1.2. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Вывести на экран сообщение о том, были ли числа введены в порядке возрастания или нет.

1.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$  разных знаков. Вывести на экран количество отрицательных чисел.

1.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} \sin(x + y), & \text{если } x < y, \\ \cos(x + y), & \text{если } x > y, \\ \operatorname{tg}(x + y), & \text{если } x = y, \end{cases}$$

1.5. Дано целое число в диапазоне 1–7. Вывести строку – название дня недели, соответствующее данному числу (1 – «понедельник», 2 – «вторник» и т. д.). Если введена какая-то иная информация, вывести строку «ошибка».

### Вариант 2.

2.1. Даны два угла  $\alpha$  и  $\beta$  в градусах. Вывести тот из них, косинус которого больше.

2.2. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Вывести на экран сообщение о том, были ли числа введены в порядке убывания или нет.

2.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$  разных знаков. Вывести на экран количество положительных чисел.

2.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} \cos(xy), & \text{если } x < y, \\ \sin(xy), & \text{если } x > y, \\ \operatorname{ctg}(xy), & \text{если } x = y, \end{cases}$$

2.5. Дано целое число  $k$ . Вывести строку-описание оценки, соответствующей числу  $k$  (1 – «плохо», 2 – «неудовлетворительно», 3 – «удовлетворительно», 4 – «хорошо», 5 – «отлично»). Если введена какая-то иная информация, вывести строку «ошибка».

### Вариант 3.

3.1. Даны два угла  $\alpha$  и  $\beta$  в градусах. Вывести тот из них, тангенс которого больше.

3.2. Дана точка с координатами  $(x, y)$ . Проверить, находится ли точка в первой координатной четверти.

3.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$  разных знаков. Вывести на экран номера отрицательных чисел.

### 3.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} (x - y)^2, & \text{если } x < y, \\ (x - y)(x + y), & \text{если } x > y, \\ (x + y)^2, & \text{если } x = y, \end{cases}$$

3.5. Дан номер месяца — целое число в диапазоне 1–12 (1 — январь, 2 — февраль и т. д.). Вывести название соответствующего времени года («зима», «весна», «лето», «осень»). Если введена какая-то иная информация, вывести строку «ошибка».

#### Вариант 4.

- 4.1. Даны два угла  $\alpha$  и  $\beta$  в градусах. Вывести тот из них, котангенс которого больше.
- 4.2. Дана точка с координатами  $(x, y)$ . Проверить, находится ли точка во второй координатной четверти.
- 4.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$  разных знаков. Вывести на экран номера положительных чисел.
- 4.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} \ln(|x + y|), & \text{если } x < y, \\ \ln(|x - y|), & \text{если } x > y, \\ |xy|, & \text{если } x = y, \end{cases}$$

4.5. Дан номер месяца — целое число в диапазоне 1–12 (1 — январь, 2 — февраль и т. д.). Вывести количество дней в этом месяце для невисокосного года. Если введена какая-то иная информация, вывести строку «ошибка».

#### Вариант 5.

- 5.1. Даны два целых числа  $x$  и  $y$ . Вычислить значения переменных  $a = 5x - 8y$  и  $b = 7x - 9y$ , вывести их на экран и сообщение о том, какое из значений  $a$  или  $b$  больше.
- 5.2. Дана точка с координатами  $(x, y)$ . Проверить, находится ли точка в третьей координатной четверти.
- 5.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$  разных знаков. Вывести на экран отрицательные числа.
- 5.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} e^{x+y}, & \text{если } x < y, \\ e^{x-y}, & \text{если } x > y, \\ e^{xy}, & \text{если } x = y, \end{cases}$$

5.5. Арифметические действия над числами пронумерованы следующим образом: 1 — сложение, 2 — вычитание, 3 — умножение, 4 — деление. Дан номер действия  $n$  (целое число в диапазоне 1–4) и вещественные числа  $a$  и  $b$  ( $b$  не равно 0). Выполнить над числами указанное действие и вывести результат. Если введена какая-то иная информация, вывести строку «ошибка».

#### Вариант 6.

- 6.1. Даны два целых числа  $x$  и  $y$ . Вычислить значения переменных  $a = -2x + 3y$  и  $b = 5x - 3y$ , вывести их на экран и сообщение о том, какое из значений  $a$  или  $b$  меньше.
- 6.2. Дана точка с координатами  $(x, y)$ . Проверить, находится ли точка в четвёртой координатной четверти.
- 6.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$  разных знаков. Вывести на экран положительные числа.

#### 6.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} 5^{xy}, & \text{если } x < y, \\ 4^{x-y}, & \text{если } x > y, \\ 3^{x+y}, & \text{если } x = y, \end{cases}$$

6.5. Дана целое число в диапазоне 0–9. Вывести строку — название, соответствующее данному числу (1 — «один», 2 — «два» и т. д.). Если введена какая-то иная информация, вывести строку «ошибка».

#### Вариант 7.

7.1. Даны два целых числа  $x$  и  $y$ . Вычислить значения переменных  $a = 3x - 5y$  и  $b = 5x - 6y$ , вывести их на экран и сообщение о том, какое из значений  $a$  или  $b$  больше.

7.2. С клавиатуры ввести три целых числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ . Вывести на экран сообщение, можно ли составить из отрезков с длинами  $a$ ,  $b$ ,  $c$  треугольник или нет. Напомним, что для этого должны одновременно выполняться три неравенства:  $a + b > c$ ,  $b + c > a$ ,  $a + c > b$ .

7.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Вывести на экран номер среднего из чисел (то есть, числа, расположенного между наименьшим и наибольшим).

7.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} 2^{x+y}, & \text{если } x < y, \\ 3^{x-y}, & \text{если } x > y, \\ 4^{xy}, & \text{если } x = y, \end{cases}$$

7.5. Дана строка, соответствующая некоторой цифре. Вывести цифру, соответствующую этому названию («один» — 1, «два» — 2 и т. д.). Если введена какая-то иная информация, вывести строку «ошибка».

#### Вариант 8.

8.1. Даны два целых числа  $x$  и  $y$ . Вычислить значения переменных  $a = -7x + 2y$  и  $b = 4x - 3y$ , вывести их на экран и сообщение о том, какое из значений  $a$  или  $b$  меньше.

8.2. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Вывести на экран сообщение о том, располагается ли число  $z$  между  $x$  и  $y$ .

8.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Вывести на экран среднее из этих чисел (то есть, число, расположенное между наименьшим и наибольшим).

8.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} e^{x+y}, & \text{если } x < y, \\ e^{x-y}, & \text{если } x > y, \\ e^{xy}, & \text{если } x = y, \end{cases}$$

8.5. В восточном календаре принят 12-летний цикл. В каждом цикле годы носят названия животных: крысы, коровы, тигра, зайца, дракона, змеи, лошади, овцы, обезьяны, курицы, собаки и свиньи. По номеру года определить его название, если 1984 год — начало цикла: «год крысы». Если введена какая-то иная информация, вывести строку «ошибка».

#### Вариант 9.

9.1. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$  разных знаков. Определить, какое из чисел  $x$  или  $y$  расположено ближе к  $z$  и вывести сообщение об этом.

9.2. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Вывести на экран сообщение о том, делятся ли числа  $x$  и  $y$  на  $z$  или нет.

9.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Вывести на экран номер наибольшего из чисел.

9.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} \operatorname{tg}(xy), & \text{если } x < y, \\ \operatorname{ctg}(xy), & \text{если } x > y, \\ \sin(xy), & \text{если } x = y, \end{cases}$$

9.5. Дан номер месяца — целое число в диапазоне 1–12 (1 — январь, 2 — февраль и т. д.). Вывести название соответствующего месяца. Если введено не название месяца, то вывести строку «ошибка».

**Вариант 10.**

10.1. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$  разных знаков. Определить, какое из чисел  $x$  или  $y$  расположено дальше от  $z$  и вывести сообщение об этом.

10.2. Даны три целых числа  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . Вывести на экран сообщение о том, есть ли среди них хотя бы одно чётное число или нет.

10.3. С клавиатуры ввести три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Вывести на экран наибольшее из чисел.

10.4. Вычислить значение функции

$$f(x, y) = \begin{cases} x^2 + y^2, & \text{если } x < y, \\ x^2 - y^2, & \text{если } x > y, \\ 2xy, & \text{если } x = y, \end{cases}$$

10.5. Дана строка, обозначающая период суток. Вывести название приёма пищи, соответствующее этому периоду (утро — завтрак, день — обед, вечер — ужин, ночь — прием пищи запрещён). Если введена какая-то иная информация, вывести строку «ошибка».

### Задание №3. Циклы

**Вариант 1.**

1.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$a_1 = 2, \quad a_{i+1} = 2a_i + 3.$$

1.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \frac{\operatorname{arctg}(n)}{n^2 + 1}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

1.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{n}{n^2 + \ln(n)}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

1.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = \sin(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 2 до 4 с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

### Вариант 2.

2.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$b_1 = 3, \quad b_{i+1} = 1 + b_i \cdot 2^i.$$

2.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \frac{n^2}{e^n + n + 2}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

2.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{n}{n^3 + \sin(n)}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

2.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = \cos(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 5 до 7 с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

### Вариант 3.

3.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$c_1 = 2, \quad c_{i+1} = 5c_i^2 - 2c_i - 11.$$

3.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \ln \frac{n+1}{n^2+1}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

3.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{n+1}{n + \cos(n)}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

3.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = \operatorname{tg}(x)$  при  $x$ , изменяющемся от  $-1$  до  $1$  с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

**Вариант 4.**

4.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$d_1 = 1, \quad d_{i+1} = \ln(d_i^2 + 1).$$

4.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \operatorname{tg} \frac{n-1}{n^2+n-1}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

4.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{1}{(n + \sin(n))(n + \cos(n))}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

4.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = \operatorname{ctg}(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 0.5 до 2.5 с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

**Вариант 5.**

5.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$f_1 = 3, \quad f_{i+1} = e^{\frac{1}{f_i}}.$$

5.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \frac{n^3}{3^n + n + 3}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

5.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{\ln(n+1)}{n+1}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

5.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = \ln(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 2 до 5 с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

**Вариант 6.**

6.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$g_1 = 1, \quad g_{i+1} = \cos(g_i + 1).$$

6.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \frac{1}{(n+1)(n+2)(n+3)}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

6.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{n^2}{2^n}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

6.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = e^x$  при  $x$ , изменяющемся от 1 до 3 с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

**Вариант 7.**

7.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$h_1 = 3, \quad h_{i+1} = \sin(h_i - 3).$$

7.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \frac{\ln(n+1)}{\ln(n+2)}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

7.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{n(n+1)}{(n+2)(n+3)}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

7.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = x^2 + x + 1$  при  $x$ , изменяющемся от 3 до 5 с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

**Вариант 8.**

8.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$u_1 = 2, \quad u_{i+1} = \operatorname{tg}(u_i - 5).$$

8.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \frac{\sqrt{n^2 + 4}}{n^2 + 1}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

8.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{\sin(n) + \cos(n)}{n}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

8.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$  при  $x$ , изменяющемся от 2 до 3.5 с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

**Вариант 9.**

9.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$p_1 = 2, \quad p_{i+1} = \operatorname{ctg}(p_i + 13).$$

9.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \frac{2^n}{n^2 + 6n + 10}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

9.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{\operatorname{tg}(n) + \operatorname{ctg}(n)}{2^n}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

9.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = \frac{x - 1}{x + 1}$  при  $x$ , изменяющемся от 5 до 8 с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.



### Вариант 10.

10.1. Вывести 10 первых элементов последовательности, которая задаётся формулами:

$$w_1 = 7, \quad w_{i+1} = \frac{w_i - 1}{w_i + 1}.$$

10.2. Вычислите конечную сумму (количество слагаемых  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\sum_{n=1}^k \frac{3^n - 2^n}{3^n + 2^n}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

10.3. Вычислите конечное произведение (количество множителей  $k$  задайте с клавиатуры):

$$\prod_{n=1}^k \frac{\ln(n^2 + n + 1)}{n^2 + n + 1}$$

Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

10.4. Выведите на экран таблицу значений функции  $y = \frac{\sin(x) - \cos(x)}{\sin(x) + \cos(x)}$  при  $x$ , изменяющемся от 0 до 1.5 с шагом 0.1. Используйте все виды циклов: FOR, WHILE.

## Задание №4. Списки (векторы и матрицы)

### Вариант 1.

1.1. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите минимум среди всех элементов списка. Возведите все чётные элементы списка в квадрат. Выведите новый список на экран.

1.2. Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий их 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = \min\{a_i, b_i\}, \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

1.3. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[-20; 45]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее арифметическое элементов этого списка. Формула среднего арифметического:

$$s_1 = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

1.4. Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $2 \times 3$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = 5A - 2B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран сумму элементов второго столбца матрицы  $C$ .

### Вариант 2.

2.1. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите максимум среди всех элементов списка. Возведите все нечётные элементы списка в третью степень. Выведите новый список на экран.

2.2. Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий их 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = \max\{a_i, b_i\}, \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

2.3. Создайте список  $A$  длины 20. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[5; 25]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее геометрическое элементов этого списка. Формула среднего геометрического:

$$s_0 = \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n}$$

2.4. Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $3 \times 2$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = 2A - 7B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран сумму элементов второй строки матрицы  $C$ .

### Вариант 3.

3.1. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите минимум среди всех элементов списка. Замените все чётные элементы списка их половинами. Выведите новый список на экран.

3.2. Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий их 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = a_i \cdot b_i, \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

3.3. Создайте список  $A$  длины 15. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[10; 30]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее квадратическое элементов этого списка. Формула среднего квадратического:

$$s_2 = \sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2}{n}}$$

3.4. Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $2 \times 4$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = -5A + 3B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран произведение элементов третьего матрицы  $C$ .

**Вариант 4.**

4.1. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите максимум среди всех элементов списка. Вычтите из всех нечётных элементов списка единицу и поделите полученные числа на два. Выведите новый список на экран.

4.2. Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий из 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = a_i + b_i - a_i \cdot b_i, \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

4.3. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[-5; 20]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее кубическое элементов этого списка. Формула среднего кубического:

$$s_3 = \sqrt[3]{\frac{a_1^3 + a_2^3 + \dots + a_n^3}{n}}$$

4.4. Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $4 \times 2$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = -9A - 2B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран произведение элементов первой строки матрицы.

**Вариант 5.**

5.1. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите минимум среди всех элементов списка. Замените элементы списка, стоящие на нечётных местах, их квадратами. Выведите новый список на экран.

5.2. Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий из 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = |a_i - b_i|, \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

5.3. Создайте список  $A$  длины 15. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[-10; 10]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее степенное четвёртого порядка элементов этого списка. Формула среднего степенного четвёртого порядка:

$$s_4 = \sqrt[4]{\frac{a_1^4 + a_2^4 + \dots + a_n^4}{n}}$$

5.4. Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $4 \times 3$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = 5A - 6B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран минимальный элемент третьей строки матрицы  $C$ .

**Вариант 6.**

6.1. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите максимум среди всех элементов списка. Замените элементы списка, стоящие на чётных местах, их кубами. Выведите новый список на экран.

6.2. Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий из 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = \sqrt{a_i^2 + b_i^2}, \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

6.3. Создайте список  $A$  длины 15. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[10; 20]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее гармоническое элементов этого списка. Формула среднего гармонического:

$$s_{-1} = \frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}}$$

6.4. Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $3 \times 4$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = 6A - 3B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран минимальный элемент четвёртого столбца матрицы  $C$ .

**Вариант 7.**

7.1. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите минимум среди всех элементов списка. Замените все элементы списка, кроме первого и последнего, их противоположными (число, противоположное  $x$ , равно  $-x$ ). Выведите новый список на экран.

7.2. Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий из 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = \frac{a_i + b_i}{2}, \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

7.3. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[1; 5]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее экспоненциальное элементов этого списка. Формула среднего экспоненциального:

$$s_e = \ln \left( \frac{e^{a_1} + e^{a_2} + \dots + e^{a_n}}{n} \right)$$

7.4. Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $2 \times 5$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = -4A - 5B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран максимальный элемент четвёртого столбца матрицы  $C$ .

**Вариант 8.**

8.1. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите максимум среди всех элементов списка. Замените все отрицательные элементы списка их абсолютными величинами (модулями). Выведите новый список на экран.

8.2. Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий их 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = \sqrt{a_i \cdot b_i}, \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

8.3. Создайте список  $A$  длины 15. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[10; 20]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее логарифмическое элементов этого списка. Формула среднего логарифмического:

$$s_e = e \frac{\ln a_1 + \ln a_2 + \dots + \ln a_n}{n}$$

8.4. Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $5 \times 2$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = -5A + 8B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран максимальный элемент второй строки матрицы  $C$ .

**Вариант 9.**

9.1. Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите минимум среди всех элементов списка. Прибавьте к каждому элементу списка его номер. Выведите новый список на экран.

9.2. Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий их 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = \sin(a_i) \cdot \cos(b_i), \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

9.3. Создайте список  $A$  длины 15. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[-10; 10]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее тангенциальное элементов этого списка. Формула среднего тангенциального:

$$s_{tg} = \operatorname{arctg} \left( \frac{\operatorname{tg}(a_1) + \operatorname{tg}(a_2) + \dots + \operatorname{tg}(a_n)}{n} \right)$$

9.4. Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $3 \times 3$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = 8A - 5B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран среднее арифметическое элементов второго столбца матрицы  $C$ .

### Вариант 10.

**10.1.** Создайте список  $A$  длины 10. Заполните его с клавиатуры целыми числами. Выведите его на экран. Найдите максимум среди всех элементов списка. Вычтите из каждого элемента списка его номер. Выведите новый список на экран.

**10.2.** Создайте списки  $A$  и  $B$ , состоящие из 10 вещественных случайных чисел, взятых из единичного отрезка. Выведите их на экран. Создайте список  $C$ , состоящий их 10 вещественных чисел, который составлен по правилу:

$$c_i = \operatorname{tg}(a_i) \cdot \operatorname{ctg}(b_i), \quad i = 1..10.$$

Выведите список  $C$  на экран.

**10.3.** Создайте список  $A$  длины 15. Заполните его целыми случайными числами из промежутка  $[-10; 10]$ . Выведите его на экран. Вычислите среднее синусоидальное элементов этого списка. Формула среднего синусоидального:

$$s_{\sin} = \arcsin \left( \frac{\sin(a_1) + \sin(a_2) + \dots + \sin(a_n)}{n} \right)$$

**10.4.** Создайте две матрицы  $A$  и  $B$  типа  $4 \times 4$ , заполните их с клавиатуры целыми числами, выведите их на экран. Вычислите матрицу  $C = 5A - 9B$ . Выведите её на экран. Выведите на экран среднее арифметическое элементов третьей строки матрицы  $C$ .

## Задание №5. Файлы

### Вариант 1.

**1.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать сумму чисел, находящихся в первых двух файлах.

**1.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать остатки от деления соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**1.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = \sin(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 2 до 4 с шагом 0.1.

### Вариант 2.

**2.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать разность чисел, находящихся в первых двух файлах.

**2.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать неполные частные соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**2.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = \cos(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 3 до 6 с шагом 0.1.

### **Вариант 3.**

**3.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать произведение чисел, находящихся в первых двух файлах.

**3.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать средние гармонические соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**3.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = \operatorname{tg}(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 1 до 4 с шагом 0.1.

### **Вариант 4.**

**4.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать частное чисел, находящихся в первых двух файлах.

**4.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать средние квадратические соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**4.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = \operatorname{ctg}(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 2 до 5 с шагом 0.1.

### **Вариант 5.**

**5.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать результат возведения числа из первого файла в степень с показателем из второго файла.

**5.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать средние геометрические модулей соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**5.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = \ln(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 1 до 3 с шагом 0.1.

### **Вариант 6.**

**6.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать результат извлечения корня из числа из первого файла с показателем корня из второго файла.

**6.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать средние арифметические соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**6.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = \exp(x)$  при  $x$ , изменяющемся от 2 до 6 с шагом 0.1.

### **Вариант 7.**

**7.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать неполное частное чисел, находящихся в первых двух файлах.

**7.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать частные соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**7.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = x^2$  при  $x$ , изменяющемся от 1 до 3 с шагом 0.1.

**Вариант 8.**

**8.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать остаток от деления чисел, находящихся в первых двух файлах.

**8.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать произведения соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**8.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = \sqrt{x}$  при  $x$ , изменяющемся от 2 до 5 с шагом 0.1.

**Вариант 9.**

**9.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать среднее арифметическое чисел, находящихся в первых двух файлах.

**9.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать разности соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**9.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = |x|$  при  $x$ , изменяющемся от  $-2$  до  $2$  с шагом 0.1.

**Вариант 10.**

**10.1.** Создать два файла, в каждом из которых находится по одному случайному целому числу. Создать третий файл, в который записать среднее геометрическое модулей чисел, находящихся в первых двух файлах.

**10.2.** Создать два файла, в каждом из которых находится 10 случайных целых чисел. Создать третий файл, в который записать суммы соответственных чисел, находящихся в первых двух файлах.

**10.3.** Создать файл, в который записать таблицу значений функции  $y = \sqrt[3]{x}$  при  $x$ , изменяющемся от  $-1$  до  $2$  с шагом 0.1.



## Форма промежуточного контроля

### Вопросы к зачёту

1. Переменные. Присваивание. Ввод с клавиатуры и вывод на экран.
2. Математические операторы и функции модуля **math**.
3. Логические выражения. Логические операторы.
4. Условный оператор **if**.
5. Циклические операторы **while** и **for**.
6. Списки. Срезы списков. Методы списков.
7. Файловый ввод и вывод.
8. Создание собственных подпрограмм.
9. Использование пакетов и модулей. Написание своих пакетов и модулей.

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Замечание: указанная литература может применяться лишь опосредованно – в отношении алгоритмов, используемых при программировании, но не в отношении изучения языка Python.**

### Основная литература

Печатные издания:

1. Яковлева Лидия Леонидовна. Информатика и программирование : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / Яковлева Лидия Леонидовна. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 213 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0992-2. - ISBN 978-5-9293-0993-9 : 150-00.

Издания из ЭБС:

1. Трофимов, Валерий Владимирович. Алгоритмизация и программирование : Учебник / Трофимов Валерий Владимирович; Трофимов В.В. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 137. - (Бакалавр. Академический курс. Модуль.). - ISBN 978-5-9916-9866-5 : 49.96.
2. Зыков, Сергей Викторович. Программирование : Учебник и практикум / Зыков Сергей Викторович; Зыков С.В. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 320. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-7084-5 : 123.67
3. Черпаков, Игорь Владимирович. Основы программирования : Учебник и практикум / Черпаков Игорь Владимирович; Черпаков И.В. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 219. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-9984-6 : 72.07.
4. Гниденко, Ирина Геннадиевна. Технологии и методы программирования : Учебное пособие / Гниденко Ирина Геннадиевна; Гниденко И.Г., Павлов Ф.Ф., Федоров Д.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 235. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-02816-4 : 1000.00.
5. Пасечник, И.А. Горная геоинформатика / И. А. Пасечник, В. И. Александрова; Пасечник И.А.; Александрова В.И. - Moscow : Горная книга, 2011. - . - Горная геоинформатика [Электронный ресурс] : Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) / Пасечник И.А., Александрова В.И. - &#8470; 10. - М. : Горная книга, 2011

### Дополнительная литература

Печатные издания:

1. Гаврилов, Михаил Викторович. Информатика и информационные технологии : учебник / Гаврилов Михаил Викторович. - Москва : Гардарики , 2007. - 655 с. : ил. - ISBN 5-8297-0266-3 : 348-57.
2. Безручко, Валерия Тимофеевна. Информатика (курс лекций) : учеб. пособие / Безручко Валерия Тимофеевна. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2006. - 432 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-8199-0285-8 : 202-43.

3. Информатика. Базовый курс : учебник для вузов / под ред. С.В. Симоновича. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2009. - 640с. : ил. - ISBN 978-5-94723-752-8 : 230-13.
4. Немнюгин, Сергей Андреевич. Turbo Pascal. Программирование на языке высокого уровня : учебник / Немнюгин Сергей Андреевич. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 544с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-94723-509-9 : 260-00.
5. Фаронов, Валерий Васильевич. TurboPascal 7.0. Учебный курс : учеб. пособие / Фаронов Валерий Васильевич. - Москва : Кнорус, 2009. - 368 с. - ISBN 978-5-390-00218-6 : 143-00.
6. Свиридова, Марина Юрьевна. Электронные таблицы Excel : учеб. пособие / Свиридова Марина Юрьевна . - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2009. - 144 с. - (Начальное профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6397-3 : 212-30.

Издания из ЭБС:

1. Математическое обеспечение САПР акустического спирометра и прикладное программное обеспечение спирометрии / С. З. Шкундин [и др.]; Шкундин С.З.; Румянцева В.А.; Жердев А.А.; Танцов П.Н.; Петров Е.Г. - Moscow : Горная книга, 2011. - . - Математическое обеспечение САПР акустического спирометра и прикладное программное обеспечение спирометрии [Электронный ресурс] : Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно технического журнала) / Шкундин С.З., Румянцева В.А., Жердев А.А., Танцов П.Н., Петров Е.Г. - &#8470; 7. - М. : Горная книга, 2011.

### **Литература, приведённая ниже, может использоваться как источник информации по языку Python.**

1. Бейдер Д. Чистый Python. Тонкости программирования для профи. - СПб.: Питер, 2018. - 288 с.
2. Бриггс Дж. Python для детей. Самоучитель по программированию. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. - 320 с.
3. Бринк Х., Ричардс Дж., Феверолф М. Машинное обучение. - СПб.: Питер, 2017. - 336 с.
4. Бэрри П. Изучаем программирование на Python. - М.: Издательство "Э" , 2017. - 624 с.
5. Васильев А.Н. Python на примерах. - СПб.: Наука и Техника, 2016. - 432 с.
6. Вестра Э. Разработка геоприложений на языке Python. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 446 с.
7. Вордерман К. и др. Программирование для детей. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. - 224 с.
8. Гаско Р. Простой Python просто с нуля. - М.: СОЛОН-Пресс, 2019. - 256 с.
9. Данжу Д. Путь Python. Черный пояс по разработке, масштабированию, тестированию и развёртыванию. - СПб.: Питер, 2020. - 256 с.
10. Доля П.Г. Введение в научный Python. Часть 1. - Харьков: Издательство ХНУ, 2016. - 265 с.
11. Доля П.Г. Введение в научный Python. Часть 2. - Харьков: Издательство ХНУ, 2016. - 68 с.
12. Златопольский Д.М. Основы программирования на языке Python. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 284 с.
13. Копец Д. Классические задачи Computer Science на языке Python. - СПб.: Питер, 2020. - 256 с.
14. Лутц М. Изучаем Python. 4-е издание. - СПб.: Символ-Плюс, 2011. - 1280 с.
15. Лутц М. Изучаем Python, том 1. 5-е издание. - СПб.: ООО "Диалектика" , 2019. - 832 с.
16. Лутц М. Изучаем Python, том 2. 5-е издание. - СПб.: ООО "Диалектика" , 2020. - 720 с.
17. Лутц М. Программирование на Python, том 1. 4-е издание. - СПб.: Символ-Плюс, 2011. - 992 с.
18. Лутц М. Программирование на Python, том 2. 4-е издание. - СПб.: Символ-Плюс, 2011. - 992 с.
19. Любанович Б. Простой Python. Современный стиль программирования. - СПб.: Питер, 2016. - 480 с.
20. МакГрат М. Программирование на Python для начинающих. - М.: Эксмо, 2015. - 192 с.
21. Мартин О. Байесовский анализ на Python. - М.: ДМК Пресс, 2020. - 340 с.

22. Меле А. Django 2 в примерах. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 408 с.
23. Митчелл Р. Скрапинг веб-сайтов с помощью Python. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 280 с.
24. Мэттиз Э. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. - СПб.: Питер, 2017. - 496 с.
25. Мюллер Дж.П. Python для чайников. - СПб.: ООО "Диалектика", 2019. - 416 с.
26. Поляков К.Ю. Программирование. Python. C++. Часть 1. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 144 с.
27. Поляков К.Ю. Программирование. Python. C++. Часть 2. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 176 с.
28. Поляков К.Ю. Программирование. Python. C++. Часть 3. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 208 с.
29. Поляков К.Ю. Программирование. Python. C++. Часть 4. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 192 с.
30. Прохоренок Н.А., Дронов В.А. Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. - 832 с.
31. Прохоренок Н.А., Дронов В.А. Python 3. Самое необходимое. - СПб.: БХВ-Петербург, 2019. - 608 с.
32. Пэйн Б. Python для детей и родителей. - М.: Издательство "Э", 2017. - 352 с.
33. Рамальо Л. Python. К вершинам мастерства. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 768 с.
34. Рейтц К., Шлюссер Т. Автостопом по Python. - СПб.: Питер, 2017. - 336 с.
35. Саммерфилд М. Программирование на Python 3. Подробное руководство. - СПб.: Символ-Плюс, 2009. - 608 с.
36. Саммерфилд М. Программирование на Python 3. Подробное руководство. [Исправленная Глава 11] - СПб.: Символ-Плюс, 2009. - 16 с.
37. Седер Н. Python. Экспресс-курс. - СПб.: Питер, 2019. - 480 с.
38. Седжвик Р., Уэйн К., Дондеро Р. Программирование на языке Python: учебный курс. - СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017. - 736 с.
39. Силен Д., Мейсман А., Али М. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. - СПб.: Питер, 2017. - 336 с.
40. Сузи Р.А. Язык программирования Python. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - 352 с.
41. Сэнд У., Сэнд К. Hello, World! Занимательное программирование. - СПб.: Питер, 2016. - 400 с.
42. Харрисон М. Как устроен Python. Гид для разработчиков, программистов и интересующихся. - СПб.: Питер, 2019. - 272 с.
43. Хахаев И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python. - М.: Альт Линукс, 2010. - 126 с.
44. Хеллман Д. Стандартная библиотека Python 3: справочник с примерами. - СПб.: ООО "Диалектика", 2019. - 1376 с.
45. Шоу З. Легкий способ выучить Python. - М.: Издательство "Э", 2017. - 352 с.
46. Шуман Х.-Г. Python для детей. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 344 с.

#### ***Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы***

1. <https://pythonworld.ru/samouchitel-python>
2. <https://stepik.org/course/67/promo>
3. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/modules/intro-to-python/>
4. <https://tproger.ru/tag/python/>
5. <https://pythontutor.ru/>
6. <https://www.edx.org/learn/python>
7. <https://pythonz.net/>

Ведущий преподаватель: Забелин А.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры ИВТ и ПМ