

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

Ю.С.Белов, И.И.Ерохин

## ЛИНЕЙНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

Методические указания к лабораторной работе  
по дисциплине «Высокоуровневое программирование»

Калуга – 2019

УДК 004.62  
ББК 32.972.1  
Б435

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э.Баумана по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» кафедры «Программного обеспечения ЭВМ, информационные технологии».

Методические указания рассмотрены и одобрены:

- Кафедрой «Программного обеспечения ЭВМ, информационных технологий» (ИУ4-КФ) протокол № 3 от «24» октября 2018 г.

Зав. кафедрой ИУ4-КФ \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Ю.Е. Гагарин

- Методической комиссией факультета ИУ-КФ протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета ИУ-КФ \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент М.Ю. Адкин

- Методической комиссией КФ МГТУ им.Н.Э. Баумана протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Председатель методической комиссии КФ МГТУ им.Н.Э. Баумана \_\_\_\_\_ д.э.н., профессор О.Л. Перерва

Рецензент:

зав. кафедрой ИУ2-КФ

«Информационные системы и сети»,

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ И.В. Чухраев

Авторы

к.ф.-м.н., доцент кафедры ИУ4-КФ

асс.кафедры ИУ4-КФ

\_\_\_\_\_ Ю.С.Белов

\_\_\_\_\_ И.И.Ерохин

#### Аннотация

Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Высокоуровневое программирование» содержат общие сведения о программах линейной структуры, описание типовых алгоритмов работы с основными типами данных, а также описание средств их реализации на языке программирования Python.

Предназначены для студентов 2-го курса бакалавриата КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

© Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019 г.

© Ю.С.Белов, И.И.Ерохин, 2019 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ.....	5
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИЗУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ.....	6
КОНСОЛЬНЫЙ ВВОД/ВЫВОД.....	8
ЛОГИЧЕСКИЕ И АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ.....	11
ЗАДАЧИ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	18
ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ.....	24
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ.....	44
ФОРМА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ.....	45
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	46
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	46

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящие методические указания составлены в соответствии с программой проведения лабораторных работ по курсу «Высокоуровневое программирование» на кафедре «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии» факультета «Информатика и управление» Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Методические указания, ориентированные на студентов 2-го курса направления подготовки 09.03.04 «Программная обеспечение ЭВМ, информационные технологии», содержат сведения об алгоритмах линейной структуры и средствах их реализации на языке Python.

Методические указания составлены для ознакомления студентов с основополагающими понятиями и принципами разработки программ, решение которых предполагает использование алгоритмов линейной структуры. Для выполнения лабораторной работы студенту необходимы минимальные теоретические знания курса алгебры.

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ, ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ**

Целью выполнения лабораторной работы является формирование практических навыков процедурного программирования, разработки и отладки программ, овладение методами и средствами разработки и оформления технической документации.

Основными задачами выполнения лабораторной работы являются:

1. Изучить структуру программы на языке Python.
2. Познакомиться с основными типами данных в Python.
3. Изучить операторы ввода, вывода и присвоения, логических и арифметических операций.

Результатами работы являются:

1. Реализация разработанных алгоритмов на языке программирования Python;
2. Подготовленный отчет.

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИЗУЧЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ

Python представляет популярный высокоуровневый язык программирования, предназначенный для создания приложений различных типов: это и веб-приложения, и игры, и настольные программы, и работа с базами данных. Довольно большое распространение питон получил в области машинного обучения и исследований искусственного интеллекта.

Программа на языке Python состоит из набора инструкций. Каждая инструкция помещается на новую строку. Например:

```
print(2 + 3)
print("Hello")
```

Большую роль в Python играют отступы, так как именно по их величине вложенные инструкции объединяются в блоки. Отступ может быть любым, главное, чтобы в пределах одного вложенного блока отступ был одинаков. Для отступа используйте 4 пробела (или знак табуляции). Наличие “лишнего” отступа приведёт к ошибке в компиляции программы:

```
print(2 + 3)
    print("Hello")
```

Поэтому стоит помещать новые инструкции сначала строки. В этом одно из важных отличий Python от других языков программирования, как C# или Java.

Однако стоит учитывать, что некоторые конструкции языка могут состоять из нескольких строк. Например, условная конструкция if:

```
if 1 < 2:
    print("Hello")
```

В данном случае если 1 меньше 2, то выводится строка "Hello". И здесь уже должен быть отступ, так как инструкция `print("Hello")` используется не сама по себе, а как часть условной конструкции `if`. Python - регистрозависимый язык, поэтому выражения `print` и `Print` или `PRINT` представляют разные выражения. И если вместо метода `print` для вывода на консоль использовать метод `Print`, то будет ошибка:

```
Print("Hello World")
```

Комментарии на Python обозначаются решеткой `#`. Их можно писать как над строкой, так и рядом. Например:

```
# Вывод сообщения на консоль  
print("Hello World")  
print("Hello World") # Вывод сообщения на консоль
```

## КОНСОЛЬНЫЙ ВВОД/ВЫВОД

### Консольный вывод

Основной функцией для вывода информации на консоль является функция `print()`. В качестве аргумента в эту функцию передается строка:

```
print("Hello Python")
```

Если же нам необходимо вывести несколько значений на консоль, то мы можем передать их в функцию `print` через запятую:

```
print("Full name:", "Tom", "Smith")
```

В итоге все переданные значения склеятся через пробелы в одну строку:

Full name: Tom Smith

Так же в `print` можно передать [математическое](#) выражение:

```
print(6 + 2)    # 8
```

На экран будет выводиться полученное значение.

Для Python так же характерен форматированный вывод. Существуют спецификаторы. Они аналогичны тем, что используются в других языках программирования. Буква после процента обозначает [тип числа](#). Например, `0.%f` означает, что выводится 0 знаков за запятой:

- `%d` для вывода целого числа
- `%f` для вывода числа с точкой
- `%s` для вывода строки
- `%c` для вывода символа
- `%e` для вывода числа с е



## Консольный ввод

Ввод данных с клавиатуры осуществляется с помощью функции `input()`. После выполнения данной функции программа ожидает ввода данных и после нажатия "Enter" записывает их в переменную или возвращает результат на экран.

Существуют 4 вида ввода в зависимости от [типа данных](#):

1. `a = int(input())`

Это означает, что в переменную `a` будет записано целое число (`int` - integer). Для работы программы надо будет ввести любое целое число и нажать "Enter". После этого программа начнет работать и выведет введенное число.

```
a=int(input())  
print(a)
```

2. `a = float(input())`

"float" означает ввод действительного числа. При вводе нецелого числа обязательно разделить целую и дробную часть точкой. Например, "34.17"

3. `a = str(input())`

"str" означает ввод строки. Например, "qwerty" или "Hello, Python!" (str - string).

4. `a,b=input().split()`

Это означает ввод любых двух и более элементов. Скобки после "split" используются для того, чтобы задать, чем будут разделяться переменные (по умолчанию пробел). Например:

```
a,b=input().split('.')
```

С помощью этих функций можно преобразовать действительное число в дробное (при этом число округляется в меньшую сторону), число в строку и так далее:

```
a=float(input())  
a=int(a)  
print(a)
```

Например, введено число 2.9, но на экране выведется 2, т.к. округление в меньшую сторону.

В математических функциях есть функция [round\(\)](#), позволяющая округлить до заданного знака.

# ЛОГИЧЕСКИЕ И АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

## Типы данных

Чтобы совершать [арифметические](#) и [логические операции](#), необходимо ознакомиться с основными типами данных.

В Python существует множество различных типов данных, которые подразделяются на категории: числа, последовательности, словари, наборы:

- `boolean` - логическое значение `True` или `False`
- `int` - представляет целое число, для хранения которого использует 4 байта в памяти компьютера.
- `float` - представляет число с плавающей точкой, для хранения которого используется 8 байт, например, 1.2 или 34.76
- `complex` - комплексные числа
- `str` - строки, например "hello". В Python 3.x строки представляют набор символов в кодировке Unicode
- `bytes` - последовательность чисел в диапазоне 0-255
- `byte array` - массив байтов, аналогичен `bytes` с тем отличием, что может изменяться
- `list` - список
- `tuple` - кортеж
- `set` - неупорядоченная коллекция уникальных объектов
- `frozen set` - то же самое, что и `set`, только не может изменяться (`immutable`)
- `dict` - словарь, где каждый элемент имеет ключ и значение

Python является языком с [динамической типизацией](#). Он определяет тип данных переменной исходя из значения, которое ей присвоено. Так, при присвоении строки в двойных или одинарных кавычках переменная имеет тип `str`. При присвоении целого числа Python автоматически определяет тип переменной как `int`. Чтобы

определить переменную как объект `float`, ей присваивается дробное число, в котором разделителем целой и дробной части является точка.

Число с плавающей точкой можно определять в экспоненциальной записи:

```
x = 3.9e3
print(x) # 3900.0
x = 3.9e-3
print(x) # 0.0039
```

Число `float` может иметь только 18 значимых символов. Так, в данном случае используются только два символа - 3.9. И если число слишком велико или слишком мало, то можно записывать число в подобной нотации, используя экспоненту. Число после экспоненты указывает степень числа 10, на которое надо умножить основное число - 3.9.

При этом в процессе работы программы существует возможность изменить тип переменной, присвоив ей значение другого типа:

```
user_id = "12tomsmith438" # тип str
print(user_id)
user_id = 234 # тип int
print(user_id)
```

С помощью функции `type()` динамически можно узнать текущий тип переменной:

```
user_id = "12tomsmith438"
print(type(user_id)) # <class 'str'>
user_id = 234
print(type(user_id)) # <class 'int'>
```

### **Арифметические операции**

Python поддерживает все распространенные арифметические операции:

```

print(6 + 2)  # сложение двух чисел, результат = 8
print(6 - 2)  # вычитание двух чисел, результат = 4
print(6 * 2)  # умножение двух чисел, результат = 12
print(7 / 2)  # деление двух чисел, результат = 3.5
print(7 // 2) # целочисленное деление, результат = 3
print(6 ** 2) # возведение в степень (второе
              # значение - показатель степени), результат = 36
print(7 % 2)  # деление по модулю, результат = 1

```

## Арифметические операции с присвоением

Ряд специальных операций позволяют использовать присвоить результат операции первому операнду:

```

number = 10
number += 5 # присвоение результата сложения
print(number) # результат = 15
number -= 3 # присвоение результата вычитания
print(number) # результат = 12
number *= 4 # присвоение результата умножения
print(number) # результат = 48
number /= 6 # присвоение результата деления
print(number) # результат = 8
number //= 3 # присвоение результата целочисленного
              деления
print(number) # результат = 2
number **= 5 # присвоение степени числа
print(number) # результат = 32
number %= 7 # присвоение остатка от деления
print(number) # результат = 4

```

Для того, чтобы не возникало конфликтов с более сложными математическими операциями, необходимо в программу импортировать библиотеку `math`. Она позволяет пользователю использовать тригонометрические функции, логарифмы и многое другое.

## Функции преобразования чисел

Ряд встроенных функций в Python позволяют работать с числами. В частности, функции `int()` и `float()` позволяют привести значение к типу `int` и `float` соответственно.

Например, пусть будет следующий код:

```
first_number = "2"
second_number = 3
third_number = first_number + second_number
```

Пользователь считает, что `"2" + 3` будет равно 5. Однако этот код сгенерирует исключение, так как первое число на самом деле представляет строку. И чтобы все заработало как надо, необходимо привести строку к числу с помощью функции `int()`:

```
first_number = "2"
second_number = 3
third_number = int(first_number) + second_number
print(third_number) # 5
```

Аналогичным образом действует функция `float()`, которая преобразует в число с плавающей точкой. Но вообще с дробными числами надо учитывать, что результат операций с ними может быть не совсем точным. Например:

```
first_number = 2.0001
second_number = 5
third_number = first_number / second_number
print(third_number) # 0.400020000000000004
```

В данном случае желательно получить число 0.40002, однако в конце через ряд нулей появляется еще какая-то четверка. Или еще одно выражение:

```
print(2.0001 + 0.1) # 2.10010000000000003
```

В этом случае для округления результата возможно использование функции `round()`:

```

first_number = 2.0001
second_number = 0.1
third_number = first_number + second_number
print(round(third_number, 4)) # 2.1001

```

Первый параметр функции - округляемое число, а второй - сколько знаков после запятой должно содержать получаемое число. Но можно использовать и [форматированный вывод](#).

## Представление числа

При обычном определении числовой переменной она получает значение в десятичной системе. Но кроме десятичной в Python доступны двоичные, восьмеричные и шестнадцатеричные системы.

Для определения числа в двоичной системе перед его значением ставится 0 и префикс b:

```

x = 0b101    # 101 в двоичной системе равно 5

```

Для определения числа в восьмеричной системе перед его значением ставится 0 и префикс o:

```

a = 0011    # 11 в восьмеричной системе равно 9

```

Для определения числа в шестнадцатеричной системе перед его значением ставится 0 и префикс x:

```

y = 0x0a    # a в шестнадцатеричной системе равно 10

```

И с числами в других системах измерения также можно проводить [арифметические операции](#):

```

x = 0b101    # 5
y = 0x0a     # 10
z = x + y    # 15
print("{0} in binary {0:08b}    in hex {0:02x} in
octal {0:02o}".format(z))

```

Для вывода числа в различных системах исчисления используются функция `format`, которая вызывается у строки. В эту строку передаются различные форматы. Для двоичной системы "{0:08b}", где число 8 указывает, сколько знаков должно быть в записи числа. Если знаков указано больше, чем требуется для числа, то ненужные позиции заполняются нулями. Для шестнадцатеричной системы применяется формат "{0:02x}". И здесь все аналогично - запись числа состоит из двух знаков, если один знак не нужен, то вместо него вставляется ноль. А для записи в восьмеричной системе используется формат "{0:02o}".

Результат работы: 15 in binary 00001111 in hex 0f in octal 17

### **Логические операции**

В Python имеются следующие логические операторы, аналогичные в других языках программирования:

- `and` (логическое умножение)
- `or` (логическое сложение)
- `not` (логическое отрицание)

Если в одном выражении одновременно используется несколько или даже все логические операторы, то следует учитывать, что они имеют разные приоритеты. Вначале выполняется оператор `not`, затем оператор `and`, а в конце оператор `or`.



## ЗАДАЧИ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Рассмотрим выполнение лабораторной работы на примере следующей задачи: даны действительные числа  $x, y, z$ . Вычислить:

$$A = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 + \left| x - \frac{2x}{(1 + x^2 y^2)} \right|} + z^3;$$

$$B = \frac{(x + y)^2}{\ln(x^2 + 1)} - (\cos^2 x + \operatorname{tg} z)$$

Для начала работы необходимо создать новый файл (название любое, не содержащее кириллицы и знаков) в среде разработки IDLE Python.

Программы (1)

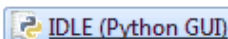


Рис.1 Среда разработки на компьютере

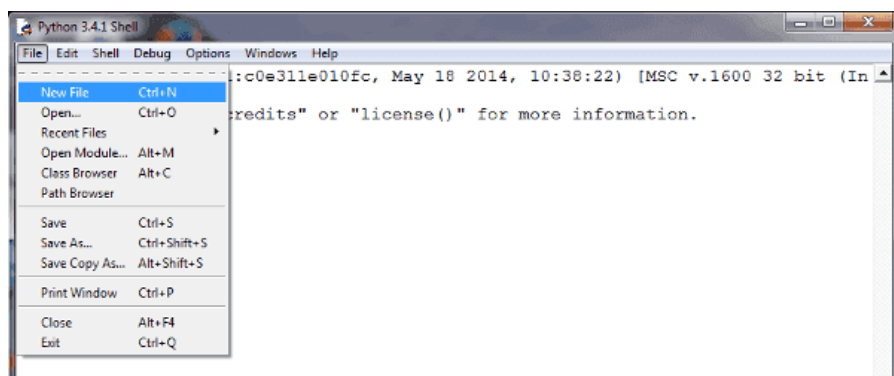


Рис.2. Создание нового файла программы

В появившемся окне писать код программы. Запуск осуществляется с помощью кнопки Run в панели.

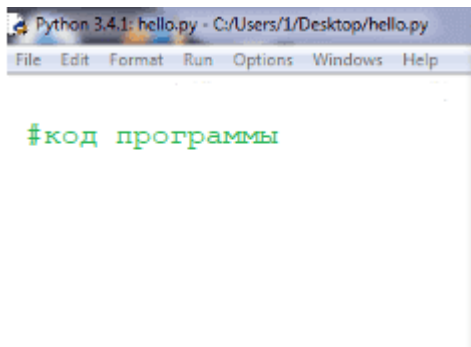


Рис.3. Поле для ввода кода

Имеется сложное алгебраическое выражение. Для этого нужно подключить библиотеку math. Она помогает избавиться от конфликтов, происходящих во время математических операций.

```
import math
```

Затем создается приглашение пользователю ввести заданные числа.

Следует использовать методы для ввода числа, в данном случае здесь будет float (по условию):

```
print("Введите x")
x=float(input())
print("Введите y")
y=float(input())
print("Введите z")
z=float(input())
```

Далее перечислен список функций из библиотеки math, необходимых для решения задачи:

- pow(аргумент, степень) – аналог возведения степени;

- `sin()`, `cos()`, `tan()` – тригонометрические функции;
- `log(выражение)` – десятичный логарифм.

Следует отметить, что при возникновении ошибки желательно писать функции таким образом: `math.pow`.

Выражения в Python выглядят так:

```
A=((1+pow(math.sin(x+y),2))/(2+abs(x-
2*x/(1+pow(x*y,2)))))+z**3
B=pow(x+y,2)/math.log(pow(x,2)+1)-
pow(math.cos(x),2)+math.tan(z)
```

Далее выводятся полученные выражения на экран. Для корректного вывода используется [форматирование](#):

```
print("A= ", "%.2f" % A)
print("B= ", "%.2f" % B)
```

Итоговый код:

```
import math
print("Введите x")
x=float(input())
print("Введите y")
y=float(input())
print("Введите z")
z=float(input())
A=((1+pow(math.sin(x+y),2))/(2+abs(x-2*x/(1+pow(x*y,2)
))))+z**3
B=pow(x+y,2)/math.log(pow(x,2)+1)-
pow(math.cos(x),2)+math.tan(z)
print("A= ", "%.2f" % A)
print("B= ", "%.2f" % B)
```

Результат работы: Введите x

2

Введите y

4

Введите z

5

A=125,27;

B=18,81

Следующая задача посвящена [операциям деления](#). Условие таково: написать программу для определения числа, получаемого выписыванием в обратном порядке цифр заданного трехзначного числа.

Здесь снова необходим импорт математической библиотеки

```
import math
```

Приглашение ввести трехзначное целое число, [используя методы ввода](#):

```
print("Введите трехзначное число")  
olddig=int(input())
```

Далее записывается выражение, позволяющее записать цифры в обратном порядке:

```
newdig = (olddig%10)*100 + ((olddig  
%100)/10)*10 + olddig/100 # первая цифра - это  
единица, она записывается на место сотни, т.е. старое  
число делится на 10, его остаток умножается на 100.  
Аналогично делаются остальные.
```

Далее полученное значение выводится на экран:

```
print("Число, получившееся в результате  
преобразования ", "%.0f" % newdig)
```

Итоговый код:

```
import math  
print("Введите трехзначное число")
```

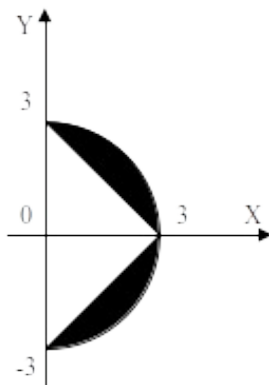
```
olddig=int(input())
newdig =(olddig%10)*100+((olddig
%100)/10)*10+olddig/100
print("Число, получившееся в результате
преобразования ", "%0f" % newdig)
```

Результат работы: Введите трехзначное число

234

Число, получившееся в результате преобразования 432

На примере следующей задачи будут рассмотрены логические операции. Условие: точка задана своими координатами (x, y). Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и



FALSE - если не принадлежит.

Снова надо подключить библиотеку math.

```
import math
```

Вводимые координаты x и y будут действительными числами:

```
x=float(input())
print("Введите y")
y=float(input())
```

Далее следует использовать знания из области математики и составить логическое выражение для определения точки, находящейся в заданной фигуре:

```
isinarea=bool((x+y>=3) and (pow(x,2)+pow(y,2)<=9) and (x
>=0)) or ((-x+y<=-
3) and (pow(x,2)+pow(y,2)<=9) and (x>=0)) )
```

Полученный результат выводится на экран:

```
print(isinarea)
```

Итоговый код:

```
import math
print("Введите x")
x=float(input())
print("Введите y")
y=float(input())
isinarea=bool((x+y>=3) and (pow(x,2)+pow(y,2)<=9) and (x
>=0)) or ((-x+y<=-
3) and (pow(x,2)+pow(y,2)<=9) and (x>=0)) )
print(isinarea)
```

Результат работы: Введите x

0

Введите y

1

true

## ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

### Вариант 1

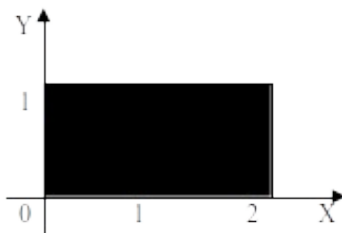
Задача 1. Даны целое число  $n$ , действительные числа  $x$ ,  $y$ .  
Вычислить:

$$A = \sqrt{\frac{x+y}{\ln x^2} n};$$

$$B = e^{-|y|} + \frac{1}{x^2 \sqrt{n}};$$

$$C = \arctg \frac{x}{n} + |x^3 \sqrt{ny}|.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Даны целые числа  $m$  и  $n$ . Определить являются ли они делителями значения суммы первой и предпоследней цифры заданного целого четырехзначного числа.

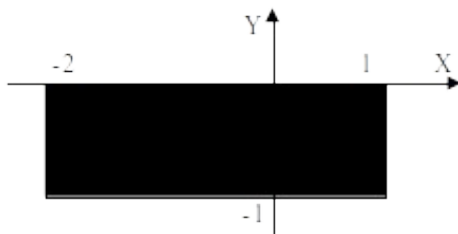
## Вариант 2

Задача 1. Даны действительные числа  $x, y, z$ . Вычислить:

$$A = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 + \left| x - \frac{2x}{1 + x^2 y^2} \right|} + z^3;$$

$$B = \frac{(x + y)^2}{\ln(x^{2+1})} - (\cos^2 x + \operatorname{tg} z)$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Дано действительное число  $a$ . Написать программу, печатающую число сотен в целой части значения выражения:  $17 \cdot a^3 / (a + 1)^2$ .



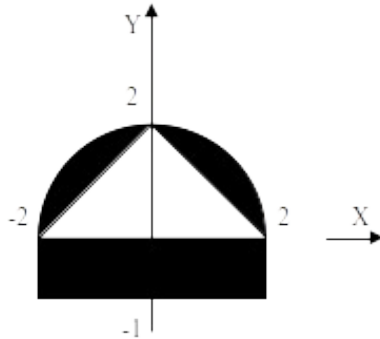
### Вариант 3

Задача 1. Даны действительные числа  $a$ ,  $b$ , целое число  $c$ .  
Вычислить:

$$X = \frac{2 \cos(b - 1/6)}{1/2 + \sin^2 a};$$

$$Y = \frac{1 + \frac{c^2}{\ln(c^2 + 1)}}{3 + \frac{5}{5}}.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Дано целое число  $k$ , действительное число  $x$ . Написать программу, определяющую количество десятков в округленном

значении выражения:  $\frac{k + x}{\sqrt{|x|}} * k^2$ .

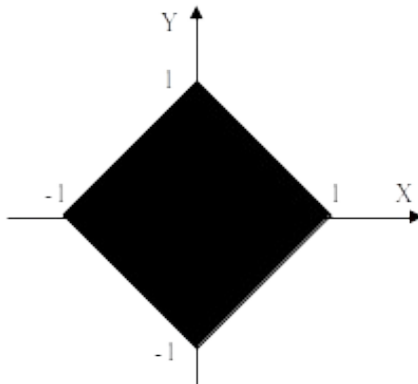
## Вариант 4

Задача 1. Даны целые числа  $k$ ,  $l$ , действительное число  $x$ .  
Вычислить:

$$A = k + \frac{l}{k^2 + \left| \frac{x^2}{k + l^3/3} \right|};$$

$$B = \left( 1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} \right).$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Написать программу вычисления суммы цифр заданного четырехзначного целого числа.

## Вариант 5

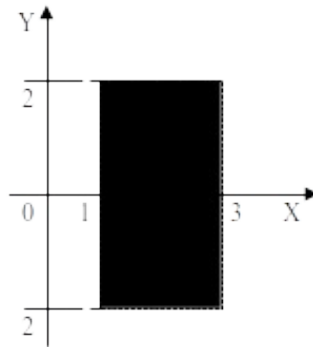
Задача 1. Даны действительные числа  $a$ ,  $b$ , целое число  $k$ .  
Вычислить:

$$X = \ln^3 \left| \frac{a+b}{3} \right| + \sqrt{k^2 + 4} ;$$

$$Y = \sin a^2 + \sin^2 a - e^{(a+b)^2} ;$$

$$Z = \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{a}{b}\right) + \sqrt{|a|+1}}{\sin(ka)^2 + 4.2} + 3.25 \ln|5 - 3a|$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Дано действительное число  $a$ . Написать программу, печатающую число сотен в целой части значения выражения:  $17 \cdot a^3 / (a+1)^2$ .

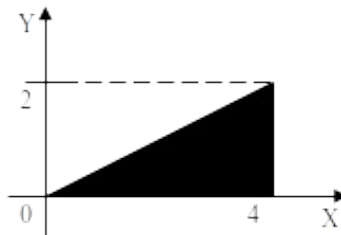
## Вариант 6

Задача 1. Даны целые числа  $i$ ,  $k$ , действительное число  $a$ .  
Вычислить:

$$X = \frac{(1+i) \frac{a+k/(i^2+4)}{e^{-k-2} + \frac{1}{(a^2+4)}}}{\frac{a^4}{2} + \sin^2 i};$$

$$Y = \frac{1 + \cos(k-2)}{\frac{a^4}{2} + \sin^2 i}.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Дано целое двузначное число  $k$ . Написать программу для

вычисления  $R = \frac{m}{m^2 + 1}$ , где  $m$

- число, получаемое из заданного двузначного числа  $k$  выписыванием каждой цифры два раза. (Например: 23-2233, 80-8800).

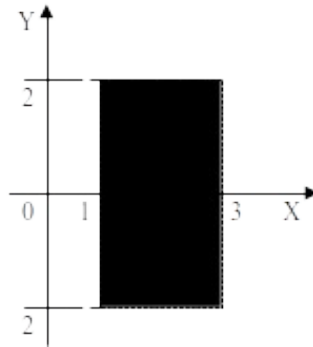
## Вариант 7

Задача 1. Даны целое число  $n$ , действительные числа  $x$ ,  $y$ .  
Вычислить:

$$A = \frac{3 + e^{n-1}}{1 + x^2 \left| y - \lg \frac{y}{x} \right|};$$

$$B = 1 + |y - x| + \frac{y - x^2}{n} + \frac{|y - x|^3}{3}.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Найти остаток от деления значения выражения  $c = k * (a - b)$  на 5.

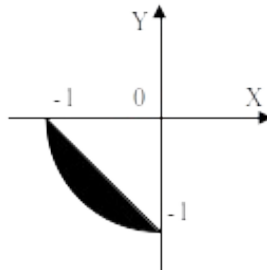
## Вариант 8

Задача 1. Даны целые числа  $i, j, l$ . Вычислить:

$$A = \frac{\sqrt{|i-1|+l} - \sqrt[4]{|k|}}{1 + \frac{i^2}{2} + \frac{k^2}{4}} ;$$

$$B = \left( \arctg(k+l) + e^{-i+3} \right) .$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Дано целое число  $a$  и действительное число  $m$ . Написать программу для вычисления последней цифры в записи целой части

выражения  $\frac{a+m}{25} + \sqrt{a}$  .

## Вариант 9

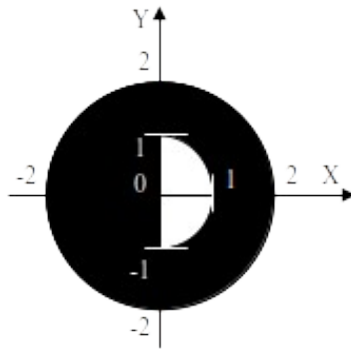
Задача 1. Даны целое число  $k$  и действительное число  $a$ . Вычислить:

$$X = \frac{a^2 + |k|}{\sqrt{12.7 + \sin a^2}};$$

$$Y = e^{-\frac{1}{a}} + \operatorname{tg} k^2;$$

$$Z = \frac{1}{7} + \sqrt{\frac{a}{k^2}} + \ln \frac{a}{3}.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит заштрихованной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Дано натуральное число  $n$ . Вычислить сумму квадрата этого числа и квадратов цифр этого числа.

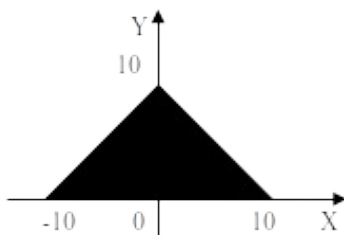
## Вариант 10

Задача 1. Даны целые числа  $a$ ,  $b$ , действительное число  $c$ .  
Вычислить:

$$X = e^{\frac{a}{b+c}} + \sqrt{a^2 + b^2} - \frac{1}{c^3 + ab};$$

$$Y = \sin a + \sqrt{\cos b^2} - \operatorname{tg} \frac{a}{b}.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Дано действительное число  $a$ . Написать программу для определения третьей цифры с конца в записи целой части выражения

$$\sqrt{|a^2 + \sin a|} + a^2.$$



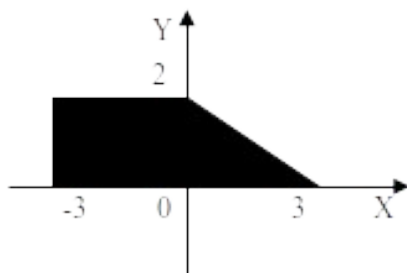
## Вариант 11

Задача 1. Даны действительные числа  $s, t, r$ . Вычислить:

$$P = \frac{\sin s^2 + \sin^2 s}{\sqrt{t^2 + r^2}} - \frac{16}{\operatorname{tg} s};$$

$$Q = \sqrt{\sin^2 t} + \ln|t^2 + r^3 s|.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Дано целое число  $k$ , действительное число  $x$ . Вычислить произведение трех младших цифр в записи округленного значения выражения  $x^k + k^2$ .

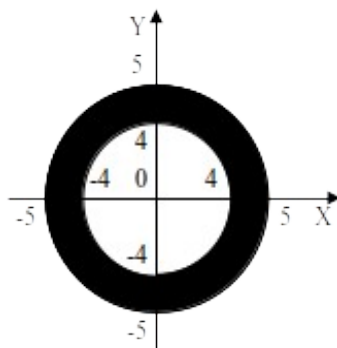
## Вариант 12

Задача 1. Даны целые числа  $n$ ,  $k$ , действительное число  $a$ .  
Вычислить:

$$D = \ln^2(a\sqrt{|n|}) - \sin\left(\frac{12k^3}{|a+n|}\right);$$

$$F = \frac{\sin a^2 + e^{-a+n} + 6.3}{\arctg 2.6 + |a - n|}.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Дано действительное число  $x$ . Написать программу для определения первой цифры дробной части в записи значения

выражения  $\sqrt{|x| + 3 * x^2} + 3.2$ .

### Вариант 13

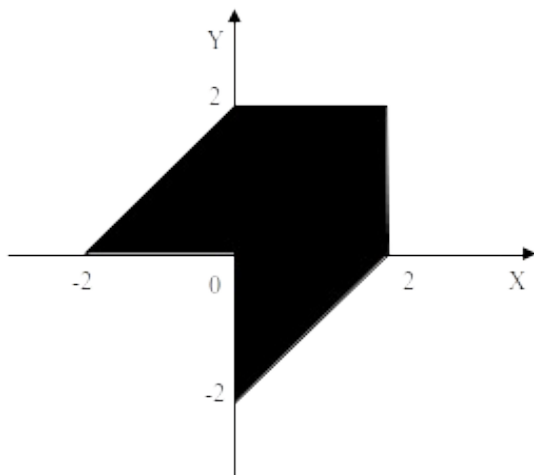
Задача 1. Даны целое  $k$ , действительные числа  $a$ ,  $b$ . Вычислить:

$$x = \frac{\sqrt{|a^2 + b^k|} + \sin^2\left(\frac{a}{b} - 1\right)}{1 + 3.23 \ln^2\left(\frac{a^2 - \sin b}{\tan k}\right)} x = \frac{\sqrt{|a^2 + b^k|} + \sin^2\left(\frac{a}{b} - 1\right)}{1 + 3.23 \ln^2\left(\frac{a^2 - \sin b}{\tan k}\right)} ;$$

$$y = \frac{a + \sin^2|b + 1|}{\cos a} - 2e^{|a+1|} + 4.25$$

$$y = \frac{a + \sin^2|b + 1|}{\cos a} - 2e^{|a+1|} + 4.25$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая используя логическое выражение выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Найти разность первой цифры дробной части и второй цифры с конца целой части значения выражения  $\frac{a + 12.55b}{c - 187a}$

$$\frac{a + 12.55b}{c - 187a} .$$

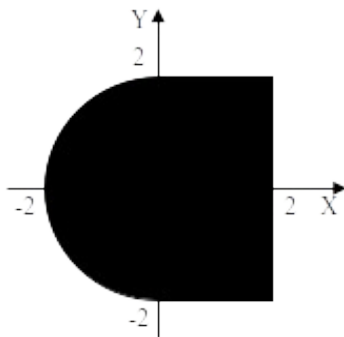
## Вариант 14

Задача 1. Даны целые числа  $a, b, c$ . Вычислить:

$$D = \frac{\arctg a^2 + \left( a^2 + \frac{b^2}{4} \right)}{\sqrt[3]{25.6753c} + \cos^2(a+b) + \frac{c+|a|}{\sqrt{25.6753a}}};$$

$$F = \frac{1}{25.6753} + \cos^2(a+b) + \frac{c+|a|}{\sqrt{25.6753a}}.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Даны целые числа  $m, b$ . Написать программу для вычисления суммы цифр целой части значения выражения  $m^2 / b^2 -$

$$\sqrt{|m / b|}.$$

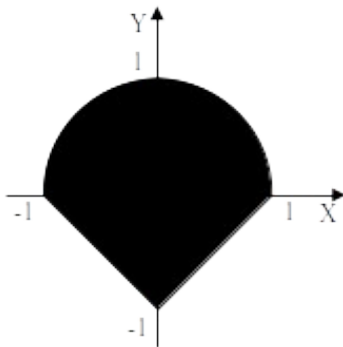
## Вариант 15

Задача 1. Даны целые числа  $n$ ,  $k$ , действительные число  $a, b$ .  
Вычислить:

$$X = \frac{1+a}{\sqrt{\pi^2 + b^2}} - \frac{1}{\operatorname{tg}^2(\pi + b)} - 16k^2;$$

$$Y = \sqrt[7]{\frac{e^{-b\pi} + b}{4\pi}}.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Даны действительные числа  $a$ ,  $b$ . Найти сумму последней цифры целой части числа  $a$  и первой цифры дробной части числа  $b$ .

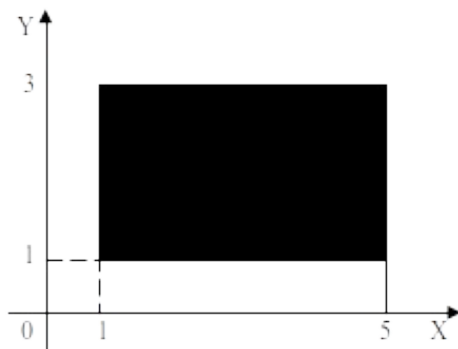
## Вариант 16

Задача 1. Даны целое число  $k$ , действительные числа  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .  
Вычислить:

$$A = \frac{\sin x^k + \sqrt[3]{\operatorname{tg} \frac{y}{z+1}}}{(e^{k-y} + 2.34(x-3)^2)^2} + \sqrt{|x-y|}$$

$$B = \operatorname{arctg}^2 \left| \frac{x-z}{x+z} \right| + 3$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Даны два целых четырехзначных числа. Найти сумму последних двух цифр первого числа и произведение первых двух цифр второго числа.

## Вариант 17

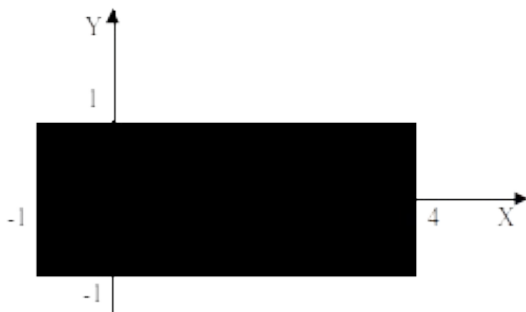
Задача 1. Даны целое число  $n$ , действительные числа  $i, j, k$ .  
Вычислить:

$$D = \frac{\operatorname{tg}^2(i - k)^n + \sqrt{\frac{i + k}{j^2 + k^2}}}{\left| i + k^2 \right| - \sqrt{i^2 k^2 (|i| + |k|) + 1}};$$

$$T = \frac{\left| i + k^2 \right| - \sqrt{i^2 k^2 (|i| + |k|) + 1}}{n \sin^2(i + k^2)};$$

$$R = \cos^3(i^2 + 3) + \operatorname{tg}^2\left(\frac{k}{j} + 1\right) + 756.3.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Проверить кратно ли 6 третья цифра от конца в записи целого положительного четырехзначного числа.



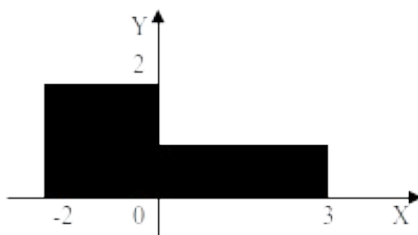
## Вариант 18

Задача 1. Даны целые числа  $n$ ,  $k$ , действительные числа  $x, y$ .  
Вычислить:

$$A = \frac{n + \lg^2 k}{x^4 + y/2} + \sqrt{\left| \frac{x+y}{\sin^2(n+k)} \right|} + \frac{45.673}{\sqrt[5]{|x|} + 1};$$

$$B = \frac{k^2 - y^2}{\cos(1.25 - 3n)} - \ln^3\left(\frac{\lg x + 2}{e^k - 1}\right).$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Присвоить целой переменной  $d$  первую цифру из дробной части положительного числа  $x$ .

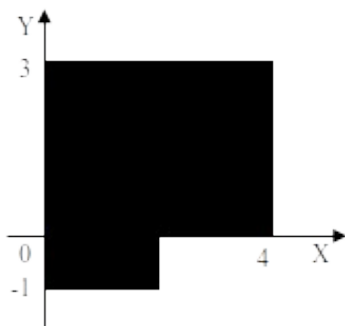
## Вариант 19

Задача 1. Даны действительные числа  $a$ ,  $b$ , целые числа  $i$ ,  $j$ .  
Вычислить:

$$C = e^{|a-b|} + \sqrt{\frac{i^2 + j^2}{|a-b|}} - \sin^3(|i| + \sqrt{|b|});$$

$$D = \frac{\ln^2(\sin a + \cos^2(b+1)) + 3j}{1 + \operatorname{tg}^2(a+b)} + 4.2.$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Найти остаток от деления значения выражения  $c=k(a+b)$  на 4.

## Вариант 20

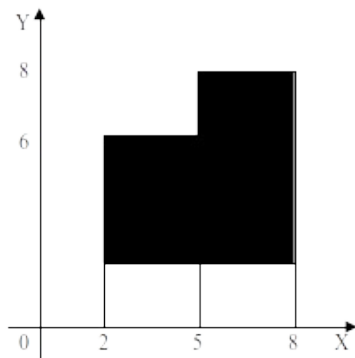
Задача 1. Даны действительные числа  $a$ ,  $b$ , целое число  $k$ .  
Вычислить:

$$X = \ln^3 \left| \frac{a+b}{3} \right| + \sqrt{k^2 + 4} ;$$

$$Y = \sin a^2 + \sin^2 a - e^{(a+b)^2} ;$$

$$Z = \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{a}{b}\right) + \sqrt{|a|+1}}{\sin(ka)^2 + 4.2} + 3.25 \ln|5 - 3a|$$

Задача 2. Точка задана своими координатами  $(x, y)$ . Написать программу, которая, используя логическое выражение, выводит TRUE, если точка принадлежит закрашенной области и FALSE - если не принадлежит.



Задача 3. Найти целую часть от деления на 7 целой части значения

выражения 
$$\frac{\sqrt{|-ax+c|}}{\ln|x+c^2|} .$$

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите об [особенностях](#) кода на Python.
2. Как можно расположить комментарии в программе?
3. Для чего нужны [спецификаторы](#)? Перечислите их.
4. Опишите консольный ввод Python. Приведите примеры ввода.
5. Расскажите [об операторах деления](#). В чем их отличия?
6. Зачем нужны арифметические операции с присваиванием? Приведите примеры.
7. Для чего предназначена функция `type()`?
8. Как работает преобразование типов?
9. Напишите программу для арифметических операций чисел в разных системах счисления.
10. Запишите на языке Python законы де Моргана и составьте для них таблицы истинности.

## **ФОРМА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ**

На выполнение лабораторной работы отводится 2 академических часа: 1 час на выполнение и сдачу лабораторной работы и 1 час на подготовку отчета. Отчет на защиту предоставляется в печатном виде.

Порядок выполнения:

1. Изучить теоретический материал.
2. Получить вариант у преподавателя.
3. Разработать программы согласно варианту.
4. Выполнить тестирование программы.
5. Продемонстрировать работу программы преподавателю.
6. Оформить отчет.
7. Защитить выполненную работу у преподавателя.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python: учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 92 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962>

2. Саммерфилд, М. Python на практике [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Саммерфилд ; пер. с англ. Слинкин А.А.. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2014. — 338 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66480>

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. Сузи, Р.А. Язык программирования Python : курс / Р.А. Сузи. - 2-е изд., испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 327 с. - (Основы информационных технологий). – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288>

4. Хахаев, И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python : курс / И.А. Хахаев. - 2-е изд., исправ. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 179 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256>

### Электронные ресурсы:

5. Электронно-библиотечная система <http://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>
7. Сайт о программировании <https://metanit.com/>