

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.10.2022 11:45:15

Уникальный программный код

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452478

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**М. Ю. Самойлов**

**ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## Введение

Дисциплина посвящена углублённому изучению программирования на языке Python. Курс охватывает специфические приёмы разработки и даёт представление как о нетривиальных способах использования базового синтаксиса и других возможностей языка, так и о сложных структурах, инструментах и алгоритмах для него.

Целью освоения дисциплины «Информатика и программирование» являются получение навыков практической разработки программ и освоение приёмов написания программного кода.

Задачами для освоения дисциплины являются

- знакомство с возможностями среды разработки программ — написанием кода, исполнением и отладкой;
- знакомство со стандартными типами данных;
- изучение базовых синтаксических конструкций языка высокого уровня;
- изучение основных приемов решения задач обработки информации различной природы;
- знакомство со специфичными типами данных и структурами;
- знакомство со сторонними библиотеками для работы с большими объёмами данных;
- изучение углублённых синтаксических конструкций языка высокого уровня;
- изучение различных стилей и парадигм программирования и понимание областей для их рационального применения;
- знакомство со специфичными типами данных и структурами;
- знакомство со сторонними библиотеками для работы с большими объёмами данных;
- изучение углублённых синтаксических конструкций языка высокого уровня;
- изучение различных стилей и парадигм программирования и понимание областей для их рационального применения.

## 1 семестр

### Лабораторная работа 1

1. Линейный алгоритм. С помощью блок-схем записать алгоритм нахождения площади и периметра прямоугольника по двум сторонам  $a$  и  $b$ .
2. Ветвление. С помощью блок-схем записать алгоритм нахождения самой большой стороны в треугольнике.
3. Цикличность. С помощью блок-схем записать алгоритм вывода всех четных чисел от 1 до 25.

### Лабораторная работа 2

1. Создать программу, которая выводит на экран текстовый рисунок.  
На выходе: несколько строк  
1  
2  
333  
44444  
5555555  
66 66  
77777
2. Создать программу, которая вычисляет последнюю цифру  $d$  заданного числа  $n$ .  
На выходе: целое число  $d$ .
3. В переменной  $n$  хранится двузначное число. Создайте программу, вычисляющую и выводящую на экран сумму цифр  $n$ .  
На выходе: целое число.

### Лабораторная работа 3

1. Создать программу, которая вычисляет последнюю цифру  $d$  заданного числа  $n$ .  
На выходе: целое число  $d$ .
2. В переменной  $n$  хранится двузначное число. Создайте программу, вычисляющую и выводящую на экран сумму цифр  $n$ .  
На выходе: целое число.
3. В переменной  $n$  хранится трёхзначное число. Создайте программу, вычисляющую и выводящую на экран сумму цифр  $n$ .  
На выходе: целое число.

### Лабораторная работа 4

1. Программа проверяет, является ли число чётным. Объявите и инициализируйте переменную целого типа.  
На выходе: одно из двух строковых значений True или False (пример,  $a = 4 \rightarrow$  True или  $a = 33 \rightarrow$  False).
2. Программа проверяет, является ли число трёхзначным. Объявите и инициализируйте переменную целого типа.  
На выходе: одно из двух строковых значений True или False (пример,  $a = 878 \rightarrow$  True или  $a = 33 \rightarrow$  False).
3. Программа определяет, является ли год с данным номером високосным. Напомним, что в соответствии с григорианским календарем, год является високосным, если его номер кратен 4, но не кратен 100, а также если он кратен 400.  
На выходе: одно из двух строковых значений True или False (пример,  $g = 1941 \rightarrow$  False или  $g = 2000 \rightarrow$  True).

### Лабораторная работа 5

1. Дано вещественное число - цена 10 кг яблок. Напишите программу, которая выводит стоимость 0.1, 0.2, ... 1 кг яблок.
2. Дано вещественное число, программа находит модуль данного числа.
3. Даны два вещественных числа  $x$  и  $y$ , не равные друг другу. Меньшее из них заменить половинкой их суммы, а большее - их удвоенным произведением.

#### Лабораторная работа 6

1. Программа считывает с клавиатуры фамилию, имя, город, год рождения и выводит сообщение:

Уважаемый :имя: :фамилия:(:город:), вам сейчас :возраст:!

Возраст рассчитывать относительно текущего года.

2. Считать с клавиатуры символ для отрисовки. Вывести елочку высотой 7 строк. При выводе активно пользоваться операцией "\*" для строк, строка кода из двух подряд идущих одинаковых символов встречаться не должна.

Например, считываем "#", тогда выводим:

```
#
###
#####
#####
#####
#####
#
###
```

3. Даны 3 вещественных числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Вывести на экран в первой строки уравнение  $ax^2+bx+c=0$ , во второй строки одну из следующих фраз:

"Уравнение не имеет действительных корней"

"Уравнение имеет два одинаковых корня"

"Уравнение имеет два разных корня"

#### Лабораторная работа 7

1. Написать программу, которая считывает с клавиатуры номер дня недели и выводит название дня недели по введенному номеру

2. Написать программу, которая считывает с клавиатуры номер месяца и выводит название месяца по введенному номеру и квартал в тором этот месяц находится.

3. Написать программу которая считывает два числа и номер операции (1 - "+", 2 - "-", 3 - "\*", 4 - "/"), затем выполняет эту операцию с числами и выводит результат. На ноль делить нельзя, вывести сообщение об этом.

#### Лабораторная работа 8

1. Напишите программу для решения уравнения  $ax=b$  относительно  $x$  в целых числах. Учтите, что  $a$  может принимать любые значения, в том числе и 0.

2. Даны координаты точки на плоскости. Требуется определить, в какой координатной четверти она лежит.

3. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит 8.

По введенным координатам двух полей ( $kl$ ) и ( $mn$ ) выясните, угрожает ли ферзь, находящийся на поле ( $kl$ ), полю ( $mn$ )?

#### Лабораторная работа 9

1. Заданы две клетки шахматной доски. Если они покрашены в один цвет, то выведите слово YES, а если в разные цвета – то NO.

2. Шахматная ладья ходит по горизонтали или вертикали. Даны две различные клетки шахматной доски, определите, может ли ладья попасть с первой клетки на вторую одним ходом.

3. Шахматный конь ходит буквой “Г” — на две клетки по вертикали в любом направлении и на одну клетку по горизонтали, или наоборот. Даны две различные клетки шахматной доски, определите, может ли конь попасть с первой клетки на вторую одним ходом.

#### Лабораторная работа 10

1. Программа считывает с клавиатуры 7 целых чисел. Считанные числа необходимо добавить в список. Найти максимальный и минимальный элемент в списке с использованием `min` и `max` а также без использования этих функций.

На выходе: 2 числа.

2. Программа получает сообщение. Затем считывает символ для поиска. Необходимо найти частоту, с которой заданный символ встречается в сообщении.

На выходе: 1 число.

3. Считать с клавиатуры 5 имен. Оставить только уникальные имена. Вывести список с этими именами, отсортированными в порядке убывания длины имени.

На выходе: Список.

#### Лабораторная работа 11

1. Задать с клавиатуры список из  $N$  чисел, вывести на экран элементы списка через пробел. Найти сумму, максимальный и минимальный элементы (`sum`, `min`, `max`, `sort` не использовать).

2. Задать с клавиатуры список из  $N$  чисел, вывести на экран элементы списка через табуляцию. Посчитать сколько в последовательности равных соседних элементов.

3. Задать с клавиатуры список из  $N$  чисел (все числа разные), поменять максимальный и минимальный элемент местами. Вывести на экран элементы списка через пробел.

#### Лабораторная работа 12

1. Задать с клавиатуры список из  $N$  чисел, сделать сдвиг чисел вправо, при этом последний элемент должен стать первым. Например `[1, 2, 3] -> [3, 1, 2]`. Вывести элементы полученного списка через табуляцию.

2. Задать с клавиатуры список из  $N$  чисел, проверить полученную последовательность является ли она возрастающей.

3. Задать с клавиатуры список из  $N$  чисел. Изменить список так, чтоб в нем шли сначала элементы с четными номерами потом с нечетными номерами. Вывести элементы полученного списка через пробел.

#### Лабораторная работа 13

1. По данному целому числу  $N$  распечатайте все квадраты натуральных чисел, не превосходящие  $N$ , в порядке возрастания.  $N$  считать с клавиатуры.

2. Считать с клавиатуры  $N$  целых чисел и вывести на экран их сумму.  $N$  необходимо тоже считать с клавиатуры.

3. Считать с клавиатуры  $N$  целых чисел. Найти количество четных чисел среди них.  $N$  необходимо тоже считать с клавиатуры.

#### Лабораторная работа 14

1. По данному числу  $N$  распечатайте все целые степени двойки, не превосходящие  $N$ , в порядке возрастания.

Операцией возведения в степень пользоваться нельзя!

2. В первый день спортсмен пробежал  $x$  километров, а затем он каждый день увеличивал пробег на 10% от предыдущего значения. По данному числу  $u$  определите номер дня, на который пробег спортсмена составит не менее  $u$  километров.  $x, u$  вводятся с клавиатуры.

3. Определите сумму всех элементов последовательности, завершающейся числом 0.

#### Лабораторная работа 15

1. Вычислить сумму ряда чисел  $1/1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/n$ , где  $n$  определяется пользователем.

2. Вычислить сумму ряда чисел  $1/(1^2) + 1/(2^2) + 1/(3^2) + \dots + 1/(n^2)$ , где  $n$  определяется пользователем.

3. Вычислить сумму ряда чисел  $1/a + 1/(a+1) + \dots + 1/(a+n)$ , где  $a, n$  определяется пользователем.

#### Лабораторная работа 16

1. Напишите программу, которая находит все различные цифры в символьной строке. Программа должна вывести в одной строке все различные цифры, которые встречаются в исходной строке, в порядке возрастания. Если в строке нет цифр, нужно вывести слово 'NO'.

2. Напишите программу, которая определяет правильность записи целого числа в восьмеричной системе счисления. Программа должна вывести ответ 'YES', если строка представляет собой правильную запись целого числа в восьмеричной системе счисления, и 'NO', если запись ошибочна.

3. Напишите программу, которая находит все цифры, которых нет в переданной ей строке. Программа должна вывести в одной строке все цифры, которые не встречаются в исходной строке, в порядке убывания. Если таких цифр нет, нужно вывести слово 'NO'.

#### Лабораторная работа 17

1. Дан текст. Выведите слово, которое в этом тексте встречается чаще всего. Если таких слов несколько, выведите то, которое меньше в лексикографическом порядке.

Входные данные:

Вводится текст.

Выходные данные:

Выведите ответ на задачу.

2. Вам дан словарь, состоящий из пар слов. Каждое слово является синонимом к парному ему слову. Все слова в словаре различны. Для одного данного слова определите его синоним.

Входные данные:

Программа получает на вход количество пар синонимов  $N$ . Далее следует  $N$  строк, каждая строка содержит ровно два слова-синонима. После этого следует одно слово.

Выходные данные:

Программа должна вывести синоним к данному слову.

#### Лабораторная работа 18

1. Дан список стран и городов каждой страны. Затем даны названия городов. Для каждого города укажите, в какой стране он находится.

Входные данные

Программа получает на вход количество стран  $N$ . Далее идет  $N$  строк, каждая строка начинается с названия страны, затем идут названия городов этой страны (разделяется все пробелами). В следующей строке записано число  $M$ , далее идут  $M$  запросов — названия каких-то  $M$  городов, перечисленных выше.

#### Выходные данные

Для каждого из запроса выведите название страны, в котором находится данный город.

2. В генеалогическом древе у каждого человека, кроме родоначальника, есть ровно один родитель.

Даны два элемента в древе. Определите, является ли один из них потомком другого.

Входные данные:

Программа получает на вход число элементов в генеалогическом древе  $N$ . Далее следует  $N-1$  строка, задающие родителя для каждого элемента древа, кроме родоначальника. Каждая строка имеет вид "имя\_потомка имя\_родителя". Далее задаются имена двух элементов древа через пробел.

Выходные данные:

Выведите одно из трех чисел: 1, если первый элемент является предком второго, 2, если второй является предком первого или 0, если ни один из них не является предком другого.

#### Лабораторная работа 19

1. Считать с клавиатуры предложение. Разбить предложение на слова (словом считать последовательность символов без пробелов). Найти длину самого длинного и короткого слова.

2. Считать с клавиатуры предложение. В предложении может идти некоторой количество подряд идущих пробелов. Необходимо удалить из предложения дублирующиеся пробелы и вывести результат на экран.

3. Считать с клавиатуры фамилию и имя человека, для которого нужно сделать пригласительное письмо. Шаблон данного письма так же считывается с клавиатуры. В этом шаблоне встречаются специальные последовательности символов, вместо которых нужно вставить имя и фамилию, а именно:

!имя!

!фамилия!

Вместо них соответственно надо вывести считанные с клавиатуры имя и фамилию.

#### Лабораторная работа 20

1. Дана строка, состоящая ровно из двух слов, разделенных пробелом. Переставьте эти слова местами. Результат запишите в строку и выведите получившуюся строку.

При решении этой задачи нельзя пользоваться циклами и инструкцией `if`.

2. Дана строка, в которой буква `h` встречается как минимум два раза. Получите последовательность символов, заключенную между первым и последним появлением буквы `h` два раза, сами буквы `h` включать не надо.

3. Дана строка. Удалите из нее все символы, чьи индексы делятся на 3.

Символы строки нумеруются, начиная с нуля.

#### Лабораторная работа 21

1. Дана строка. Найдите в ней все натуральные числа.

2. Дана строка. Найдите в ней слова, которые начинаются на гласную латинскую букву.

3. Дана строка. Найдите в ней все слова, начинающиеся с латинской большой буквы.

#### ТЕМА 8 Как переменные устроены внутри.

Ссылочные переменные, переменные значения, особенности хранения в памяти, разное поведение при присваивании, изменении. Автоматическая сборка мусора.

#### Лабораторная работа 22



1. Считать с клавиатуры предложение. В строке удалить последнее слово, т.е. все символы после последнего пробела в строке.
2. Считать с клавиатуры предложение. В самом длинном слове заменить все буквы "a" на "b".

#### Лабораторная работа 23

1. Считать с клавиатуры предложение. Между словами может быть несколько пробелов, в начале и конце строки также могут быть пробелы. Требуется преобразовать строку так, чтобы в ее начале и конце пробелов не было, а слова были разделены одиночным символом "\*".

#### Лабораторная работа 24

1. Заданы два натуральных числа  $m$  и  $n$  - числитель и знаменатель дроби. Необходимо вывести эту дробь в виде  $x/y$ , предварительно произвести сокращение дроби. Другими словами, нужно найти НОД чисел  $m$  и  $n$ , разделить эти числа на НОД и вывести дробь в нужном формате.

## 2 семестр

#### Лабораторная работа 25

1. Напишите функцию  $\min4(a, b, c, d)$ , вычисляющую минимум четырех чисел. Считайте четыре действительных числа и выведите результат работы этой функции.
2. Даны четыре действительных числа:  $x_1, y_1, x_2, y_2$ . Напишите функцию  $\text{distance}(x_1, y_1, x_2, y_2)$ , вычисляющую расстояние между точкой  $(x_1, y_1)$  и  $(x_2, y_2)$ . Считайте четыре действительных числа и выведите результат работы этой функции.
3. Даны два натуральных числа  $n$  и  $m$ . Сократите дробь  $n/m$ , то есть получите два других числа  $p$  и  $q$  таких, что  $n/m = q/p$  и дробь  $q/p$  — несократимая.  
Решение оформите в виде функции  $\text{ReduceFraction}(n, m)$ , получающая значения  $n$  и  $m$  и возвращающей кортеж из двух чисел.

#### Лабораторная работа 26

1. Напишите рекурсивную функцию  $\text{fib}(n)$ , вычисляющую  $n$ -ое число Фибоначчи (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144). Протестируйте работу функции.
2. Напишите рекурсивную функцию  $\text{step}(m, n)$ , возводящую целое положительное число  $m$  в степень  $n$ . Протестируйте работу функции.
3. Напишите рекурсивную функцию  $\text{sm}(n)$ , находящую сумму цифр целого положительного числа  $n$ . Протестируйте работу функции.

#### Лабораторная работа 27

1. Напишите функцию  $p(a, b)$ , вычисляющую периметр прямоугольника по его сторонам. Предусмотрите аргументы по умолчанию. Протестируйте работу функции. Протестируйте примеры, когда передается неполный набор аргументов. Параметры по умолчанию должны позволять вызывать функцию следующим образом:  
 $p()$  - периметр квадрата со стороной 1  
 $p(a)$  - периметр квадрата со стороной  $a$   
 $p(a, b)$  - периметр прямоугольника со сторонами  $a$  и  $b$
2. Напишите функцию  $s(a, b, c)$ , вычисляющую площадь треугольника по трем сторонам  $a, b, c$ . Функция должна возвращать результат. Если треугольника с такими сторонами не существует, нужно вернуть `None`. Для каждой из сторон должно быть значение по умолчанию, например, 1. Протестируйте работу функции. Протестируйте примеры, когда передается неполный набор аргументов.

### Лабораторная работа 28

1. Напишите функцию `my_max(lst, func)`, которая находит максимальный элемент в списке `lst`. Элементы сравнивать между собой по значению функции `func` для элемента. Продемонстрируйте работу функции для нахождения максимального по модулю элемента, в качестве `func` нужна передать соответствующее лямбда-выражение. Еще один пример для функции `func` предложите самостоятельно. Функция должна возвращать результат. Стандартные функции запрещены.

2. Напишите функцию `my_map(func, lst)`, которая преобразует элементы списка `lst`. Преобразование задается функцией `func`. Продемонстрируйте работу функции. Получите с помощью `my_map` список квадратов элементов. В качестве `func` нужна передать соответствующее лямбда-выражение. Еще один пример для функции `func` предложите самостоятельно. Функция должна возвращать результат. Стандартные функции запрещены.

### Лабораторная работа 29

1. Напишите функцию `my_sum`, которая принимает на вход переменное число аргументов и находит, и возвращает их сумму.

2. Напишите функцию `my_print`, которая принимает на вход переменное число аргументов и выводит на экран их через `" ; "`.

### Лабораторная работа 30

1. Напишите рекурсивную функцию `my_nod(n, m)`, которая принимает на вход 2 числа и находит и возвращает наибольший общий делитель. Продемонстрировать работу функции.

2. Напишите функцию `my_func(n)`, которая принимает на вход число, находит и возвращает сумму первой и последней цифр числа. Число к строковому типу приводит запрещено. Продемонстрировать работу функции.

### Лабораторная работа 31

1. На столе лежат коробка размера  $A1 \times B1 \times C1$  и коробка размера  $A2 \times B2 \times C2$ . Выясните можно ли одну из этих коробок положить в другую, если разрешены повороты коробок вокруг любого ребра на угол  $90$  градусов.

В этой задаче нельзя использовать списки и другие структуры данных, а также стандартные функции над ними.

Все входные данные считываются с клавиатуры.

2. Плавец плавал в бассейне размером  $N$  на  $M$  метров и устал. В этот момент он обнаружил, что находится на расстоянии  $x$  метров от одного из длинных бортиков (не обязательно от ближайшего) и  $y$  метров от одного из коротких бортиков. Какое минимальное расстояние должен проплыть плавец, чтобы выбраться из бассейна на бортик?

В этой задаче нельзя использовать списки и другие структуры данных, а также стандартные функции над ними.

Все входные данные считываются с клавиатуры.

### Лабораторная работа 32

1. Программа получает на вход последовательность. Сначала программа считывает количество элементов последовательности затем сами элементы. Гарантируется что хотя бы 2 элемента в последовательности есть. Программа должна определить вид последовательности, и вывести на экран один из вариантов ответа:

ASCENDING (строго возрастающая);

WEAKLY ASCENDING (нестрого возрастающая, т.е. неубывающая);

DESCENDING (строго убывающая);

WEAKLY DESCENDING (нестрого убывающая, т.е. невозрастающая);

CONSTANT (постоянная);

RANDOM (случайная).

При решении задачи списки и подобные структуры использовать нельзя.

2. Для настольной игры используются карточки с номерами от 1 до N. Одна карточка потерялась. Найдите ее, зная номера оставшихся карточек. Программа считывает число N, далее N-1 номер оставшихся карточек (различные числа от 1 до N).

При решении задачи списки и подобные структуры использовать нельзя.

### Лабораторная работа 33

1. Напишите функцию, вычисляющую длину отрезка по координатам его концов с параметрами  $x_1, y_1, x_2, y_2$ . С помощью этой функции напишите программу, вычисляющую периметр треугольника по координатам трех его вершин. Продемонстрируйте работу функции.

На вход программе подается 6 целых чисел — координат  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  вершин треугольника.

2. Напишите функцию, вычисляющую площадь треугольника по целочисленным координатам трех его вершин с параметрами  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ . Продемонстрируйте работу функции.

На вход программе подается 6 целых чисел — координат  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  вершин треугольника.

### Лабораторная работа 34

1. Напишите программу, которая определяет, верно ли, что введенное число состоит из одинаковых цифр (как, например, число 222).

2. Натуральное число называется числом Армстронга, если сумма цифр числа, возведенных в K-ю степень (где K – количество цифр в числе) равна самому числу. Например,

$$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3.$$

3. Напишите программу, которая находит все числа Армстронга на отрезке  $[a, b]$ . a, b вводятся с клавиатуры.

### Лабораторная работа 35

1. Напишите программу, которая переводит переданное её целое неотрицательное число в двоичный код. Решение оформите в виде функции.

2. Напишите программу, которая переводит переданное её целое неотрицательное число в шестнадцатеричный код. Решение оформите в виде функции.

### Лабораторная работа 36

1. Найти среднее арифметическое целых чисел, записанных в файле input.txt в столбик. Количество чисел неизвестно. Результат записать в файл output.txt.

2. Найти минимальное и максимальное из чётных положительных чисел, записанных в файле input.txt в столбик. Количество чисел неизвестно. Если в файле нет чётных положительных чисел, нужно вывести число 0. Результат записать в файл output.txt.

### Лабораторная работа 37

1. В файле input.txt в столбик записаны названия папок, которые требуется создать в текущем каталоге с помощью модуля os. Необходимо считать названия папок и создать их. Считать что в текущем каталоге таких папок нет.

2. С помощью модуля sys считать с консоли целые числа, их количество заранее неизвестно. Вывести на экран сумму этих чисел.

### Лабораторная работа 38

1. Пин-код состоит из четырех позиций, например, 1111. На каждой позиции могут стоять 'A', 'B', 'C', 1, 2, 3. Позиции не зависят друг от друга. Необходимо вывести все возможные комбинации, каждый пин-код в отдельной строке.

Использование модуля `itertools` обязательно, вложенных циклов в программе быть не должно.

#### Лабораторная работа 39

2. На шахматной доске клетки нумеруются по вертикали числами от 1 до 8, по горизонтали буквами 'a' от 'h'. Клетка может обозначаться, например, как a1. Необходимо вывести все клетки, которые есть на доске и должны получить результат:

```
a8 b8 c8 d8 e8 f8 g8 h8
a7 b7 c7 d7 e7 f7 g7 h7
a6 b6 c6 d6 e6 f6 g6 h6
a5 b5 c5 d5 e5 f5 g5 h5
a4 b4 c4 d4 e4 f4 g4 h4
a3 b3 c3 d3 e3 f3 g3 h3
a2 b2 c2 d2 e2 f2 g2 h2
a1 b1 c1 d1 e1 f1 g1 h1
```

Использование модуля `itertools` обязательно, вложенных циклов в программе быть не должно.

#### Лабораторная работа 40

1. Написать функцию, которая выводит первые  $n$  чисел Фибоначчи отдельно в каждой строке с одним параметром  $n$  и функцию которая выводит  $n$  первых натуральных числе возведенных в квадрат отдельно в каждой строке.

Для первой функции в начале каждой строки выводить символ "f". Например,

```
f1
f1
f2
f3
f5
```

...

Для второй функции в начале каждой строки выводить символ "s". Например,

```
s1
s4
s9
s16
s25
```

...

Запустить эти функции в параллельных потоках и продемонстрировать работу.

#### Лабораторная работа 41

1. Считать с клавиатуры натуральное число  $n$ . Необходимо смоделировать шахматную доску размером  $n$  на  $n$ , которая представляет собой `numpy`-матрицу. Чёрная клетка — это 0, а белая — 1. Если смотреть на доску сверху, то левая верхняя клетка — белая. Вывести данную матрицу обычной командой `print` без всякого форматирования.

#### Лабораторная работа 42

1. Создать случайную матрицу размером  $N \times N$  целых чисел от 1 до 100.  $N$  предварительно считать с клавиатуры, гарантировано четное число. Вывести матрицу на экран, обычной командой `print`, без всякого форматирования. Найти произведение ненулевых элементов на главной диагонали (номер строки равен номеру столбца) и вывести

его на экран. После этого сменить размерность матрицы на  $K \times M$ , где  $K = N * 2$ , а  $M = N / 2$ . Обнулить строки с нечетными индексами. Вывести матрицу на экран, обычной командой `print`, без всякого форматирования.

#### Лабораторная работа 43

1. На столе лежат  $n$  монеток. Некоторые из них лежат вверх решкой, а некоторые – гербом. Определите минимальное число монеток, которые нужно перевернуть, чтобы все монетки были повернуты вверх одной и той же стороной.

В первой строке вводится натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) – число монеток. В каждой из последующих  $N$  строк вводится одно целое число – 1 если монетка лежит решкой вверх и 0 если вверх гербом.

Выведите минимальное количество монет, которые нужно перевернуть.

#### Лабораторная работа 44

1. В текстовом файле `input.txt` построчно записаны фамилия, имя учащихся и набранные баллы (все разделено пробелом). Например, строка может иметь вид:

Смирнов Иван 58

Отсортируйте участников олимпиады по убыванию набранного балла.

Результат необходимо вывести в текстовый файл `output.txt` в том же формате.

#### Лабораторная работа 45

1. Считать с клавиатуры 5 целых чисел  $a, b, c, l, r$  и одно вещественное  $dt$ . Построить график функции  $y = a * x^2 + b * x + c$ . Значение  $x$  необходимо брать на отрезке  $[l, r]$  с шагом  $dt$ .

#### Лабораторная работа 46

1. Считать с клавиатуры 2 натуральных числа  $a, n$ . Построить графики функций  $y = k * x^2$  при натуральном  $k$  на отрезке  $[1, n]$ . Для всех функций  $x$  изменяется на отрезке  $[-a, a]$  с шагом 1. Все графики вывести на одной координатной плоскости.

#### Лабораторная работа 47

1. Считать с клавиатуры информацию об  $N$  студентах. Каждая строка представляет собой информацию об одном студенте и содержит фамилию и баллы. Данные в каждой строке разделены пробелом.  $N$  вводится с клавиатуры.

Пример входных данных:

3

Иванов 67

Петров 84

Сидоров 74

Построить гистограмму подготовив предварительно данные в `DataFrame` из библиотеки `pandas`. Столбцы должны отображать баллы, каждый столбец должен быть подписан фамилией. Использование `DataFrame` из `pandas` обязательно.

#### Лабораторная работа 48

1. Даны две дроби  $a/b$  и  $c/d$  (числа  $a$  и  $c$  — целые,  $b$  и  $d$  — натуральные). Вычислите их сумму и запишите ее в виде  $x + y/z$  (число  $x$  целое, числа  $y$  и  $z$  натуральные, дробь  $y/z$  — правильная несократимая). Числа  $a, b, c, d$  необходимо считать с клавиатуры.

### 3 семестр

#### Лабораторная работа 49

1. Класс Дробное число со знаком (Fraction). Число должно быть представлено двумя полями: целая часть - целое со знаком, дробная часть - беззнаковое целое. После любых манипуляций, дробь должна остаться несократимой.

Реализовать арифметические операции сложения, вычитания, умножения, деления и все операции сравнения.

Продемонстрировать работу данного класса и всех методов.

#### Лабораторная работа 50

1. Разработать класс Время, который будет хранить часы, минуты и секунды. Реализовать возможность добавления/убавления одной секунды/минуты/часа (итого 6 методов). Сделать конструктор для данного класса. Должно быть строковое представление объекта (00:00:00). Объекты вашего класса, должны всегда содержать корректное время, например не может быть 71 минута.

Продемонстрировать работу данного класса.

#### Лабораторная работа 51

1. Составить описание класса для представления комплексных чисел с возможностью задания вещественной и мнимой частей. Организовать доступ к полям через методы. Обеспечить выполнение операций сложения, вычитания и умножения комплексных чисел. Так же необходимо реализовать метод для представления комплексного числа в виде строки (a+bi). Продемонстрировать работу класса.

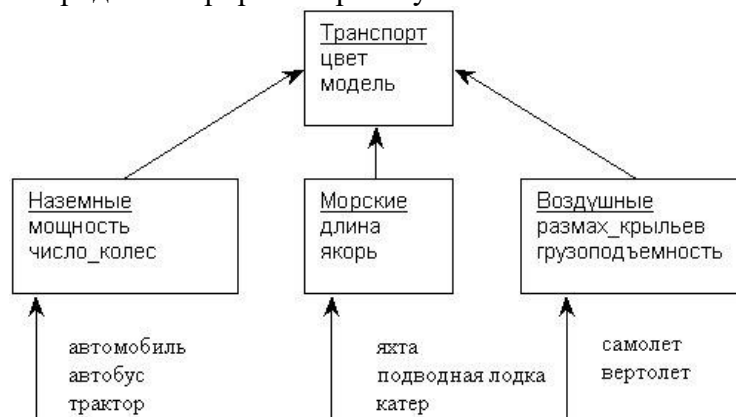
#### Лабораторная работа 52

2. Реализовать класс Фрукт. В нем должен быть конструктор с параметрами. В классе должны быть поля для названия и размера строкового формата. Поля должны быть заинкапсулированы по средствам свойств. Добавить в классе метод, который возвращает информацию об объекте в строковом представлении. Реализовать класс Яблоко. В нем должны быть все тоже самое что и в классе Фрукт и плюс поле строковое для задания цвета. Конструктор должен принимать 2 параметра, размер и цвет (имя нужно задавать "Яблоко"). Добавить в классе метод, который возвращает информацию об объекте в строковом представлении. Поле так же необходимо заинкапсулировать по средствам свойств.

Продемонстрировать работу классов.

#### Лабораторная работа 53

1. Составить иерархию классов. Организовать доступ к полям через свойства, с помощью которых необходимо отслеживать корректность данных для записи в поля. Для каждого класса должен быть инициализатор с параметрами, предусмотреть для параметров значения по умолчанию. Так же для каждого класса реализовать строковое представление объекта. Продемонстрировать работу всех классов.



#### Лабораторная работа 54

1. Реализовать собственный класс математических функций и продемонстрировать его работу. В данном классе все методы должны быть статическими и выполнять следующие операции:

- Возводить целое число в квадрат (без \*\*).
- Возводить целое число в целую степень (без \*\*).
- Находить минимальное число из двух.
- Находить максимальное число из двух.
- Находить среднее арифметическое двух чисел.
- Находить среднее геометрическое двух чисел.
- Возвращать элементы списка целых чисел в виде строки через некоторый разделитель, который задается в виде аргумента метода.
- Находить минимальное число из списка целых чисел.
- Находить максимальное число из списка целых чисел.
- Находить сумму списка целых чисел.

#### Лабораторная работа 55

1. Описать класс «Записная книжка», в которой будет по каждой записи храниться фамилия, дата рождения и номер телефона. Предусмотреть возможность работы с произвольным числом записей, поиска записи по какому-либо признаку (например, по фамилии, дате рождения или номеру телефона), добавления и удаления записей, сортировки по фамилии и доступа к записи по номеру.

#### Лабораторная работа 56

1. Описать класс «товар», содержащий следующие закрытые поля:

- название товара;
- название магазина, в котором продается товар;
- стоимость товара в рублях.

Предусмотреть свойства для получения информации об объекте.

2. Описать класс «склад», содержащий набор товаров. Обеспечить следующие возможности:

- добавление на склад товаров;
- строковое представление содержимого склада;
- получение информации о товаре по номеру с помощью индекса;
- получение информации о товаре по названию, если таких товаров нет, выдать соответствующее сообщение;
- сортировку товаров по названию магазина, по наименованию и по цене.

#### Лабораторная работа 57

1. Необходимо разработать рекурсивную функцию для нахождения  $n$ -го числа Фибоначчи (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, ...).

Для данной функции необходимо написать декоратор, который будет помнить (кешировать) аргумент и результат вызова подконтрольной функции, и перед ее вызовом проверит свой КЭШ. Если функция уже вызывалась с таким аргументом, она повторно не высчитывается, а берет значение результата из КЭШа.

Продемонстрировать работу функции для нахождения  $n$ -го числа Фибоначчи с декорированием и без.

#### Лабораторная работа 58

1. Считать с клавиатуры  $N$  и целых чисел и сохраняются в список. Дальше вводится индекс в списке и новое значение, которое должно заменить соответствующий элемент в

списке. Обработать 2 возможных исключения, индекс вне диапазона и новое значение невозможно преобразовать в целый тип.

2. Считать с клавиатуры числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и найти корни квадратного уравнения. Если дискриминант меньше 0, то необходимо вызвать исключение `DiscriminantError` (данный класс необходимо реализовать) и обработать его, если же нет решить уравнение и вывести решение на экран.

#### Лабораторная работа 59

1. Написать класс, хранящий список из 50 символов и длину строки, символы которой записаны в этом списке.

В этом классе должны быть реализованы следующие методы:

- конструктор (пустая строка);
- метод, переписывающий строку в список (с одним параметром типа `str`) и возбуждающий исключение `TooLong`, если строка, переданная как параметр, длиннее 50 символов;
- метод, позволяющий присвоить одному символу в этой строке новое значение (если индекс выходит за допустимые пределы, возбуждается исключение `OutOfString`, а если после присваивания число букв "a" в строке стало больше 10 — исключение `TooManyA`).

В основной программе завести объект этого класса и вызывать его методы в цикле, перехватывая все исключения. В случае возникновения исключений `TooLong` и `OutOfString` нужно вводить данные заново, а в случае `TooManyA` — прекращать работу программы.

#### Лабораторная работа 60

1. Описать класс «самолет», содержащий следующие закрытые поля:

- название пункта назначения;
- шестизначный номер рейса;
- время отправления (количество минут от 00:00 до отправления, если отправление в 02:45, то хранить 165).

Предусмотреть свойства для получения состояния объекта.

Для класса «самолет» реализовать:

- инициализатор с параметрами;
- метод для строкового представления информации о самолете (`__str__`);
- методы для сравнения самолетов, при сравнении ориентироваться только на время отправления, чем больше время, тем больше объект.

2. Описать класс «аэропорт», содержащий закрытый список самолетов. Обеспечить следующие возможности:

- инициализатор (пустой аэропорт)
- добавление нового самолета;
- строковое представление информации об аэропорте (`__str__`);
- представление информации о самолете по номеру рейса;
- представление информации о самолетах, отправляющихся в течение часа после введенного с клавиатуры времени;
- представление информации о самолетах, отправляющихся в заданный пункт назначения;
- удаление самолета по номеру рейса.

Информация должна храниться и представляться отсортированной по времени отправления.

Весь программный код должен быть оформлен в соответствии со стандартом PEP8.



### Лабораторная работа 61

1. Описать класс «Ладья», содержащий следующие закрытые поля:

- горизонталь (1 ... 8);
- вертикаль (А ... Н);
- цвет.

Предусмотреть свойства для получения состояния объекта.

Для класса «Ладья» реализовать:

- инициализатор с параметрами (Генерировать BoardException если происходит попытка расположить фигуру на несуществующую клетку);
- метод для строкового представления информации о положении фигуры (\_\_str\_\_);
- метод для перехода фигуры на новую клетку, если такой ход возможен (Генерировать BoardException если происходит попытка перейти на несуществующую клетку, генерировать MoveException если ход не возможен в эту клетку именно для данной фигуры).

### Лабораторная работа 62

1. Написать класс, в котором будут статические рекурсивные методы:

- Нахождение факториала числа n;
- Нахождение n-го числа Фибоначчи;
- Нахождение количества цифр в числе n;
- Нахождение суммы цифр числа n.

Продемонстрировать работу всех методов данного класса.

Весь программный код должен быть оформлен в соответствии со стандартом PEP8.

### Лабораторная работа 63

1. Написать класс Ученик с полями ФИО, класс, сумма всех оценок, количество оценок. Добавить в классе методы для добавления оценки и для вычисления средней оценки. Если ее невозможно посчитать должно сгенерироваться исключение. При создании объекта данного класса оценок быть не должно. В классе Ученик обработок исключений быть не должно. Доступ ко всем полям организовать через свойства. Продемонстрировать работу данного функционала, обработав все исключения.

2. Создать класс Автомобиль. В классе должны быть обязательно поля топливо в баке, аккумулятор (заряжен или не заряжен) и состояние (заведен или не заведен). При создании объекта данного класса аккумулятор разряжен, топлива нет, автомобиль не заведен. Создать методы чтобы добавить топливо в бак, завести автомобиль и поехать в некоторый город, который задается параметром метода. Если методы выполнить невозможно, то нужно сгенерировать исключение и передать в него текст ошибки. Исключение нужно обработать вне данных методов. Доступ ко всем полям организовать через свойства. Продемонстрировать работу данного функционала, обработав все исключения.

3. Написать класс Кулинария. В данном классе придумать ингредиенты (не менее 5), которые будут выступать в качестве полей в классе и содержать имеющееся количество данного ингредиента. Создать методы для добавления некоторого количества определенного ингредиента. Придумать несколько методов для приготовления блюд по определенному рецепту (не менее 5). Если ингредиентов хватает, то нужно вернуть сообщение что блюдо приготовлено и какие ингредиенты и в каком количестве использованы. После приготовления количество имеющихся ингредиентов должно уменьшиться в соответствии с рецептом. Если же блюдо приготовить невозможно должно произойти исключение, в которое передается информация об ингредиенте, которого не хватило и сколько не хватило. Обработать данное исключение. Доступ ко всем полям

организовать через свойства. Продемонстрировать работу данного функционала, обработав все исключения.

#### Лабораторная работа 64

1. Написать класс `Groups` (группы), который хранит группы студентов. В качестве информации о студенте используется только ФИО. При создании экземпляра класса `Groups`, должна быть возможность задать код группы и количество студентов в группе. У класса `Groups` должен быть метод добавления новых студентов в виде списка, эти студенты помещаются в последнюю созданную группу, если они не помещаются, то создается новая группа и остатки заносятся туда. Должен быть метод строкового представления в классе `Groups`, который выводит все наименования групп со студентами. Наименование — это код группы и через дефис порядковый номер группы. Должен быть метод получения студентов по коду группы.

## Список литературы

1. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 343 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-487-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206074> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-2649-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021662> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-2648-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021664> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.