

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра инфокоммуникаций
«Работа с функциями в языке Python»**

**Отчет по лабораторной работе № 2.8
по дисциплине «Основы программной инженерии»**

Выполнил студент группы ПИЖ-б-о-21-1

Кучеренко С. Ю. « » 2022г.

Подпись студента _____

Работа защищена « » _____ 2022г.

Проверил Воронкин Р.А. _____
(подпись)

Ставрополь 2022

Цель работы: приобретение навыков по работе с функциями при написании программ с помощью языка программирования Python версии 3.x.

Выполнение работы:

1. Изучить теоретический материал работы.
2. Создать общедоступный репозиторий на GitHub, в котором будет использована лицензия MIT и язык программирования Python.

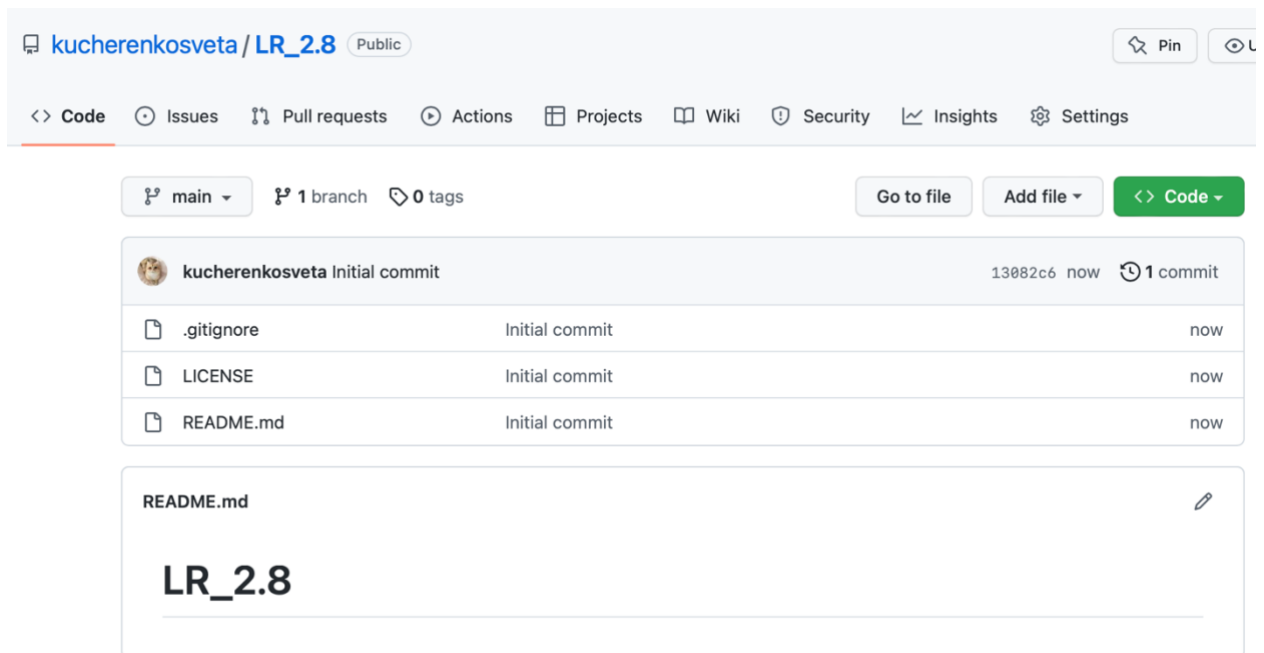


Рисунок 1 – Создание репозитория

3. Выполните клонирование созданного репозитория.

```
[(base) svetik@MacBook-Air-Svetik Laba11 % git clone https://github.com/kucherenk]
osveta/LR_2.8.git
Cloning into 'LR_2.8'...
remote: Enumerating objects: 5, done.
remote: Counting objects: 100% (5/5), done.
remote: Compressing objects: 100% (4/4), done.
remote: Total 5 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Receiving objects: 100% (5/5), done.
[(base) svetik@MacBook-Air-Svetik Laba11 % cd LR_2.8
(base) svetik@MacBook-Air-Svetik LR_2.8 % █
```

Рисунок 2 – Клонирование репозитория

4. Дополните файл .gitignore необходимыми правилами для работы с IDE PyCharm.

5. Организуйте свой репозиторий в соответствии с моделью ветвления git-flow.

```
C:\Users\ynakh\OneDrive\Рабочий стол\Git\Lab-11-OPJ>git flow init

Which branch should be used for bringing forth production releases?
- main
Branch name for production releases: [main]
Branch name for "next release" development: [develop]

How to name your supporting branch prefixes?
Feature branches? [feature/]
Bugfix branches? [bugfix/]
Release branches? [release/]
Hotfix branches? [hotfix/]
Support branches? [support/]
Version tag prefix? []
Hooks and filters directory? [C:/Users/ynakh/OneDrive/Рабочий стол/Git/Lab-11-OPJ/.git/hooks]

C:\Users\ynakh\OneDrive\Рабочий стол\Git\Lab-11-OPJ>
```

Рисунок 3 – Организация репозитория в соответствии с моделью git-flow

6. Создайте проект PyCharm в папке репозитория.

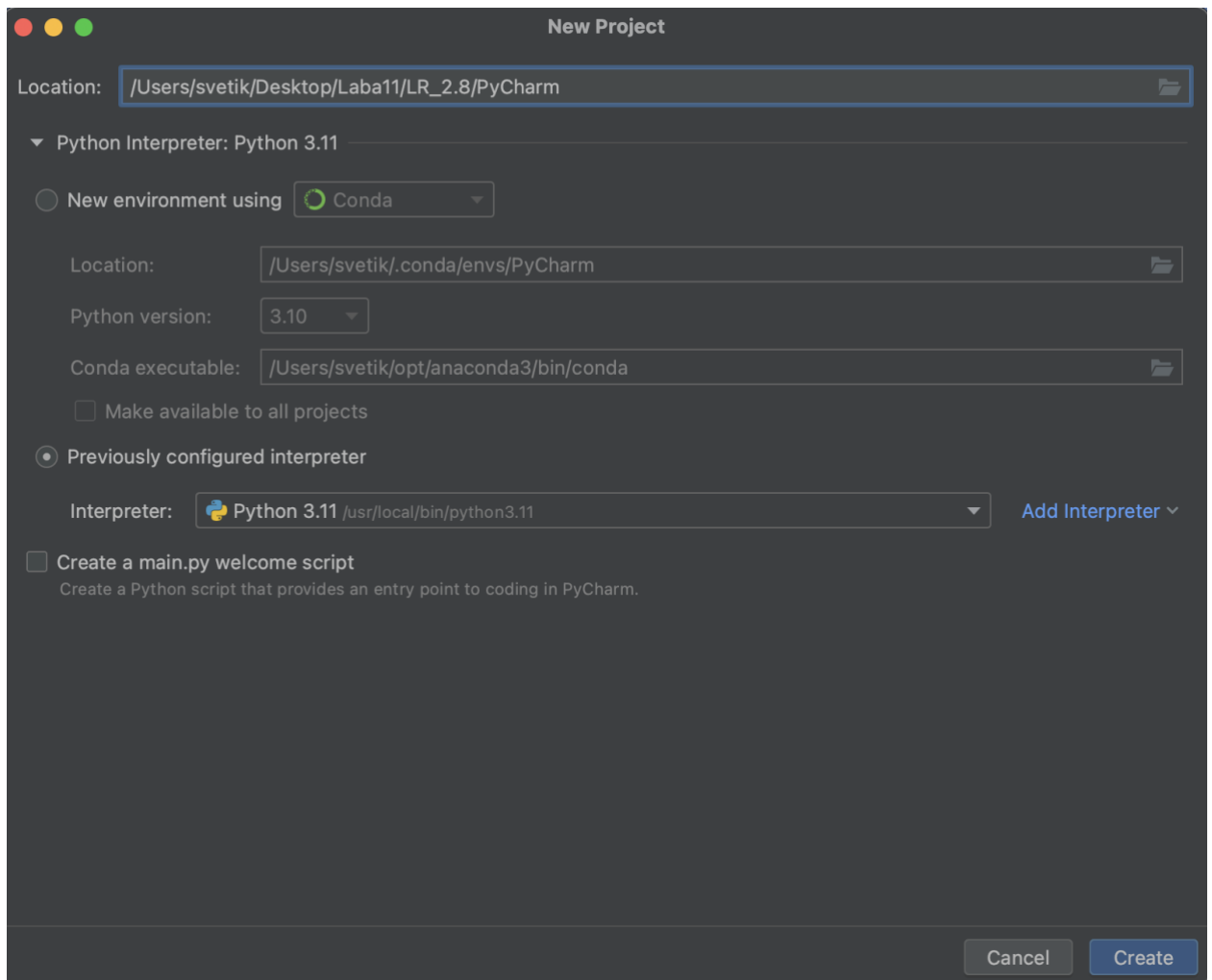


Рисунок 4 – Создание проекта PyCharm в папке репозитория

7. Проработайте примеры лабораторной работы. Зафиксируйте изменения в репозитории.

Пример 1. Определить результат выполнения операций над множествами. Считать элементы множества строками.

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-

import sys
from datetime import date

def get_worker():
    """
    Запросить данные о работнике.
    """
    name = input("Фамилия и инициалы? ")
    post = input("Должность? ")
    year = int(input("Год поступления? "))

    # Создать словарь.
    return {
        'name': name,
        'post': post,
        'year': year,
    }

def display_workers(staff):
    """
    Отобразить список работников.
    """
    # Проверить, что список работников не пуст.
    if staff:
        # Заголовок таблицы.
        line = '+-{}-+-{}-+-{}-+-{}-+'.format(
            '-' * 4,
            '-' * 30,
            '-' * 20,
            '-' * 8
        )
        print(line)
        print(
            '| {:^4} | {:^30} | {:^20} | {:^8} |'.format(
                "№",
                "Ф.И.О.",
                "Должность",
                "Год"
            )
        )
        print(line)

        # Вывести данные о всех сотрудниках.
        for idx, worker in enumerate(staff, 1):
            print(
                '| {:>4} | {:<30} | {:<20} | {:>8} |'.format(
                    idx,
                    worker.get('name', ''),
                    worker.get('post', ''),
                    worker.get('year', 0)
                )
            )
            print(line)
    else:
```

```

        print("Список работников пуст.")

def select_workers(staff, period):
    """
    Выбрать работников с заданным стажем.
    """
    # Получить текущую дату.
    today = date.today()

    # Сформировать список работников.
    result = []
    for employee in staff:
        if today.year - employee.get('year', today.year) >= period:
            result.append(employee)

    # Возвратить список выбранных работников.
    return result

def main():
    """
    Главная функция программы.
    """
    # Список работников.
    workers = []

    # Организовать бесконечный цикл запроса команд.
    while True:
        # Запросить команду из терминала.
        command = input(">>> ").lower()

        # Выполнить действие в соответствие с командой.
        if command == 'exit':
            break

        elif command == 'add':
            # Запросить данные о работнике.
            worker = get_worker()

            # Добавить словарь в список.
            workers.append(worker)
            # Отсортировать список в случае необходимости.
            if len(workers) > 1:
                workers.sort(key=lambda item: item.get('name', ''))

        elif command == 'list':
            # Отобразить всех работников.
            display_workers(workers)

        elif command.startswith('select '):
            # Разбить команду на части для выделения стажа.
            parts = command.split(' ', maxsplit=1)
            # Получить требуемый стаж.
            period = int(parts[1])

            # Выбрать работников с заданным стажем.
            selected = select_workers(workers, period)
            # Отобразить выбранных работников.
            display_workers(selected)

        elif command == 'help':
            # Вывести справку о работе с программой.
            print("Список команд:\n")

```

```

        print("add - добавить работника;")
        print("list - вывести список работников;")
        print("select <стаж> - запросить работников со стажем;")
        print("help - отобразить справку;")
        print("exit - завершить работу с программой.")

    else:
        print(f"Неизвестная команда {command}", file=sys.stderr)

if __name__ == '__main__':
    main()

```

```

/usr/local/bin/python3.11 /Users/svetik/Desktop/Laba11/LR_2.8/PyCharm/pr1.py
>>> add
Фамилия и инициалы? Pupkin
Должность? Teacher
Год поступления? 2000
>>> list
+-----+-----+-----+-----+
| № |           Ф.И.О.           |      Должность      |      Год      |
+-----+-----+-----+-----+
|  1 | Pupkin                     | Teacher             | 2000 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> help
Список команд:

add - добавить работника;
list - вывести список работников;
select <стаж> - запросить работников со стажем;
help - отобразить справку;
exit - завершить работу с программой.
>>>

```

Рисунок 5 – Результат работы программы

8. Решите задачу: основная ветка программы, не считая заголовков функций, состоит из двух строки кода. Это вызов функции `test()` и инструкции `if __name__ == '__main__':`. В ней запрашивается на ввод целое число. Если оно положительное, то вызывается функция `positive()`, тело которой содержит команду вывода на экран слова "Положительное". Если число отрицательное, то вызывается функция `negative()`, ее тело содержит выражение вывода на экран слова "Отрицательное".

```

#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-

```

```
def test():
    x = int(input("Введите целое число: "))
    if x > 0:
        positive()
    elif x < 0:
        negative()
    else:
        print('x = 0')

def positive():
    print("Положительное")

def negative():
    print("Отрицательное")

if __name__ == '__main__':
    test()
```

```
/usr/local/bin/python3.11 /User
Введите целое число: 5
Положительное
```

Рисунок 6 – Результат работы программы

9. Зафиксируйте сделанные изменения в репозитории.

10. Решите задачу: в основной ветке программы вызывается функция `cylinder()`, которая вычисляет площадь цилиндра. В теле `cylinder()` определена функция `circle()`, вычисляющая площадь круга по формуле $S = \pi r^2$. В теле `cylinder()` у пользователя спрашивается, хочет ли он получить только площадь боковой поверхности цилиндра, которая вычисляется по формуле $S_{\text{бок}} = 2\pi r h$, или полную площадь цилиндра. В последнем случае к площади боковой поверхности цилиндра должен добавляться удвоенный результат вычислений функции `circle()`.

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-

import sys
import math

def cylinder():
    r = float(input('Введите радиус: '))
    h = float(input('Введите высоту: '))
    def circle():
        scircle = math.pi * r * r
```

```

        return scircle

choice = input("1 - S боковой поверхности, 2 - S цилиндра: ")
if choice == '1':
    print(2 * math.pi * r * h)
elif choice == '2':
    print(2 * circle() + 2 * math.pi * r * h)
else:
    print("Недопустимое значение!", file=sys.stderr)

if __name__ == '__main__':
    cylinder()

```

```

/usr/local/bin/python3.11 /Users/svetik/Desktop
Введите радиус: 4
Введите высоту: 6
1 - S боковой поверхности, 2 - S цилиндра: 2
251.32741228718345

```

Рисунок 7 – Результат работы программы

11. Зафиксируйте сделанные изменения в репозитории.

12. Решите следующую задачу: напишите функцию, которая считывает с клавиатуры числа и перемножает их до тех пор, пока не будет введен 0. Функция должна возвращать полученное произведение. Вызовите функцию и выведите на экран результат ее работы.

```

#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-

def counter():
    n = 1
    while True:
        x = int(input("Введите число: "))
        if x == 0:
            return print(f"Произведение равно: {n}")
        else:
            n *= x

if __name__ == '__main__':
    counter()

```



```
/usr/local/bin/python3.11 /  
Введите число: 2  
Введите число: 4  
Введите число: 0  
Произведение чисел: 8
```

Рисунок 8 – Результат работы программы

13. Зафиксируйте изменения в репозитории.

14. Решите следующую задачу: напишите программу, в которой определены следующие четыре функции:

1. Функция `get_input()` не имеет параметров, запрашивает ввод с клавиатуры и возвращает в основную программу полученную строку.

2. Функция `test_input()` имеет один параметр. В теле она проверяет, можно ли переданное ей значение преобразовать к целому числу. Если можно, возвращает логическое `True`. Если нельзя – `False`.

3. Функция `str_to_int()` имеет один параметр. В теле преобразовывает переданное значение к целочисленному типу. Возвращает полученное число.

4. Функция `print_int()` имеет один параметр. Она выводит переданное значение на экран и ничего не возвращает.

В основной ветке программы вызовите первую функцию. То, что она вернула, передайте во вторую функцию. Если вторая функция вернула `True`, то те же данные (из первой функции) передайте в третью функцию, а возвращенное третьей функцией значение – в четвертую.

```
# !/usr/bin/env python3  
# -*- coding: utf-8 -*-  
  
import sys  
  
def get_input():  
    return input('Введите число: ')  
  
def test_input(x):  
    if x.isnumeric():  
        return True  
    else:  
        return False
```

```
def str_to_int(x):
    return int(x)

def print_int(x):
    print(x)

if __name__ == '__main__':
    a = get_input()
    if test_input(a):
        print(str_to_int(a))
    else:
        print("Введено не целое число", file=sys.stderr)
```

```
/usr/local/bin/python3.11 /Us
Введите число: 55
55
```

Рисунок 9 – Результат работы программы

15. Зафиксируйте изменения в репозитории.

16. Приведите в отчете скриншоты работы программ решения индивидуального задания.

Решить индивидуальное задание лабораторной работы 2.6, оформив каждую команду в виде отдельной функции.

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-

import sys

def get_way():
    """
    Запросить данные о маршруте.
    """
    start = input('Название начального маршрута: ')
    finish = input('Название конечного маршрута: ')
    num = int(input('Номер маршрута: '))

    # Вернуть словарь.
    return {
        'start': start,
        'finish': finish,
        'num': num
    }

def display_way(numbers):
    """
    Отобразить список маршрутов.
    """
```

```

if numbers:
    # Заголовок таблицы.
    line = '+-{}-+-{}-+-{}-+-{}-+'.format(
        '-' * 4,
        '-' * 30,
        '-' * 30,
        '-' * 15
    )
    print(line)
    print(
        '| {:^4} | {:^30} | {:^30} | {:^15} |'.format(
            "No",
            "Название начального маршрута",
            "Название конечного маршрута",
            "Номер маршрута"
        )
    )
    print(line)

    # Вывести данные о всех маршрутах.
    for idx, way in enumerate(numbers, 1):
        print(
            '| {:>4} | {:<30} | {:<30} | {:>15} |'.format(
                idx,
                way.get('start', ''),
                way.get('finish', ''),
                way.get('num', 0)
            )
        )
        print(line)

else:
    print("Список пуст.")

def find_way(numbers, nw):
    """
    Выбрать маршрут с данным номером.
    """
    # Список маршрутов
    result = []
    for h in numbers:
        if nw in str(h.values()):
            result.append(h)

    # Проверка на наличие записей
    if len(result) == 0:
        return print("Запись не найдена")

    # Возвратить список выбранных работников.
    return result

def main():
    """
    Главная функция программы.
    """
    # Маршруты
    ways = []

    # Организовать бесконечный цикл запроса команд.
    while True:
        # Запросить команду из терминала.
        command = input(">>> ").lower()

```

```

# Выполнить действие в соответствии с командой.
if command == 'exit':
    break

elif command == 'add':
    # Запросить данные о работнике.
    way = get_way()

    # Добавить словарь в список.
    ways.append(way)
    # Отсортировать список в случае необходимости.
    if len(ways) > 1:
        ways.sort(key=lambda item: item.get('num', 0))

elif command == 'list':
    # Отобразить все маршруты.
    display_way(ways)

elif command == 'find':
    f = input('Введите номер маршрута: ')
    selected = find_way(ways, f)
    display_way(selected)

elif command == 'help':
    # Вывести справку о работе с программой.
    print("Список команд:\n")
    print("add - добавить маршрут;")
    print("list - вывести список маршрутов;")
    print("find - вывод информации о маршруте;")
    print("help - отобразить справку;")
    print("exit - завершить работу с программой.")
else:
    print(f"Неизвестная команда {command}", file=sys.stderr)

if __name__ == '__main__':
    main()

```

```

add
Название начального маршрута: Pushkina
Название конечного маршрута: Ne Pushkina
Номер маршрута: 34
>>> add
Название начального маршрута: Lenina
Название конечного маршрута: Ne Lenina
Номер маршрута: 45
>>> list
+-----+-----+-----+-----+
| No | Название начального маршрута | Название конечного маршрута | Номер маршрута |
+-----+-----+-----+-----+
| 1 | Pushkina | Ne Pushkina | 34 |
| 2 | Lenina | Ne Lenina | 45 |
+-----+-----+-----+-----+
>>> help
Список команд:

add - добавить маршрут;
list - вывести список маршрутов;
find - вывод информации о маршруте;
help - отобразить справку;
exit - завершить работу с программой.
>>>

```

Рисунок 10 – Результат работы программы

Вопросы для защиты работы

1. Каково назначение функций в языке программирования Python?

Функция – это средство (способ) группирования фрагментов программного кода таким образом, что этот программный код может вызываться многократно с помощью использования имени функции. Использование функций в программах на Python даёт следующие взаимосвязанные преимущества: избежание повторения одинаковых фрагментов кода в разных частях программы; уменьшение избыточности исходного кода программы. Как следствие, уменьшение логических ошибок программирования; улучшенное восприятие исходного кода программы в случаях, где вместо блоков многочисленных инструкций (операторов) вызываются имена готовых протестированных функций. Это, в свою очередь, также уменьшает количество ошибок; упрощение внесения изменений в повторяемых блоках кода, организованных в виде функций. Достаточно внести изменения только в тело функции, тогда во всех вызовах данной функции эти изменения будут учтены; с помощью функций удобно разбивать сложную систему на более простые части. Значит, функции – удобный способ структурирования программы; уменьшение трудозатрат на программирование, а, значит, повышение производительности работы программиста.

2. Каково назначение операторов def и return?

Оператор `def`, выполняемый внутри определения функции, определяет локальную функцию, которая может быть возвращена или передана. Свободные переменные, используемые во вложенной функции, могут обращаться к локальным переменным функции, содержащей `def`.

Оператор `return [выражение]` возвращает результат из функции. Оператор `return` без аргументов аналогичен `return None`

3. Каково назначение локальных и глобальных переменных при написании функций в Python?

Области видимости определяют, в какой части программы мы можем работать с той или иной переменной, а от каких переменная «скрыта».

Так глобальные переменные доступны в любой точке программы, а локальные переменные, только в функциях, где они объявлены.

4. Как вернуть несколько значений из функции Python?

С помощью оператора `return`. Чтобы вернуть несколько значений, нужно написать их через запятую.

5. Какие существуют способы передачи значений в функцию?

Существует два способа передачи параметров в функцию: по значению и по адресу. При передаче по значению на месте формальных параметров записываются имена фактических параметров. При вычислении функции в стек заносятся копии значений фактических параметров, и операторы функции работают с этими копиями.

6. Как задать значение аргументов функции по умолчанию?

В Python аргументам функции можно присваивать значения по умолчанию, используя оператор присваивания `=`.

7. Каково назначение lambda-выражений в языке Python?

Лямбда-выражения на Python - конструкторы простых безымянных однострочных функций. Могут быть использованы везде, где требуется.

8. Как осуществляется документирование кода согласно PEP257?

PEP 257 описывает соглашения, связанные со строками документации python, рассказывает о том, как нужно документировать python код. Цель этого PEP - стандартизировать структуру строк документации: что они должны в

себя включать, и как это написать (не касаясь вопроса синтаксиса строк документации). Этот PER описывает соглашения, а не правила или синтаксис.

9. В чем особенность однострочных и многострочных форм строк документации?

Одиночные строки документации предназначены для действительно очевидных случаев.

Многострочные строки документации состоят из однострочной строки документации с последующей пустой строкой, а затем более подробным описанием. Первая строка может быть использована автоматическими средствами индексации, поэтому важно, чтобы она находилась на одной строке и была отделена от остальной документации пустой строкой. Первая строка может быть на той же строке, где и открывающие кавычки, или на следующей строке. Вся документация должна иметь такой же отступ, как кавычки на первой строке.