

## Раздаточный материал № 1

<pre> 1  from tkinter import * 2  from tkinter import ttk 3 </pre>	<p>В результате импортирования в пространстве имён программы (скрипта) появляются имена, встроенные в tkinter, к которым можно обращаться непосредственно. Массовое импортирование имён может привести к их конфликту. Кроме того, для интерпретатора требуется больше времени, чтобы в списке доступных имён найти нужное.</p> <p><b>Основные виджеты - Раздаточный материал № 2</b></p> <p>Подмодуль ttk предоставляет доступ к множеству стилизуемых виджетов tk, а так же предоставляет дополнительные виджеты. Импорт ttk должен следовать за импортом tk</p>
<pre> 4  root = Tk() 5  root.title("Привет мир!") 6  root.geometry('300x40') 7 </pre>	<p>команда создаёт корневое (root) окно программы команда меняет заголовок окна команда устанавливает размеры окна</p>
<pre> 8  def button_clicked(): 9      print("Hello World!") 10 11  def close(): 12      root.destroy() 13      root.quit() </pre>	<p>определение функции-обработчика события «нажата кнопка мыши»</p> <p>Функция-обработчик события «заккрытие главного окна». Она останавливает главный цикл приложения и разрушает главное окно. Без неё закрыть программу можно, лишь если завершить процесс интерпретатора Python. Поскольку функция использует глобальную переменную root, объявление самой функции должно следовать после объявления переменной root.</p>
<pre> 15  button = ttk.Button(root, 16      text="Press Me", 17      command=button_clicked) 18  button.pack(fill=BOTH) </pre>	<p>Создание кнопки с текстом «Press Me» и привязка её к функции-обработчику. root можно опускать, т.к. это значение по умолчанию.</p> <p>«Упаковываем» созданную кнопку с помощью менеджера компоновки pack. fill=BOTH (также можно fill="both") указывает кнопке занимать все доступное пространство (по ширине и высоте) на родительском виджете root</p>
<pre> 19 20  root.protocol('WM_DELETE_WINDOW', close) </pre>	<p>Привязываем событие закрытия главного окна с функцией-обработчиком close</p>
<pre> 22  root.mainloop() </pre>	<p>Запускаем главный цикл приложения</p>

## Раздаточный материал № 2 - Основные виджеты (справочно)

### Toplevel/root

Toplevel - окно верхнего уровня. Обычно используется для создания многооконных программ, а также для диалоговых окон.

Методы виджета

title - заголовок окна

overrideredirect - указание оконному менеджеру игнорировать это окно.

Аргументом является True или False. В случае, если аргумент не указан - получаем текущее значение. Если аргумент равен True, то такое окно будет показано оконным

менеджером без обрамления (без заголовка и бордюра). Может быть использовано, например, для создания splashscreen при старте программы.

iconify / deiconify - свернуть / развернуть окно

withdraw - "спрятать" (сделать невидимым) окно. Для того, чтобы снова показать его, надо использовать метод deiconify.

minsize и maxsize - минимальный / максимальный размер окна. Методы принимают два аргумента - ширина и высота окна. Если аргументы не указаны - возвращают текущее значение.

state - получить текущее значение состояния окна. Может возвращать следующие значения: normal (нормальное состояние), icon (показано в виде иконки), iconic (свёрнуто), withdrawn (не показано), zoomed (развёрнуто на полный экран, только для Windows и Mac OS X)

resizable - может ли пользователь изменять размер окна. Принимает два аргумента - возможность изменения размера по горизонтали и по вертикали. Без аргументов возвращает текущее значение.

geometry - устанавливает геометрию окна в формате ширинавысота+х+у (пример: geometry("600x400+40+80") - поместить окно в точку с координатам 40,80 и установить размер в 600x400). Размер или координаты могут быть опущены (geometry("600x400") - только изменить размер, geometry("+40+80") - только переместить окно).

transient - сделать окно зависимым от другого окна, указанного в аргументе. Будет сворачиваться вместе с указанным окном. Без аргументов возвращает текущее значение.

protocol - получает два аргумента: название события и функцию, которая будет вызываться при наступлении указанного события. События могут называться WM\_TAKE\_FOCUS (получение фокуса), WM\_SAVE\_YOURSELF (необходимо сохраниться, в настоящий момент является устаревшим), WM\_DELETE\_WINDOW (удаление окна).

tkraise (синоним lift) и lower - поднимает (размещает поверх всех других окон) или опускает окно. Методы могут принимать один необязательный аргумент: над/под каким окном разместить текущее.

grab\_set - устанавливает фокус на окно, даже при наличии открытых других окон

grab\_release - снимает монопольное владение фокусом ввода с окна

Пример:

```
from Tkinter import *
def window_deleted():
    print u'Окно закрыто'
    root.quit() # явное указание на выход из программы
root=Tk()
root.title(u'Пример приложения')
root.geometry('500x400+300+200') # ширина=500, высота=400, x=300, y=200
root.protocol('WM_DELETE_WINDOW', window_deleted) # обработчик закрытия
окна
root.resizable(True, False) # размер окна может быть изменён только по
горизонтали
root.mainloop()
```

Таким способом можно предотвратить закрытие окна (например, если закрытие окна приведёт к потере введенных пользователем данных).

## Button

Виджет Button - самая обыкновенная кнопка, которая используется в тысячах программ. Пример кода:

```
from Tkinter import *
root=Tk()
button1=Button(root,text='ok',width=25,height=5,bg='black',fg='red',font='arial 14')
button1.pack()
root.mainloop()
```

За создание, собственно, окна, отвечает класс Tk(), и первым делом нужно создать экземпляр этого класса. Этот экземпляр принято называть root, хотя вы можете назвать его как угодно. Далее создаётся кнопка, при этом мы указываем её свойства (начинать нужно с указания окна, в примере - root). Здесь перечислены некоторые из них:

text - какой текст будет отображён на кнопке (в примере - ок)  
width,height - соответственно, ширина и длина кнопки.  
bg - цвет кнопки (сокращенно от background, в примере цвет - чёрный)  
fg - цвет текста на кнопке (сокращённо от foreground, в примере цвет - красный)  
font - шрифт и его размер (в примере - arial, размер - 14)

## Label

Label - это виджет, предназначенный для отображения какой-либо надписи без возможности редактирования пользователем. Имеет те же свойства, что и перечисленные свойства кнопки.

## Entry

Entry - это виджет, позволяющий пользователю ввести одну строку текста. Имеет дополнительное свойство bd (сокращённо от borderwidth), позволяющее регулировать ширину границы.

borderwidth - ширина бордюра элемента  
bd - сокращение от borderwidth  
width - задаёт длину элемента в знаках.  
show - задает отображаемый символ.

## Text

Text - это виджет, который позволяет пользователю ввести любое количество текста. Имеет дополнительное свойство wrap, отвечающее за перенос (чтобы, например, переносить по словам, нужно использовать значение WORD). Например,

```
from Tkinter import *
root=Tk()
text1=Text(root,height=7,width=7,font='Arial 14',wrap=WORD)
text1.pack()
root.mainloop()
```

Методы insert, delete и get добавляют, удаляют или извлекают текст. Первый аргумент - место вставки в виде 'x.y', где x – это строка, а y – столбец. Например,

```
text1.insert(1.0,'Добавить Текст\n\ в начало первой строки')
text1.delete('1.0', END) # Удалить все
text1.get('1.0', END)    # Извлечь все
```

## Listbox

Listbox - это виджет, который представляет собой список, из элементов которого пользователь может выбирать один или несколько пунктов. Имеет дополнительное свойство `selectmode`, которое, при значении `SINGLE`, позволяет пользователю выбрать только один элемент списка, а при значении `EXTENDED` - любое количество. Пример:

```
from Tkinter import *
root=Tk()
listbox1=Listbox(root,height=5,width=15,selectmode=EXTENDED)
listbox2=Listbox(root,height=5,width=15,selectmode=SINGLE)
list1=[u"Москва",u"Санкт-Петербург",u"Саратов",u"Омск"]
list2=[u"Канберра",u"Сидней",u"Мельбурн",u"Аделаида"]
for i in list1:
    listbox1.insert(END,i)
for i in list2:
    listbox2.insert(END,i)
listbox1.pack()
listbox2.pack()
root.mainloop()
```

## Frame

Виджет Frame (рамка) предназначен для организации виджетов внутри окна. Рассмотрим пример:

```
from tkinter import *
root=Tk()
frame1=Frame(root,bg='green',bd=5)
frame2=Frame(root,bg='red',bd=5)
button1=Button(frame1,text=u'Первая кнопка')
button2=Button(frame2,text=u'Вторая кнопка')
frame1.pack()
frame2.pack()
button1.pack()
button2.pack()
root.mainloop()
```

Свойство `bd` отвечает за толщину края рамки.

## Checkbutton

Checkbutton - это виджет, который позволяет отметить „галочкой“ определенный пункт в окне. При использовании нескольких пунктов нужно каждому присвоить свою переменную. Разберем пример:

```
from tkinter import *
```

```

root=Tk()
var1=IntVar()
var2=IntVar()
check1=Checkbutton(root,text=u'1 пункт',variable=var1,onvalue=1,offvalue=0)
check2=Checkbutton(root,text=u'2 пункт',variable=var2,onvalue=1,offvalue=0)
check1.pack()
check2.pack()
root.mainloop()

```

IntVar() - специальный класс библиотеки для работы с целыми числами. variable - свойство, отвечающее за прикрепление к виджету переменной. onvalue, offvalue - свойства, которые присваивают прикрепленной к виджету переменной значение, которое зависит от состояния (onvalue - при выбранном пункте, offvalue - при невыбранном пункте).

## Radiobutton

Виджет Radiobutton выполняет функцию, схожую с функцией виджета Checkbutton. Разница в том, что в виджете Radiobutton пользователь может выбрать лишь один из пунктов. Реализация этого виджета несколько иная, чем виджета Checkbutton:

```

from tkinter import *
root=Tk()
var=IntVar()
rbutton1=Radiobutton(root,text='1',variable=var,value=1)
rbutton2=Radiobutton(root,text='2',variable=var,value=2)
rbutton3=Radiobutton(root,text='3',variable=var,value=3)
rbutton1.pack()
rbutton2.pack()
rbutton3.pack()
root.mainloop()

```

В этом виджете используется уже одна переменная. В зависимости от того, какой пункт выбран, она меняет своё значение. Если присвоить этой переменной какое-либо значение, поменяется и выбранный виджет.

## Scale

Scale (шкала) - это виджет, позволяющий выбрать какое-либо значение из заданного диапазона. Свойства:

orient - как расположена шкала на окне. Возможные значения: HORIZONTAL, VERTICAL (горизонтально, вертикально).

length - длина шкалы.

from\_ - с какого значения начинается шкала.

to - каким значением заканчивается шкала.

tickinterval - интервал, через который отображаются метки шкалы.

resolution - шаг передвижения (минимальная длина, на которую можно передвинуть движок)

Пример кода:

```

from tkinter import *
root = Tk()
def getV(root):

```

```

a = scale1.get()
print "Значение", a
scale1 = Scale(root,orient=HORIZONTAL,length=300,from_=50,to=80,tickinterval=5,
               resolution=5)
button1 = Button(root,text=u"Получить значение")
scale1.pack()
button1.pack()
button1.bind("<Button-1>",getV)
root.mainloop()

```

Здесь используется специальный метод `get()`, который позволяет снять с виджета определенное значение, и используется не только в `Scale`.

## Scrollbar

Этот виджет даёт возможность пользователю "прокрутить" другой виджет (например, текстовое поле). Необходимо сделать две привязки: `command` полосы прокрутки привязываем к методу `xview/yview` виджета, а `xscrollcommand/yscrollcommand` виджета привязываем к методу `set` полосы прокрутки.

Пример:

```

from tkinter import *
root = Tk()
text = Text(root, height=3, width=60)
text.pack(side='left')
scrollbar = Scrollbar(root)
scrollbar.pack(side='left')
# первая привязка
scrollbar['command'] = text.yview
# вторая привязка
text['yscrollcommand'] = scrollbar.set
root.mainloop()

```

## Раздаточный материал № 3 - Упаковщики (справочно)

### **pack()**

Упаковщик `pack()` является самым интеллектуальным (и самым непредсказуемым). При использовании этого упаковщика с помощью свойства `side` нужно указать к какой стороне родительского виджета он должен примыкать. Как правило этот упаковщик используют для размещения виджетов друг за другом (слева направо или сверху вниз). Пример:

```
from tkinter import *
root=Tk()
button1 = Button(text="1")
button2 = Button(text="2")
button3 = Button(text="3")
button4 = Button(text="4")
button5 = Button(text="5")
button1.pack(side='left')
button2.pack(side='top')
button3.pack(side='left')
button4.pack(side='bottom')
button5.pack(side='right')
root.mainloop()
```

Для создания сложной структуры с использованием этого упаковщика обычно используют `Frame`, вложенные друг в друга.

При применении этого упаковщика можно указать следующие аргументы:

`side` ("left"/"right"/"top"/"bottom") - к какой стороне должен примыкать размещаемый виджет.

`fill` (None/"x"/"y"/"both") - необходимо ли расширять пространство предоставляемое виджету.

`expand` (True/False) - необходимо ли расширять сам виджет, чтобы он занял всё предоставляемое ему пространство.

`in_` - явное указание в какой родительский виджет должен быть помещён.

Дополнительные функции

`pack_configure` - синоним для `pack`.

`pack_slaves` (синоним `slaves`) - возвращает список всех дочерних упакованных виджетов.

`pack_info` - возвращает информацию о конфигурации упаковки.

`pack_propagate` (синоним `propagate`) (True/False) - включает/отключает распространение информации о геометрии дочерних виджетов. По умолчанию виджет изменяет свой размер в соответствии с размером своих потомков. Этот метод может отключить такое поведение (`pack_propagate(False)`). Это может быть полезно, если необходимо, чтобы виджет имел фиксированный размер и не изменял его по прихоти потомков.[7]

`pack_forget` (синоним `forget`) - удаляет виджет и всю информацию о его расположении из упаковщика. Позднее этот виджет может быть снова размещён.

### **grid()**

Этот упаковщик представляет собой таблицу с ячейками, в которые помещаются виджеты.

#### Аргументы

row - номер строки, в который помещаем виджет.

rowspan - сколько строк занимает виджет

column - номер столбца, в который помещаем виджет.

columnspan - сколько столбцов занимает виджет.

padx / pady - размер внешней границы (бордюра) по горизонтали и вертикали.

ipadx / ipady - размер внутренней границы (бордюра) по горизонтали и вертикали.

Разница между padx и ipad в том, что при указании padx расширяется свободное пространство, а при ipad расширяется помещаемый виджет.

sticky ("n", "s", "e", "w" или их комбинация) - указывает к какой границе "приклеивать" виджет. Позволяет расширять виджет в указанном направлении. Границы названы в соответствии со сторонами света. "n" (север) - верхняя граница, "s" (юг) - нижняя, "w" (запад) - левая, "e" (восток) - правая.

in\_ - явное указание в какой родительский виджет должен быть помещён.

Для каждого виджета указываем, в какой он находится строке, и в каком столбце. Если нужно, указываем, сколько ячеек он занимает (если, например, нам нужно разместить три виджета под одним, необходимо "растянуть" верхний на три ячейки). Пример:

```
entry1.grid(row=0,column=0,columnspan=3)
```

```
button1.grid(row=1,column=0)
```

```
button2.grid(row=1,column=1)
```

```
button3.grid(row=1,column=2)
```

#### Дополнительные функции

grid\_config - синоним для grid.

grid\_slaves (синоним slaves) - см. pack\_slaves.

grid\_info - см. pack\_info.

grid\_propagate (синоним propagate) - см. pack\_propagate.

grid\_forget (синоним forget) - см. pack\_forget.

grid\_remove - удаляет виджет из-под управления упаковщиком, но сохраняет информацию об упаковке. Этот метод удобно использовать для временного удаления виджета.

grid\_bbox (синоним bbox) - возвращает координаты (в пикселях) указанных столбцов и строк.

grid\_location (синоним location) - принимает два аргумента: x и y (в пикселях). Возвращает номер строки и столбца в которые попадают указанные координаты, либо -1 если координаты попали вне виджета.

grid\_size (синоним size) - возвращает размер таблицы в строках и столбцах.

grid\_columnconfigure (синоним columnconfigure) и grid\_rowconfigure (синоним rowconfigure) - важные функции для конфигурирования упаковщика. Методы принимают номер строки/столбца и аргументы конфигурации. Список возможных аргументов:

minsize - минимальная ширина/высота строки/столбца.

weight - "вес" строки/столбца при увеличении размера виджета. 0 означает, что строка/столбец не будет расширяться. Строка/столбец с "весом" равным 2 будет расширяться вдвое быстрее, чем с весом 1.

uniform - объединение строк/столбцов в группы. Строки/столбцы имеющие одинаковый параметр uniform будут расширяться строго в соответствии со своим весом.



pad - размер бордюра. Указывает, сколько пространства будет добавлено к самому большому виджету в строке/столбце.

Пример, текстовый виджет с двумя полосами прокрутки:

```
from tkinter import *
root=Tk()
text = Text(wrap=NONE)
vscrollbar = Scrollbar(orient='vert', command=text.yview)
text['yscrollcommand'] = vscrollbar.set
hscrollbar = Scrollbar(orient='hor', command=text.xview)
text['xscrollcommand'] = hscrollbar.set
# размещаем виджеты
text.grid(row=0, column=0, sticky='nsew')
vscrollbar.grid(row=0, column=1, sticky='ns')
hscrollbar.grid(row=1, column=0, sticky='ew')
# конфигурируем упаковщик, чтобы текстовый виджет расширился
root.rowconfigure(0, weight=1)
root.columnconfigure(0, weight=1)
root.mainloop()
```

### **place()**

place представляет собой простой упаковщик, позволяющий размещать виджет в фиксированном месте с фиксированным размером. Также он позволяет указывать координаты размещения в относительных единицах для реализации "резинового" размещения. При использовании этого упаковщика, нам необходимо указывать координаты каждого виджета. Например:

```
button1.place(x=0,y=0)
```

Этот упаковщик, хоть и кажется неудобным, предоставляет полную свободу в размещении виджетов на окне.

#### **Аргументы**

anchor ("n", "s", "e", "w", "ne", "nw", "se", "sw" или "center") - какой угол или сторона размещаемого виджета будет указана в аргументах x/y/relx/rely. По умолчанию "nw" - левый верхний

bordermode ("inside", "outside", "ignore") - определяет в какой степени будут учитываться границы при размещении виджета.

in\_ - явное указание в какой родительский виджет должен быть помещён.

x и y - абсолютные координаты (в пикселях) размещения виджета.

width и height - абсолютные ширина и высота виджета.

relx и rely - относительные координаты (от 0.0 до 1.0) размещения виджета.

relwidth и relheight - относительные ширина и высота виджета.

Относительные и абсолютные координаты (а также ширину и высоту) можно комбинировать. Так например, relx=0.5, x=-2 означает размещение виджета в двух пикселях слева от центра родительского виджета, relheight=1.0, height=-2 - высота виджета на два пикселя меньше высоты родительского виджета.

#### **Дополнительные функции**

place\_slaves, place\_forget, place\_info - см. описание аналогичных методов упаковщика pack.



#### Раздаточный материал № 4

<Button-1> – клик левой кнопкой мыши

<Button-2> – клик средней кнопкой мыши

<Button-3> – клик правой кнопкой мыши

<Double-Button-1> – двойной клик левой кнопкой мыши

<Motion> – движение мыши

и т. д.

#### Раздаточный материал № 5

lambda <аргумент(ы)>: <выражение>

#### Раздаточный материал № 6

```
# список целых чисел, которые нужно возвести в квадрат
L = [1, 2, 3, 4]
print(list(map(lambda x: x**2, L)))
```

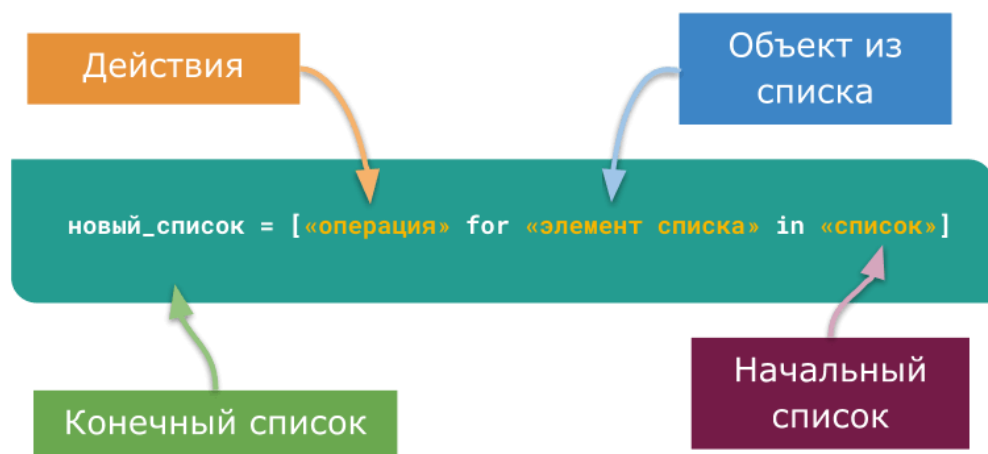
#### Раздаточный материал № 7

```
print(list(filter(lambda x: x % 2 == 0, [1, 3, 2, 5, 20, 21])))
```

#### Раздаточный материал № 8

```
from functools import reduce
print(reduce(lambda x,y: y-x, L)) # работа reduce
# 3 - 1 = 2
# 2 - 2 = 0
# 5 - 0 = 5
# 20 - 5 = 15
# 21 - 15 = 6
```

#### Раздаточный материал № 9



## Раздаточный материал № 10

#1

```
# в интернет-магазине сегодня 10% скидка на ряд товаров

price = [500, 1200, 800, 600, 150]
price_new = [n * (1 - 0.1) for n in price]

print('Старый прайс', price)
print('Новый прайс', price_new)
```

#2

```
>>> nums = [n for n in range(1,6)]
>>> print(nums)
[1, 2, 3, 4, 5]
```

## Раздаточный материал № 11

новый\_список = [«операция» for «элемент списка» in «список» if «условие»]  
Важно: здесь невозможно использовать elif, else или другие if

```
price_new1 = [n * (1 - 0.1) for n in price if n < 1000]
print('Новый прайс со стоимостью менее 1 тыс. руб.', price_new1)
```

## Раздаточный материал № 12

новый\_список = [«операция» if «условие» for «элемент списка» in «список»]  
Важно: условие может дополняться вариантом else (но elif невозможен).

## Раздаточный материал № 13

```
# Дана строка, в которой могут присутствовать буквы любых алфавитов.
# Составить новый список, где напротив каждой буквы будет отмечено,
# является ли она английской или нет

from string import ascii_letters #string импортирован объект
ascii_letters,                  # в котором содержатся только буквы
                                # английского алфавита

letters = 'хытфгтгцзqn' # набор букв из разных алфавитов

# Разграничиваем буквы на английские и не английские
is_eng = [f'{letter}-ДА' if letter in ascii_letters else f'{letter}-НЕТ'
for letter in letters]
print(is_eng)
```

## Раздаточный материал № 14

```
# Генерация таблицы умножения от 3 до 7
table = [
    [x * y for x in range(3, 8)]
    for y in range(3, 8)]
print(table)
```

## Раздаточный материал № 15

```
# выбрать все гласные буквы из исходной фразы
fraza = "я изучаю язык Питон"
new_fraza = {i for i in fraza if i in 'аеёиоуэя'}
print(new_fraza)
```

```
# в словаре в качестве значения ключа поместить его квадрат
squares = {i: i * i for i in range(10)}
print(squares)
```

## Раздаточный материал № 16

```
id = [1, 2, 3, 4]
name = ['Меркурий', 'Венера', 'Земля', 'Марс']

rec = zip(id, name) # объединение для двух списков
print(list(rec))

radius = [2439, 6051, 3678, 3376]
rec1 = zip(id, name, radius) # объединение для трех списков
print(list(rec1))

radius_1 = [2439, 6051, 3678]
rec2 = zip(id, name, radius_1) # объединение для трех списков по длине
наименьшего
print(list(rec2))

name_dict_1 = {i: nd for i, nd in zip(id, name)} # создание словаря с
использованием dict comprehension
print(name_dict_1)

name_dict_2 = dict(zip(id, name)) # создание словаря с использованием
dict comprehension
print(name_dict_2)

# добавим в словарь новые значения

new_id = [5]
new_name = ['Юпитер']
name_dict_2.update(zip(new_id, new_name))
print(name_dict_2)

# zip и выполнение расчетов
diff = [a-b for a, b in zip(radius, radius[1:])]
print(diff)
```

## Раздаточный материал № 17

```
>>> lst = [1, 6, 8, 10, 20, 2, 5]
>>> type(lst)
<class 'list'>
>>> lst_it = iter(lst)
>>> type(lst_it)
<class 'list_iterator'>
>>> dir(lst)
['__add__', '__class__', '__contains__', '__delattr__', '__delitem__', '__dir__', '__doc__', '__eq__', '__format__', '__ge__', '__getattribute__', '__getitem__', '__gt__', '__hash__', '__iadd__', '__imul__', '__init__', '__iter__', '__le__', '__len__', '__lt__', '__mul__', '__ne__', '__new__', '__reduce__', '__reduce_ex__', '__repr__', '__reversed__', '__rmul__', '__setattr__', '__setitem__', '__sizeof__', '__str__', '__subclasshook__', '__weakref__']
>>> dir(lst_it)
['__class__', '__delattr__', '__dir__', '__doc__', '__eq__', '__format__', '__ge__', '__getattribute__', '__gt__', '__hash__', '__init__', '__iter__', '__le__', '__len__', '__lt__', '__next__', '__new__', '__reduce__', '__reduce_ex__', '__repr__', '__setattr__', '__sizeof__', '__str__', '__subclasshook__']
>>> next(lst_it)
1
>>> next(lst_it)
6
>>> next(lst_it)
8
>>> next(lst_it)
10
>>> next(lst_it)
20
>>> next(lst_it)
2
>>> next(lst_it)
5
>>> next(lst_it)
Traceback (most recent call last):
  File "<input>", line 1, in <module>
StopIteration
```

## Раздаточный материал № 18

```
numbers = [6, 57, 4, 7, 68, 95]
```

```
sq = (n**2 for n in numbers)
```

## Раздаточный материал № 19

```
# Вариант 1
def sq_all(numbers):
    for n in numbers:
        yield n ** 2

numbers = [6, 57, 4, 7, 68, 95]
squares = sq_all(numbers)

for i in squares:
    print(i)
# Вариант 2
def sq_all(numbers):
    # оператор for убирается как самостоятельная конструкция
    yield from [n ** 2 for n in numbers]

numbers = [6, 57, 4, 7, 68, 95]
squares = sq_all(numbers)

for i in squares:
    print(i)
```

## Раздаточный материал № 20

```
# В заданной строке найти все прописные буквы, посчитать их количество.
# Использовать библиотеку string

from string import ascii_uppercase

string_new = 'In PyCharm, you can specify third-party standalone
applications and run them as External Tools'
str_1 = [i for i in string_new if i in ascii_uppercase]
print(len(str_1))
print(str_1)
```

## Раздаточный материал № 21 Константы библиотеки string (справочно)

string.ascii\_letters

Объединение констант ascii\_lowercase и ascii\_uppercase описано ниже. Значение не зависит от языкового стандарта.

string.ascii\_lowercase

Строчные буквы 'abcdefghijklmnopqrstuvwxyz'.

string.ascii\_uppercase

Заглавные буквы 'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'.

string.digits

Строка '0123456789'.

string.hexdigits

Строка '0123456789abcdefABCDEF'.

string.octdigits

Строка '01234567'.

string.punctuation

Строка символов ASCII, которые считаются символами пунктуации:  
!"#\$%&'()\*+,-./:;<=>?@[\\]^\_`{|}~.

string.printable

Строка символов ASCII, которые считаются печатаемыми. Комбинация digits, ascii\_letters, punctuation и whitespace.

string.whitespace

Строка, содержащая все символы ASCII, считающиеся пробелами. Включает в себя пространство символов, табуляцию, перевод строки, возврат, перевод страницы и вертикальную табуляцию.