ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Калининградский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Факультет автоматизации производства и управления

Кафедра систем управления и вычислительной техники

**Лабораторная работа №6**

**«Построение графиков»**

**По дисциплине**

**«Высокоуровневые технологии программирования»**

**Вариант: 3**

|  |  |
| --- | --- |
| Работу принял:  Преподаватель  Высоцкий Леонид Григорьевич  (оценка)  Дата:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Подпись:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Работу выполнил:  студент 2-го курса  учебной группы 19-ИЭ-1  Богданов Максим Дмитриевич    Дата:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_    Подпись:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Калининград  
2021

**Лабораторная работа № 6.**

Построение графиков

**Цель работы:** приобретение практического опыта по построению графиков математических функций средствами канвы модуля tkinter с разным уровнем точности.

**Задание на выполнение лабораторной работы:**

* + 1. На основе графических примитивов создать масштабированный график с прорисовкой осей координат и их разметкой (на каждой оси должно быть не менее пяти числовых отсечек). При этом сам график должен максимально полно располагаться на заданном пространстве (т.е. длина осей Х и Y должна точно соответствовать заданным диапазонам: *X*к - *Х*н, *Y*max - *Y*min). В программе явно определяются:
       - размах функции *Н*у;
       - вариант расположения графика;
       - коэффициенты масштабирования *m*х и *m*у.
    2. График строится в трех вариантах на разных вкладках компонента Notebook:
* с заданным шагом по оси Х;
* с расчетом координат каждого пикселя графика;
* с использованием сглаживания полилинии.

На координатном пространстве размером 500х300 пикселей отобразить график заданной функции:

; -5 <= x <= 10; ∆x = 1.

**Структура проекта**

На рисунке 1 представлен внешний вид программы в виде макета в соответствии с вариантом.



Рисунок 1. Макет интерфейса программы

Button: btnStart

Описание элементов макета:

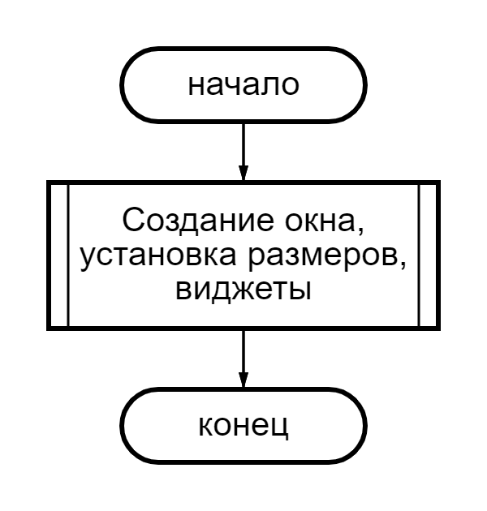
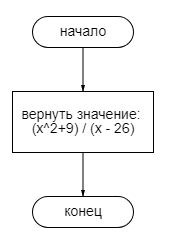
Canvas: c – Канва на которой будет проходить основная визуальная работа программы. Изначально на канве c отображен календарь.

Frame: f1, f2, f3 – Вкладки с различными вариантами отрисовки графика

Функции и события, используемые в программе:

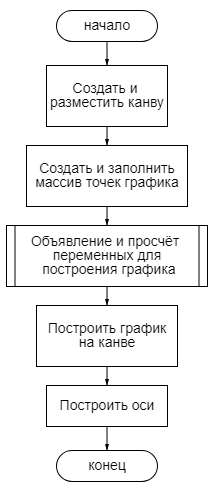
def f: функция, возвращающая значение y.

def graphic: функция, которая рисует график на выбранной вкладке.

**Блок-схема начальной установки, блок-схемы процедур:**

|  |  |
| --- | --- |
| Блок-схема начальной установки: | Блок-схема функции f() |

Блок-схема функции graphic()



**Листинг программы:**

from tkinter import \*

from tkinter import ttk

width = 500

height = 300

def f(x):

return (x\*x+9) / (x - 26)

x\_begin = -5

x\_end = 10

def graphic(frame, dx, smooth=False):

c = Canvas(frame, width=width, height=height, bg="white")

c.pack()

arr = []

x = x\_begin

while x <= x\_end:

arr.append((x, f(x)))

x += dx

x\_coords = list(map(lambda point: point[0], arr)) #список для X

y\_coords = list(map(lambda point: point[1], arr)) #список для Y

mx = width / (max(x\_coords) - min(x\_coords)) #масштаб

my = height / (max(y\_coords) - min(y\_coords))

my\_padding = 50 # px

my \*= (height - my\_padding \* 2) / height

mx\_padding = 10 # px

mx \*= (width - mx\_padding \* 2) / width

dy\_pixel = max(y\_coords)

y\_pixels = list(map(lambda y: (dy\_pixel - y) \* my + my\_padding, y\_coords))

dx\_pixel = min(x\_coords)

x\_pixels = list(map(lambda x: (x - dx\_pixel) \* mx + mx\_padding, x\_coords))

pixel\_points = [(x\_pixels[i], y\_pixels[i]) for i in range(len(x\_pixels))]

c.create\_line(pixel\_points, smooth=smooth) #график

x0 = (abs(min(x\_coords))) / (max(x\_coords) - min(x\_coords)) \* width

c.create\_line([(x0, 0), (x0, height)], arrow=FIRST)

c.create\_text(x0 + 10, 10, text='Y') #ОУ

y0 = (max(y\_coords)+1) / (max(y\_coords) - min(y\_coords)) \* height

c.create\_line([(0, y0), (width, y0)], arrow=LAST)

c.create\_text(width - 5, height - 282, text='X') #ОХ

if dx == 1:

x\_points\_indexes = [-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]

y\_points\_indexes = [-5, 0, 2, 10, 12, 13,14]

else:

x\_points\_indexes = [0, 50, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500]

y\_points\_indexes = [250, 320, 400, 450, 500]

for i in x\_points\_indexes:

c.create\_text(x\_pixels[i], y0 + 15, text=f'{x\_coords[i]:.1f}')

c.create\_line([(x\_pixels[i], y0 - 5), (x\_pixels[i], y0 + 5)])

for i in y\_points\_indexes:

c.create\_text(x0 - 20, y\_pixels[i], text=f'{y\_coords[i]:.2f}')

c.create\_line([(x0 - 5, y\_pixels[i]), (x0 + 5, y\_pixels[i])])

root = Tk()

root.resizable(0,0)

root.title('Богданов Максим 19-ИЭ-1')

nb = ttk.Notebook(root)

nb.pack()

f1 = Frame(nb)

nb.add(f1, text="Первый")

f2 = Frame(nb)

nb.add(f2, text="Второй")

f3 = Frame(nb)

nb.add(f3, text="Третий")

graphic(f1, 1)# шаг x

dx = (x\_end - x\_begin) / width # шаг по пикселям

graphic(f2, dx)

graphic(f3, 1, smooth=True) # сглаживание

root.mainloop()