**Пользовательские функции**

sequence\_max(x) - """вычисление максимумов временного ряда x"""

sequence\_distance(x, y) - """вычисление расстояний от максимумов образца x до ближайшего максимума эталона y""" (c добавлением 0 в начало списка x)

sequence\_distance1(x, y) - """вычисление расстояний от максимумов образца x до ближайшего максимума эталона y""" (без добавления 0 в начало списка x)

func(x, y) - """ Суммирование элементов двух разных списков """

sum\_list(x) - """Почленное суммирование списков списка"""

concat\_list1(x) - """Конкатенация списков списка x"""

stat\_analysis(x,y) - """Статистический анализ ряда распределений расстояний от x до y"""

stat\_analys(z) - """Статистический анализ ряда распределений z"""

visual\_analysis(x) - """Визуальный анализ ряда распределений""" (гистограмма, ядерная оценка плотности и кривая Гаусса)

def visual\_analys2(x,y) - """Визуальный анализ двух рядов распределений""" (два рисунка с гистограммой, ядерной оценкой плотности и кривой Гаусса)

test\_normal(x) - """Тестирование распределения на нормальность""" (100 прогонов теста К-С и без QQ-теста)

test\_normal\_q(x) - """Тестирование распределения на нормальность""" (1000 прогонов теста К-С и с QQ-тестом)

graph\_kde(xr1, xr2, xr3, xr4) - """Построение 4-х ядерных оценок плотности и кривой Гаусса"""

graph\_kde3(xr1, xr2, xr3) - """Построение 3-х ядерных оценок плотности и кривой Гаусса"""

def graph\_kde\_all(x, y, u, v, w) - """Построение 4-х ядерных оценок плотности и кривой Гаусса для всех пациентов и эталона w"""

**Терминология**

**Эталон –** временной ряд одного из параметров космической погоды(всего 11 эталонов как 11 списков по 62 элемента)

**Образец** *–* 4 списка (из 60 элементов каждый) временных рядов значений коэффициента симметрии зубца Т электрокардиограммы для 4-х факторов «без нагрузки», «с физической нагрузкой», «после отдыха», «с эмоциональной нагрузкой» для каждого пациента (всего 18 образцов)

**Фактор-образец** *–* список (из 60 элементов) временного ряда значений коэффициента симметрии зубца Т электрокардиограммы для одного из 4-х факторов «без нагрузки», «с физической нагрузкой», «после отдыха», «с эмоциональной нагрузкой» для каждого пациента (всего 4x18=72 фактор-образцов)

**Групповой фактор-образец -** список, которые получается для каждого из 4-х факторов суммированием по дням соответствующих значений фактор-образцов членов группы (всего 4 списка по 60 элементов).

**Групповой образец** - 4 списка групповых фактор-образцов, которые получается суммированием по дням соответствующих значений фактор-образцов членов группы.

**Пользовательские действия и алгоритм обработки данных**

***Загрузка данных и их подготовка для анализа***

1. *Ввод таблицы 11 «эталонов» из -файла* (11 столбцов по 62 элемента).

Сформировать по столбцам файла список из 11 списков эталонов standart, чтобы использовать мои программы (?)

*В окне «Эталоны» отображать названия эталонов* и должна быть возможность их индивидуального и группового выбора при анализе образцов.

1. Для каждого из 18 пациентов вводится образец в виде таблицы *из -файла* (в каждой таблице 4 столбца по 60 элементов – значения 4-х фактор-образцов «без нагрузки», «с физ.нагрузкой», «после отдыха», «с эмоц.нагрузкой»), .

Сформировать *групповой образец*, который получается суммированием по дням соответствующих значений фактор-образцов членов группы – *в программе создаются 4 списка:*

sum\_list(sample), sum\_list(sample\_n), sum\_list(sample\_o), sum\_list(sample\_e)

*В окне «Образцы» отображать названия 18 образцов* и *одного группового образца*, а при анализе образцов должна быть возможность, как их индивидуального выбора (целиком или отдельных фактор-образцов), так и группового анализа всех образцов (целиком или отдельных фактор-образцов) с каждым из выбранных эталонов или с выбранной группой эталонов.

Сформировать по столбцам эталонов 4 списка из 18 списков образцов

sample - список из 18 списков образцов «без нагрузки»,

sample\_n - список из 18 списков образцов «с физ.нагрузкой»,

sample\_o - список из 18 списков образцов «после отдыха»,

sample\_e - список из 18 списков образцов «с эмоц.нагрузкой».

Это позволит использовать мои программы (?)

***Предполагаемые виды анализа данных***

**Для выбранного одного фактор-образца (индивидуального или группового) и одного эталона:**

1. вычисление распределения расстояний от максимумов фактор-образца до максимумов эталона и построение гистограммы, ядерной оценки плотности и кривой Гаусса – *в программе функция*

visual\_analysis(x)

1. тестирование нормальности этого распределения расстояний от максимумов фактор-образца до максимумов эталона – *в программе функция*

test\_normal(x)

1. проведение статистического анализа этого распределения расстояний от максимумов фактор-образца до максимумов эталона – *в программе функция*

stat\_analysis(x,y).

**Для выбранного одного образца (индивидуального или группового) и одного эталона:**

1. вычисление 4-х распределений расстояний от максимумов каждого из факторов-образцов («без нагрузки», «с физ.нагрузкой», «после отдыха», «с эмоц.нагрузкой») до максимумов эталона и построение:
2. рисунка с ядерными оценками плотности 4-х распределений и кривой Гаусса – *в программе функция*

graph\_kde(xr1, xr2, xr3, xr4)

1. для каждого из 4-х распределений (на отдельных рисунках) гистограммы, ядерной оценки плотности и кривой Гаусса – *в программе функция*

visual\_analysis(x)

1. тестирование нормальности 4-х распределений расстояний от максимумов факторов-образцов («без нагрузки», «с физ.нагрузкой», «после отдыха», «с эмоц.нагрузкой») до максимумов эталона – *в программе функция*

test\_normal(x)

1. проведение статистического анализа 4-х распределений расстояний от максимумов факторов-образцов («без нагрузки», «с физ.нагрузкой», «после отдыха», «с эмоц.нагрузкой») до максимумов эталона – *в программе функция*

stat\_analysis(x,y).

1. в резерве: вычисление 3-х распределений расстояний от максимумов 3-х фактор-образцов («с физ.нагрузкой», «после отдыха», «с эмоц.нагрузкой») до максимумов исходного стандарта «без нагрузки», для которых необходимо:
2. построение для этих распределений 3-х ядерных оценок плотности и кривой Гаусса – *в программе функция*

graph\_kde3(xr1, xr2, xr3)

1. тестирование нормальности – *в программе функция*

test\_normal(x)

1. проведение статистического анализа – *в программе функция*

stat\_analysis(x,y).

**Для выбранной группы образцов и одного эталона:**

1. вычисление 4-х распределений по 18 средних значений членов группы от максимумов каждого из факторов-образцов («без нагрузки», «с физ.нагрузкой», «после отдыха», «с эмоц.нагрузкой») до максимумов эталона – *в программе вычисляются списки:*

max\_sample\_list, max\_sample\_list\_n, max\_sample\_list\_o, max\_sample\_list\_e

1. построение рисунка с ядерными оценками плотности этих 4-х распределений и кривой Гаусса – *в программе функция*

graph\_kde(xr1, xr2, xr3, xr4)

построение для каждого из этих 4-х распределений (на отдельных рисунках) гистограммы, ядерной оценки плотности и кривой Гаусса visual\_analysis(x)

1. тестирование нормальности этих 4-х распределений – *в программе пункты 2)-4) выполнены в одном цикле только для одного группового фактор-образца «без нагрузки» и для распределения средних значений группы для фактор-образца «без нагрузки»":*

print("Результаты визуального анализа для всех эталонов группового фактор-образца «без нагрузки» и распределения средних значений группы для фактор-образца «без нагрузки»")

for i in range(n\_standart):

print("Результаты визуального анализа распределения группового фактор-образца «без нагрузки» для эталона ", i, "\n", visual\_analys2(sequence\_distance(sequence\_max(sum\_list(sample)), sequence\_max(standart[i])), max\_sample\_list[i]))

print("Результаты тестирования нормальности распределения группового фактор-образца «без нагрузки» для эталона ", i, "\n")

test\_normal(sequence\_distance(sequence\_max(sum\_list(sample)), sequence\_max(standart[i])))

print("Результаты тестирования нормальности распределения средних значений группы для фактор-образца «без нагрузки»" для эталона ", i, "\n")

test\_normal(max\_sample\_list[i])

1. проведение статистического анализа этих 4-х распределений расстояний – *в программе код:*

for i in range(n\_standart):

print("Результаты группового анализа распределения средних значений всех образцов без нагрузки для эталона ", i, "\n", "[Выборочное среднее, Стандартное отклонение, Доверительный интервал] = ", "\n", stat\_analys(max\_sample\_list[i]))

print("Результаты группового анализа распределения средних значений всех образцов с физической нагрузкой для эталона ", i, "\n", "[Выборочное среднее, Стандартное отклонение, Доверительный интервал] = ", "\n", stat\_analys(max\_sample\_list\_n[i]))

print("Результаты группового анализа распределения средних значений всех образцов после отдыха для эталона ", i, "\n", "[Выборочное среднее, Стандартное отклонение, Доверительный интервал] = ", "\n", stat\_analys(max\_sample\_list\_o[i]))

print("Результаты группового анализа распределения средних значений всех образцов с эмоциональной нагрузкой для эталона ", i, "\n", "[Выборочное среднее, Стандартное отклонение, Доверительный интервал] = ", "\n", stat\_analys(max\_sample\_list\_e[i]))

**Для выбранного одного фактор-образца (индивидуального или группового) и группы эталонов:**

1. вычисление распределений расстояний от максимумов фактор-образца до максимумов всех эталонов группы – *в программе функция используются функции*

sequence\_max(x), sequence\_distance(x, y) и sequence\_distance1(x, y)

1. проведение статистического анализа этих распределений расстояний от максимумов фактор-образца до максимумов всех эталонов группы – *в программе функция*

stat\_analysis(x,y).

**Для выбранного одного образца (индивидуального или группового) и группы эталонов:**

1. для каждого из факторов-образцов («без нагрузки», «с физ.нагрузкой», «после отдыха», «с эмоц.нагрузкой») вычисление распределений расстояний от максимумов факторов-образца до максимумов до максимумов всех эталонов группы – *в программе функция используются функции*

sequence\_max(x), sequence\_distance(x, y) и sequence\_distance1(x, y)

1. проведение статистического анализа этих распределений расстояний от максимумов всех фактор-образцов до максимумов всех эталонов группы – *в программе функция*

stat\_analysis(x,y).

**Для выбранной группы образцов и группы эталонов:**

1. для каждого из факторов-образцов («без нагрузки», «с физ.нагрузкой», «после отдыха», «с эмоц.нагрузкой») группы всех образцов вычисление распределений расстояний от максимумов факторов-образца до максимумов всех эталонов группы – *в программе функция используются функции*

sequence\_max(x), sequence\_distance(x, y) и sequence\_distance1(x, y)

1. проведение статистического анализа этих распределений расстояний от максимумов всех фактор-образцов группы всех образцов до максимумов всех эталонов группы– *в программе функция*

stat\_analysis(x,y).