МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по практическому заданию №2
по дисциплине «Машинное обучение»

Студент гр. 6304		Ваганов Н.
Преподаватель		Жангиров Т. Р.

Санкт-Петербург

2020

Задание 1

Запись исходных данных

```
X = np.array([[4, 2.9], [2.5, 1], [3.5, 4], [2, 2.1]])
```

Вычисление ядерной матрицы по формуле $K(x_i, x_j) = \|x_i - x_j\|^2$

```
matrix = np.empty([4,4])
for j in range(X.shape[0]):
    for i in range(X.shape[0]):
        np.append(matrix, np.sum(np.power(X[i] - X[j],2)))
```

Ядерная матрица

0,00	5,86	1,46	4,64
5,86	0,00	10,00	1,46
1,46	10,00	0,00	5,86
4,64	1,46	5,86	0,00

Задание 2

```
data = np.array([[8,-20], [0,-1], [10,-19], [10,-20], [2,0]])
```

1. Среднее значение

```
np.mean(data, axis=0)
```

[6. -12.]

Ковариационная матрица

```
np.cov(data, rowvar=False)
```

22.	-47.5
-47.5	110.5

2. Собственные числа

```
np.linalg.eigvals(np.cov(data, rowvar=False))
```

(1.332, 131.168)

3. “Внутренний” размер набора данных (5, 2)
4. Первая главная компонента

```
max_eigenval_idx = np.argmax(eigenvals)
projection_mat = -eigenvecs[:,max_eigenval_idx]
first_pc = data_centered@projection_mat
```

-8.134
12.48
-8.015
-8.932
12.599

5. Пусть **μ** и **Σ** характеризуют нормальное распределение. Построен график 2-мерной функции нормальной плотности (рис. 1)

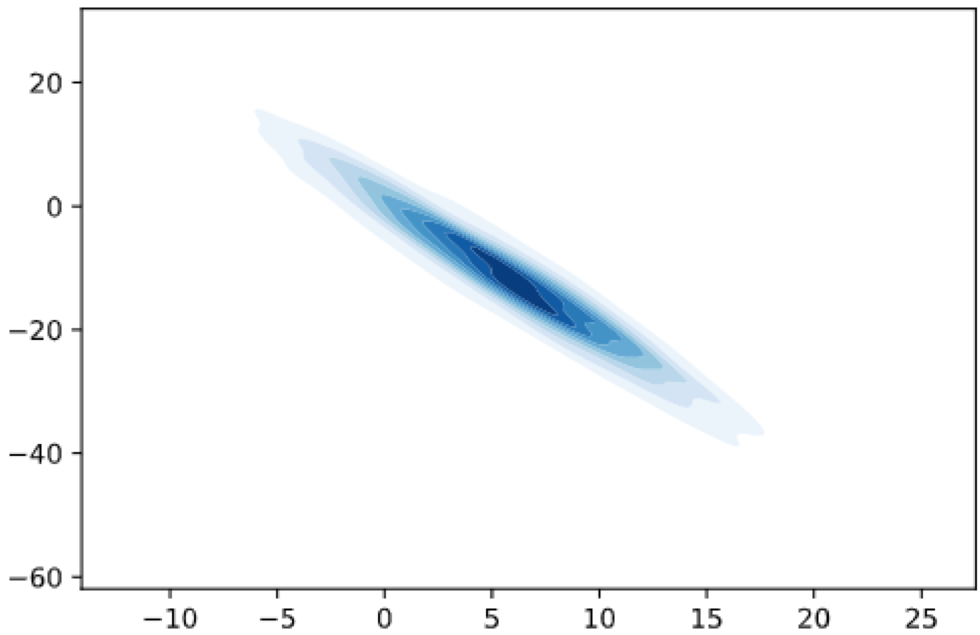

Рисунок 1 — 2-мерная функция нормальной плотности.

Задание 3

```
transform = np.array(matrix)/100 + np.ones((len(X), len(X)))*0.5
matrix = transform@matrix@transform
precomputed_data = KernelPCA(1, 'precomputed').fit_transform(matrix)
```

(-0.057, 0.057, 0.057, -0.057)