

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 3 от 27.03.2025 г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А.Н. Слизько  
Приказ № 420-д от 27.03.2025  
г.

Рабочая программа  
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
технической направленности  
**«Кванториум. Углубленный»**  
**Модуль «Искусственный интеллект»**  
Углубленный уровень  
Возраст обучающихся: 13–17 лет

Авторы-составители:  
Исакова Д.Р., ПДО  
Труфанов Д.С., ПДО  
Самедов Р.Ф. оглы, ПДО  
Брусов Д.В., ПДО  
Мелекесов К.Ю., ПДО  
Горбунов Н.Д., ПДО  
Микрюков И.А., ПДО  
Павлецова А.А., ПДО  
Перевозкина В.Л., ПДО  
Падерина Я.А., ПДО  
Шигаев Н.Н., ПДО  
Дементьева Е.А., методист

Разработчик рабочей  
программы: Горбунов Н.Д.,  
педагог дополнительного  
образования

## 1. Пояснительная записка

Направленность программы	Техническая
Особенности обучения	<p>Проектная деятельность, включающая командное взаимодействие внутри квантума. Наставник, формируя многопрофильную команду, работает в режиме «открытой образовательной ситуации», а зачастую ситуации неопределенности выходя из зоны комфорта. Обучающиеся применяют компетенции в практической деятельности, что позволяет увидеть продуктовый результат своего обучения и поддерживает мотивацию.</p> <p>Проектный подход, как форма обучения, позволяет сократить и устранить разрыв между образованием учащегося и применением полученных им знаний и навыков в реальной деятельности</p>
Особенности организации образовательной деятельности	<p>Обучение осуществляется в очной форме</p> <p>09.03.2026 – праздничный день, занятие реализовано в форме самоподготовки</p> <p>11.05.2026 – праздничный день, занятие реализовано в форме самоподготовки</p>
Цели и задачи программы на 2025-2026 учебный год	<p><b>Цель</b> - формирование у обучающихся компетенций, позволяющих использовать современные программные средства и алгоритмы для автоматизации рабочих процессов по эффективной обработке больших массивов данных интеллектуальными системами.</p> <p><b>Обучающие задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- сформировать представления о технологии искусственного интеллекта и его месте в современном обществе;</li><li>- формировать компетенции в сфере математического анализа и линейной алгебры, необходимых для анализа данных;</li><li>- ознакомить обучающихся с алгоритмами и моделями искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения средствами языка программирования Python;</li><li>- формировать умение построения нейронных сетей средствами систем программирования для решения задач компьютерного зрения;</li><li>- познакомить с основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритм, модель, цифровой продукт и их использование для решения учебных и практических задач;</li><li>- формировать умение кодировать и декодировать сообщения по заданным правилам и понимание основных принципов кодирования информации различной природы: текстовой, графической, аудио;</li><li>- формировать умение выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных.</li></ul> <p><b>Развивающие задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- способствовать пониманию основ проектной деятельности;</li><li>- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– научить излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения;</li> <li>– познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой;</li> <li>– способствовать развитию умения обоснования, защиты и презентации проекта;</li> <li>– способствовать развитию навыков командной работы.</li> </ul> <p><b>Воспитательные задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способствовать развитию целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению;</li> <li>– способствовать развитию ответственности за результат работы;</li> <li>– способствовать формированию бережного отношения к оборудованию;</li> <li>– способствовать формированию стремления к получению качественного, законченного результата;</li> <li>– способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения.</li> </ul>
Режим занятий в 2024-2025 учебном году	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа
Формы занятий	Практическое занятие, беседа, групповая/практическая работа, индивидуальная/практическая работа
Планируемые результаты работы и способы их оценки	<p><b>Предметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знать технологию искусственного интеллекта и его место в современном обществе;</li> <li>– владеть компетенциями в сфере математического анализа и линейной алгебры, необходимыми для анализа данных;</li> <li>– знать алгоритмы и модели искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения средствами языка программирования Питон;</li> <li>– уметь строить нейронные сети средствами систем программирования для решения задач компьютерного зрения</li> <li>– владеть основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритм, модель, цифровой продукт и их использование для решения учебных и практических задач;</li> <li>– уметь кодировать и декодировать сообщения по заданным правилам и понимать основные принципы кодирования информации различной природы: текстовой, графической, аудио;</li> <li>– уметь выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных.</li> </ul> <p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ответственное отношение к обучению, обладание способностью доводить до конца начатое дело;</li> <li>– ответственное отношение к своей роли в проектной команде, понимание ответственность за результат работы; бережное отношение к оборудованию;</li> <li>– стремление к получению качественного, законченного результата;</li> <li>– обладание коммуникативной компетентностью в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.</li> </ul>

	<p><i><b>Метапредметные результаты:</b></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;</li> <li>– умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения;</li> <li>– знание и соблюдение правил безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием; владение навыками презентации проекта;</li> <li>– владение навыками командной работы.</li> </ul>
Формы проведения промежуточной аттестации	Устный опрос, выполнение практической работы, презентация итогового продукта.

## 2. Календарный учебный график

№ п/п	Группа	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	У-IT-1	15.09	Групповая/беседа	2	Знакомство внутри группы. Знакомство с технологией ИИ	Устный опрос
2	У-IT-1	18.09	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Настройка рабочего пространства. Среда разработки Jupyter Lab. Дистрибутив Anaconda	Устный опрос, выполнение практического задания
3	У-IT-1	22.09	Индивидуальная / практическая работа	2	Язык программирования Python. Повторение структур данных и алгоритмов	Выполнение практического задания
4	У-IT-1	25.09	Индивидуальная / практическая работа	2	Язык программирования Python. Повторение структур данных и алгоритмов	Выполнение практического задания
5	У-IT-1	29.09	Индивидуальная / практическая работа	2	Язык программирования Python. Повторение структур данных и алгоритмов	Выполнение практического задания
6	У-IT-1	02.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Язык программирования Python. Повторение структур данных и алгоритмов	Выполнение практического задания
7	У-IT-1	06.10	Групповая/беседа	2	Основы объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты	Беседа
8	У-IT-1	09.10	Индивидуальная / практическая работа	2	ООП. Конструкторы и методы	Выполнение практического задания
9	У-IT-1	13.10	Индивидуальная / практическая работа	2	ООП. Создание класса Нейрон	Выполнение практического задания
10	У-IT-1	16.10	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы искусственного интеллекта. Векторы и матрицы	Устный опрос, выполнение практического задания
11	У-IT-1	20.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы искусственного интеллекта. Вычисление координат векторов	Выполнение практического задания
12	У-IT-1	23.10	Индивидуальная /	2	Математические	Выполнение

			практическая работа		основы искусственного интеллекта. Нахождение угла между векторами	практического задания
13	У-IT-1	27.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы искусственного интеллекта. Нахождение вектора, удовлетворяющего условию	Выполнение практического задания
14	У-IT-1	30.10	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы искусственного интеллекта. Вычисление произведения матриц	Выполнение практического задания
15	У-IT-1	03.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы искусственного интеллекта. Вычисление разности матриц	Выполнение практического задания
16	У-IT-1	06.11	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы искусственного интеллекта. Теория вероятности	Устный опрос, выполнение практического задания
17	У-IT-1	10.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы искусственного интеллекта. Задачи по теории вероятности	Выполнение практического задания
18	У-IT-1	13.11	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы искусственного интеллекта. Математическая статистика	Устный опрос, выполнение практического задания
19	У-IT-1	17.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы искусственного интеллекта. Задачи по теории вероятности	Выполнение практического задания
20	У-IT-1	20.11	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки	2	Библиотека NumPy для обработки числовых массивов	Беседа, выполнение практического задания
21	У-IT-1	24.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Библиотека NumPy. Обработка одномерных массивов	Выполнение практического задания
22	У-IT-1	27.11	Индивидуальная / практическая работа	2	Библиотека NumPy. Обработка двумерных массивов	Выполнение практического задания
23	У-IT-1	01.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Библиотека NumPy. Пользовательская функция для обработки одномерных массивов	Выполнение практического задания
24	У-IT-1	04.12	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Библиотека NumPy и линейная алгебра.	Устный опрос, выполнение практического

						задания
25	У-IT-1	08.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Библиотека NumPy и линейная алгебра. Задача линейной регрессии	Выполнение практического задания
26	У-IT-1	11.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Матричное произведение, транспонирование, вычисление обратной матрицы	Выполнение практического задания
27	У-IT-1	15.12	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Библиотеки Pandas, Matplotlib и Seaborn. Анализ данных о пассажирах Титаника (датасет Titanic)	Устный опрос, выполнение практического задания
28	У-IT-1	18.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Анализ данных о пассажирах Титаника (датасет Titanic)	Выполнение практического задания
29	У-IT-1	22.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Визуализация данных о пассажирах Титаника (датасет Titanic)	Выполнение практического задания
30	У-IT-1	25.12	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Введение в машинное обучение (МО). Регрессия и классификация	Устный опрос, выполнение практического задания
31	У-IT-1	29.12	Индивидуальная / практическая работа	2	Регрессия и классификация	Выполнение практического задания
32	У-IT-1	12.01	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Пайплайн машинного обучения	Устный опрос, выполнение практического задания
33	У-IT-1	15.01	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Построение модели МО методом ближайших соседей	Устный опрос, выполнение практического задания
34	У-IT-1	19.01	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Измерение качества модели МО с помощью кросс-валидации	Устный опрос, выполнение практического задания
35	У-IT-1	22.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Построение модели МО методом ближайших соседей и измерение ее качества с помощью кросс-валидации	Выполнение практического задания
36	У-IT-1	26.01	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Метрики машинного обучения: в задаче регрессии, в задаче классификации	Устный опрос, выполнение практического задания
37	У-IT-1	29.01	Индивидуальная / практическая работа	2	Реализация класса линейной регрессии	Выполнение практического задания
38	У-IT-1	02.02	Групповая/беседа Индивидуальная /	2	Математические основы машинного	Устный опрос, выполнение

			практическая работа		обучения. Функции математического анализа	практического задания
39	У-IT-1	05.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы машинного обучения. Функции математического анализа: число Эйлера, экспонента	Выполнение практического задания
40	У-IT-1	09.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы машинного обучения. Функции математического анализа: логарифм, свойства функций	Выполнение практического задания
41	У-IT-1	12.02	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы машинного обучения. Производная	Устный опрос, выполнение практического задания
42	У-IT-1	16.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы машинного обучения. Вычисление производной	Выполнение практического задания
43	У-IT-1	19.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Математические основы машинного обучения. Градиентная оптимизация	Выполнение практического задания
44	У-IT-1	26.02	Индивидуальная / практическая работа	2	Алгоритм градиентного спуска	Выполнение практического задания
45	У-IT-1	02.03	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Алгоритмы регрессии в задачах МО	Устный опрос, выполнение практического задания
46	У-IT-1	05.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Логистическая регрессия	Выполнение практического задания
47	У-IT-1	09.03	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки	2	Реализовано в форме самоподготовки по теме: «Решающие деревья»	Устный опрос, выполнение практического задания
48	У-IT-1	12.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Композиции алгоритмов	Выполнение практического задания
49	У-IT-1	16.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Пайплайн выбора модели	Выполнение практического задания
50	У-IT-1	19.03	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Введение в нейронные сети. Нейросеть для задачи классификации	Устный опрос, выполнение практического задания
51	У-IT-1	23.03	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Построение нейронных сетей. Введение в библиотеку Pytorch.	Устный опрос, выполнение практического

						задания
52	У-IT-1	26.03	Индивидуальная / практическая работа	2	Обучение нейронных сетей в библиотеке PyTorch	Выполнение практического задания
53	У-IT-1	30.03	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Регуляризация в нейронных сетях	Устный опрос, выполнение практического задания
54	У-IT-1	02.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Построение конвейера обучения нейросетей с использованием PyTorch	Выполнение практического задания
55	У-IT-1	06.04	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Технология компьютерного зрения. Сверточные нейронные сети	Устный опрос, выполнение практического задания
56	У-IT-1	09.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Работа с датасетами изображений в PyTorch, построение класса сверточной нейросети	Выполнение практического задания
57	У-IT-1	13.04	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Построение архитектуры сверточных нейронных сетей. Transfer Learning	Устный опрос, выполнение практического задания
58	У-IT-1	16.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Дообучение нейросети для классификации изображений	Выполнение практического задания
59	У-IT-1	20.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Классификация изображений на практике	Выполнение практического задания
60	У-IT-1	23.04	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Установочное собрание. Построение плана работы	Устный опрос, выполнение практического задания
61	У-IT-1	27.04	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	ТРИЗ	Устный опрос, выполнение практического задания
62	У-IT-1	30.04	Индивидуальная / практическая работа	2	Работа на проектом	Выполнение практического задания
63	У-IT-1	04.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Работа на проектом	Выполнение практического задания
64	У-IT-1	07.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Работа на проектом	Выполнение практического задания
65	У-IT-1	11.05	Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки	2	Реализовано в форме самоподготовки по теме: «Работа на проектом»	Выполнение практического задания

66	У-IT-1	14.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Работа на проектом	Выполнение практического задания
67	У-IT-1	18.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Проведение испытаний	Выполнение практического задания
68	У-IT-1	21.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Доработка проекта	Выполнение практического задания
69	У-IT-1	25.05	Индивидуальная / практическая работа	2	Доработка проекта	Выполнение практического задания
70	У-IT-1	28.05	Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка к защите	Устный опрос, выполнение практического задания
71	У-IT-1	01.06	Индивидуальная / практическая работа	2	Презентация продукта	Презентация
72	У-IT-1	04.06	Групповая/беседа	2	Рефлексия	Беседа

### **3. Учебно-методические материалы**

1. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях : учебник / Л. С. Болотова. - М. : Финансы и статистика, 2023. - 664 с.
2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - 130 с.
3. Возможности искусственного интеллекта в совершенствовании информационного образовательного пространства регионов России : монография / Е. А. Арапова, А. А. Бочаров, И. Е. Вострокнутов [и др.] ; под. ред. С. О. Крамарова. - М. : РИОР, 2022. - 140 с.
4. Вьюгин В. В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования - М. : МЦНМО, 2013 - 484 с.
5. Джонс, Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях : практическое руководство / Т. Джонс ; пер. с англ. А. И. Осипов. - М. : ДМК Пресс, 2018. - 312 с.
6. Жданов, А. А. Автономный искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Жданов. - 5-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - 362 с.
7. Жуков, Р. А. Язык программирования Python. Практикум : учебное пособие / Р.А. Жуков. — М. : ИНФРА-М, 2023. — 216 с.
8. Лонца, А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python : практическое руководство / А. Лонца ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - М. : ДМК Пресс, 2020. - 286 с.
9. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с.
10. Применение объектно-ориентированного программирования в задачах обработки сигналов и изображений с элементами искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Баев, К. О. Иванов, Ю. А. Ипатов, А. Н. Леухин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет». - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2022. - 206 с.
11. Программирование. Процедурное программирование: Учебное пособие / Кучунова Е.В., Олейников Б.В., Чередниченко О.М. - Красноярск:СФУ, 2016. - 92 с.
12. Протодьяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протодьяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 392 с.
13. Солем Ян Эрик Программирование компьютерного зрения на языке Python / Ян Эрик Солем ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 312 с.
14. Титов, А. Н. Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 116 с.
15. Титов А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 92 с.

16. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных — ДМК Пресс, 2017 г.
17. Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-наДону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 107 с.
18. Языки программирования : учеб. пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 399 с. — (Среднее профессиональное образование).
19. Электронные ресурсы:
20. Русскоязычное сообщество MoscowPython. Режим доступа: <https://python.ru/> (дата обращения: 02.08.2023).
21. Официальный сайт разработчика. Режим доступа: <https://www.python.org/> (дата обращения: 02.08.2023).
22. Онлайн курс "Учите питон". Режим доступа: <http://pythontutor.ru/> (дата обращения: 02.08.2023).
23. Библиотека Pandas в Python. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pythonim.ru/libraries/biblioteka-pandas-python>. (дата обращения: 02.08.2023).
24. Библиотека Matplotlib в Python. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pythonim.ru/libraries/biblioteka-matplotlib-v-python>. (дата обращения: 02.08.2023).
25. Как строить графики. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/otus/blog/540526/>. (дата обращения: 02.08.2023).
26. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://colab.research.google.com/drive/1A6VuFvCPNCGv3\\_Fho-xhgYcFYgrxEzNk?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1A6VuFvCPNCGv3_Fho-xhgYcFYgrxEzNk?usp=sharing). (дата обращения: 02.08.2023).
27. Поля классов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://colab.research.google.com/drive/18Qc7cGGvy28T5NSDCaACCVsMm7Fprm\\_-?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/18Qc7cGGvy28T5NSDCaACCVsMm7Fprm_-?usp=sharing). (дата обращения: 02.08.2023).
28. Три столпа ООП. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://colab.research.google.com/drive/1OzwncrLx0HFh\\_p9pAR09XWXgf5Bcp0rP?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1OzwncrLx0HFh_p9pAR09XWXgf5Bcp0rP?usp=sharing). (дата обращения: 02.08.2023).
29. Перегрузка операторов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://colab.research.google.com/drive/1S6EDzk6q\\_zIoo2CufzSFF5FdbS-YPmKI?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1S6EDzk6q_zIoo2CufzSFF5FdbS-YPmKI?usp=sharing) (дата обращения: 02.08.2023).
30. Линейная алгебра. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/256275/>. (дата обращения: 02.08.2023).
31. Вектор: определение и основные понятия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.onlinemschool.com/math/library/vector/vector-definition/>. (дата обращения: 02.08.2023).
32. Основы векторной алгебры. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/547876/>. (дата обращения: 02.08.2023).
33. Евклидовы пространства. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=evklidovy-prostranstva>. (дата обращения: 02.08.2023).
34. Знакомство с Numpy. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://proproprots.ru/modules/numpyustanovka-i-pervoe-znakomstvo> (дата обращения:

02.08.2023).

35. Numpy: начало работы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pythonworld.ru/numpy/1.html> (дата обращения: 02.08.2023).
36. Numpy в Python. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/352678/> (дата обращения: 02.08.2023).
37. Учебник по Python Numpy. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://russianblogs.com/article/4050534552/> (дата обращения: 02.08.2023).
38. Машинное обучение: просто о сложном. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://sbercloud.ru/ru/warp/blog/machine-learning-about>. (дата обращения: 02.08.2023).
39. Метод k-ближайших соседей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://proglib.io/p/metod-kblizhayshih-sosedey-k-nearest-neighbour-2021-07-19>. (дата обращения: 02.08.2023).
40. Простыми словами о методах решения проблем с переобучением. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://newtechaudit.ru/overfitting/>. (дата обращения: 02.08.2023)