

Приложение  
к основной образовательной программе  
основного общего образования  
(приказ №70-од от 31.08.2023)

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Артемовского городского округа «Средняя общеобразовательная школа №56  
с углубленным изучением отдельных предметов» (МАОУ СОШ №56)  
ИНН 6602003095 КПП 667701001  
ул. Свободы, 82, г. Артемовский Свердловской области, 623782  
тел. (34363) 57-156, 57-119; e-mail: [myschool56@mail.ru](mailto:myschool56@mail.ru)

**Рабочая программа  
к курсу внеурочной деятельности  
«Искусственные нейронные сети для школьников»  
9 класс**

г. Артемовский  
2023

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом требований следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115;
- письма Минобрнауки РФ от 18.08.2017 № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций по уточнению понятий и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных образовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;
- приказа Министерства просвещения РФ от 11 декабря 2020 г. № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся»;
- письма Минпросвещения России от 07.05.2020 №ВБ - 976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»;
- санитарных правил СП 1.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 года №2 (далее СП 1.2.3685-21).

**Программа курса «Знакомство с ИИ и нейросетями»** составлена для средней и старшей школы, с учетом преемственности программ начального, основного и среднего общего образования. Программа предназначена для обучения основам искусственного интеллекта и ориентирована на изучения основ об искусственном интеллекте и нейронных сетях, сфере их применения, освоение первичных навыков по программированию, обучению и анализу простейшей нейросети.

**Курс внеурочной деятельности позволит учащимся познакомиться с искусственным интеллектом (ИИ), искусственным нейроном и нейронной сетью. Работой искусственного нейрона, перцептрона. Видами ИНС, перцептронов. Возможностями обучения нейросети с помощью базовых и тестовых выборок. Использование языка программирования Python, его базовых библиотек, функций для написания обучающих программ для нейросети. Получать и обрабатывать результаты обучения нейросетей.**

Особое место в изучении курса отводится интерактивным лекциям, тестам и заданиям, которые можно использовать по желанию в дополнение к печатному учебному пособию. Интерактивные материалы находятся в свободном доступе на сайте [proneyroset.ru](http://proneyroset.ru).

### **Цель и задачи курса**

**Главная цель** внеурочного курса дать базовые знания о работе и обучении ИНС.

**Главная задача** научить применять теоретические знания на практике при программировании и обучении ИНС с использованием языка программирования Python.

### **Целевая аудитория**

Учащиеся средней и старшей школы с общеобразовательных школ, кружков и курсов, кружков.

### **Место внеурочного курса в учебном плане**

Уроки внеурочного курса «Искусственные нейронные сети для школьников» могут проводиться в 8-11 классах в качестве внеурочной деятельности (другие формы: кружки, факультативы и прочее).

### **Ценностные ориентиры содержания и реализации программы**

Содержание программы носит междисциплинарный характер. Естественным образом выглядит его возможная интеграция с дисциплинами предметной области

«Математика и информатика». Развитие логического и алгоритмического мышления, осуществляемое на уроках по этим дисциплинам, служит задаче формирования необходимой основы понимания структуры нейросетей, их обучения, получения результатов и анализа.

### **Планируемые результаты освоения внеурочного курса Личностные результаты**

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды: умение распознавать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач, а также оперировать терминами и представлениями в области концепции

устойчивого развития.

**Разделы курса:**

- Знакомство с искусственным интеллектом (ИИ);
- Биологический нейрон и биологическая нейронная сеть;
- Искусственный нейрон;
- Однослойный нейрон;
- Многослойный нейрон;
- Персептрон;
- Однослойный персептрон;
- Многослойный персептрон;
- Классификация персептрона;
- Обучение персептронов как простейшей нейросети;
- Распознавание объектов;
- Линейная аппроксимация;
- Обучение нейросетей по базовым и тестовым выборкам;
- Вывод и анализ результатов обучения.

**Ценности научного познания:** овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия.

**Разделы курса:**

**1 часть** - Знакомство с искусственным интеллектом (ИИ). Биологический нейрон и биологическая нейронная сеть. Искусственный нейрон. Функция активации. Функция единого скачка. Пороговые значения. Сигмоидальные функции. Виды ИНС (Искусственных нейронных сетей). Обучение ИНС. Практикум.

**2 часть** - Персептрон. Классификация персептрона. Обучение персептронов. Постановка задачи. Обучение нейросети по базовым и тестовым выборкам. Практикум.

**3 часть** - Программа обучения нейросети на языке программирования Python. Распознавание букв. Линейная аппроксимация. Программа для обучения нейросети с первого раза. Практикум.

## **Метопредметные результаты**

Умение самостоятельно планировать пути достижения цели, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач:

- Составление баз данных, классификации для обучения ИНС;
- Составление математических моделей персептронов и нейронов;
- Сбор и создание базовой выборки;
- Сбор и создание тестовой выборки;
- Составление алгоритма обучения сети;
- Распознавание и запись объектов из баз данных в строковый формат;
- С помощью языка программирования Python составление обучающей программы для нейросети.

**Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.**

• Получение выходных данных работы ИНС после обучение ИНС с учителем и без учителя. Тестирование работы ИНС;

- Получение результатов обучающей программы с использованием базовой и тестовой выборки.

**Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно- следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и делать выводы:**

- Анализ полученных результатов работы ИНС после обучения с учителем и без учителя;
- Анализ результатов работы обучающей программы по базовой и тестовой выборке.

**Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.**

• С помощью языка программирования Python и двух базовых библиотек для работы с линейными данными, NumPy и для «рандомизации» значений, random прописать все параметры, задать входной вектор и его веса, расписать вложенный слой, обернуть код в функцию, использовать случайные значения входных коэффициентов и весов, вывод результата работы программы.

• С помощью функций и модулей на языке программирования Python писать обучающую программу для нейросети, опираясь на базовую и тестовую выборку, предварительно записанной в строковом формате.

**Формирование и развитие компетентности в области использования ИКТ**

(ИКТ-компетенции).

- Использование интерпретатора Python, библиотек и баз данных;
- Создание и использование баз данных, базовых и тестовых выборок для обучения нейросети.

### **Предметные результаты**

Формирование информационной и алгоритмической культуры, формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации, развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств.

- Интерпретация математического обоснования задач ИНС на языке программирования Python;

Формирование представления об основных изучаемых понятиях (информация, алгоритм, модель) и их свойствах. формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;

- Написание алгоритмической и математической модели ИНС на языке программирования Python;

Формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств;

- Представление работы ИНС в виде блок-схем с последующим написанием на языке программирования Python в интерпретаторе Python;

- Использования и создания баз данных для обучения нейросети (простого перцептрона): базовой и тестовой выборки;

- Представление результатов работы простой нейросети с последующем анализом обучения.

## **Содержание внеурочного курса «Искусственные нейронные сети для школьников» часть I «Знакомство с ИИ и нейросетями».**

**Знакомство с искусственным интеллектом (ИИ).** Искусственный интеллект. Нейросети. Машинное обучение. Слабый ИИ. Сильный ИИ. Большие данные (Big Data).

**Биологический нейрон и биологическая нейронная сеть.** Нейрон. Аксон. Дендрит. Синописис. Структура нейрона. Биологическая нейронная сеть. **Искусственный нейрон.** Искусственный нейрон. Входные сигналы. Синаптические веса. Блок суммирования. Постсинаптическое возбуждение.

Блок нелинейного преобразования. Выходной сигнал. Взвешенная сумма.

**Функция активации. Функция единого скачка.** Функция активации. Функция единого скачка. Порог. График функции единого скачка.

**Функция активации. Сигмоидальные функции.** Логистическая функция.  
Гиперболический тангенс

**Виды ИНС (Искусственных нейронных сетей).** Однослойные ИНС. Многослойные ИНС. Сети прямого распределения.

**Обучение ИНС.** Обучение нейросети. Обучение ИНС с учителем. Обучение ИНС без учителя.

**Практикум.** Задача с Ирисами «Ирисы Фишера».

## **Содержание внеурочного курса «Искусственные нейронные сети для школьников» часть II «Обучение нейросети, профессия нейропрограммист».**

**Персептрон.** История персептрона. Элементы персептрона. Принципы работы персептрона.

**Классификация персептрона.** Типы персептронов. Персептрон с одним скрытым слоем. Однослойный персептрон. Многослойный персептрон.

**Обучение персептронов.** Обучение персептронов. Простой персептрон.

Практика распознавания букв. Буквы в строковом формате. Задание.

**Постановка задачи.** База данных. Тестовая выборка. Запись в строковом формате. Алгоритм обучения.

**Обучение нейросети.** Программа на языке программирования Python.

Вывод результатов обучения. Анализ результатов обучения.

## **Практикум. Пишем программу. Обучаем нейросеть. Тестируем программу. Анализирует результат. Содержание внеурочного курса «Искусственные нейронные сети для школьников» часть III «Обучение и тестирование нейросети, профессия тестировщик».**

**Программа обучения нейросети на языке программирования Python.** Программа распознавания букв. Почему нейросеть обучается не с первого раза.

**Распознавание букв.** Правило Хебба. Дельта-правило. Скорость обучения.

**Линейная аппроксимация.** Линейная аппроксимация. Задача.

**Программа обучения нейронной сети.** Программа обучения нейросети по заданным точкам.

**Программа для обучения нейросети с первого раза.** Задача. Программа.

Распознавание цифр в процессе обучения с первого раза.

**Практикум.** Пишем программу распознавания всех искаженных цифр 3 с первого раза.

## **Тематическое планирование курса «Искусственные нейронные сети для школьников» часть I «Знакомство с ИИ и нейросетями».**

№ п/п	Тема урока
Теоретическая часть – 17 часов	
Знакомство с искусственным интеллектом (ИИ) – 3 часа	



1	Искусственный интеллект. Нейросети. Машинное обучение.	1
2	Слабый ИИ. Сильный ИИ. Большие данные (Big Data).	1
3	Тест «Что такое ИИ и нейросети».	1
<b>Биологический нейрон и биологическая нейронная сеть - 2 часа</b>		
4	Нейрон. Аксон. Дендрит. Синописис. Структура нейрон. Биологическая нейронная сеть.	1
5	Тест «Биологический нейрон».	
<b>Искусственный нейрон-3 часа</b>		
6	Искусственный нейрон. Входные сигналы. Синаптические веса. Блок суммирования. Постсинаптическое возбуждение. Блок нелинейного преобразования.	1
7	Выходной сигнал. Взвешенная сумма.	1
8	Задача Покупка пончика.	1
<b>Функция активации. Функция единого скачка – 2 часа</b>		
9	Функция активаци. Функция единого скачка. Порог. График функции единого скачка.	1
10	Тест «Функция единого скачка».	1
<b>Функция активации. Сигмоидальные функции. – 2 часа</b>		
11	Логистическая функция. Гиперболический тангенс.	1
12	Тест «Сигмоидальные функции».	1
<b>Виды ИНС (Искусственных нейронных сетей) – 2 часа</b>		
13	Однослойные ИНС. Многослойные ИНС. Сети прямого распределения.	1
14	Тест «Виды ИНС».	1
<b>Обучение ИНС – 3 часа</b>		
15	Обучение нейросети. Обучение ИНС с учителем. Обучение ИНС без учителя.	1
16	Задача.	1
17	Итоговые вопросы по курсу.	1

	<b>Практическая часть -17 часов</b>	
	<b>Обучение ИНС</b>	
<b>18-22</b>	Задача с Ирисами «Ирисы Фишера».	<b>5</b>
<b>23-32</b>	Анализ обучения ИНС.	<b>10</b>
<b>33</b>	Получение результата после обучения с учителем.	<b>1</b>
<b>34</b>	Получение результата после обучения без учителя.	<b>1</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>

**Тематическое планирование курса «Искусственные нейронные сети для школьников»  
часть II «Обучение нейросетей. Профессия нейропрограммист».**

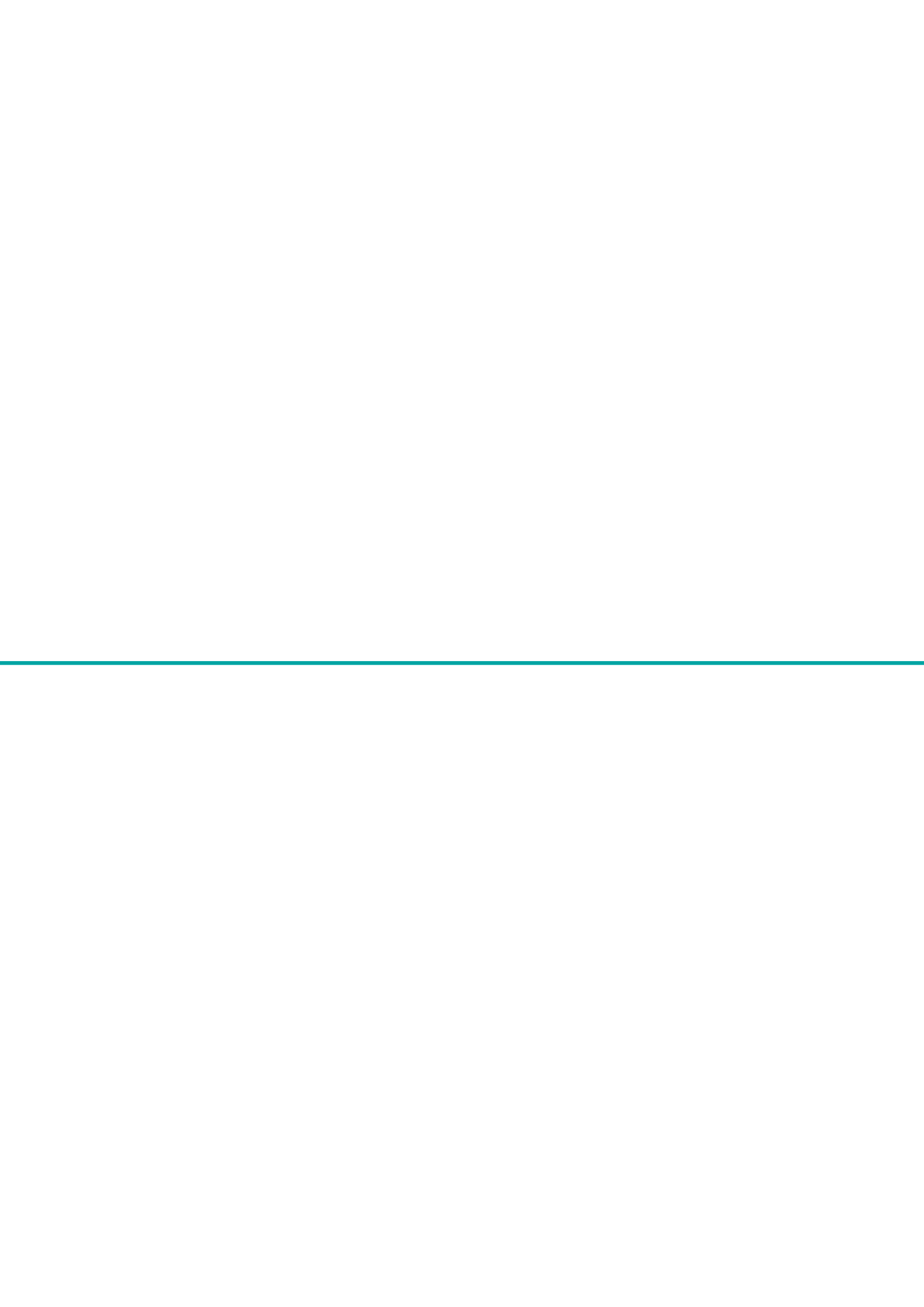
<b>№ п/п</b>	<b>Тема урока</b>	
<b>Теоретическая часть – 21 часов</b>		
<b>Персептрон – 3 часа</b>		
<b>1</b>	История персептрона.	<b>1</b>
<b>2</b>	Элементы персептрона.	<b>1</b>
<b>3</b>	Принципы работы персептрона	<b>1</b>
<b>Классификация персептрона -2 часа</b>		
<b>4</b>	Типы персептронов. Персептрон с одним скрытым слоем.	<b>1</b>
<b>5</b>	Однослойный персептрон. Многослойный персептрон.	<b>1</b>
<b>Практика распознавание букв -3 часа</b>		
<b>6</b>	Обучение персептронов. Простой персептрон.	<b>1</b>
<b>7</b>	Практика распознавания букв. Буквы в строковом формате.	<b>1</b>
<b>8</b>	Задание.	<b>1</b>
<b>Обучение персептронов – 4 часа</b>		
<b>9-10</b>	База данных. Тестовая выборка. Запись в строковом формате. Алгоритм обучения.	<b>2</b>
<b>11-12</b>	Задание.	<b>2</b>
<b>Обучение нейросети -9 часов</b>		
<b>13-14</b>	Программа на языке программирования Python. Обучающая выборка. Тестовая выборка.	<b>2</b>
<b>15-16</b>	Список весов. Порог.	<b>2</b>
<b>17-18</b>	Функция расчета взвешенной суммы. Вспомогательные функции.	<b>2</b>

19-20	Обучение нейросети. Вывод результатов обучения.	2
21	Анализ результатов обучения.	1
<b>Практикум. Пишем программу распознавания буквы О – 13 часов</b>		
22-23	Обучающая выборка. Строковое значение.	2
24-25	Тестовая выборка. Строковое значение.	2
26-27	Список весов. Порог.	2
28-29	Функция расчета взвешенной суммы. Вспомогательные функции.	2
30-31	Обучение нейросети. Вывод результатов обучения.	2
32-33	Анализ результатов обучения.	2
34	Тестирование.	1
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>

**Тематическое планирование курса «Искусственные нейронные сети для школьников» часть II «Обучение и тестирование нейросетей. Профессия тестировщик».**

<b>№ п/п</b>		<b>Тема урока</b>	
<b>Теоретическая часть – 22 час</b>			
<b>Программа распознавания букв – 5 часов</b>			
<b>1-2</b>	Программа. База данных. Тестовая выборка. Функции. Обучение. Вывод результата. Анализ.		<b>2</b>
<b>3-4</b>	Алгоритм обучения нейросети. Почему нейросеть не обучается с первого раза? Анализ.		<b>2</b>
<b>5</b>	Правило Хебба.		<b>1</b>
<b>Дельта – правило – 4 часа</b>			
<b>6-7</b>	Дельта правило. Алгоритм изменения связей. Формула вычисления погрешности. Разбор формулы.		<b>2</b>
<b>8-9</b>	Скорость обучения. Постоянный коэффициент скорости обучения. Коррекция длины скачка весов. Графики.		<b>2</b>
<b>Линейная аппроксимация – 2 часа</b>			
<b>10</b>	Линейная аппроксимация. Математическая модель персептрона. Графическая модель персептрона		<b>1</b>
<b>11</b>	Задача. Математическая и графическая модели персептрона.		<b>1</b>
<b>Программа обучения нейросети по заданным точкам - 8 часов</b>			
<b>10</b>	Работа с переменными.		<b>1</b>
<b>11-12</b>	Работа с данным набором точек. Пишем код.		<b>2</b>
<b>13-14</b>	Коэффициент скорости обучения. Работа с функциями. Пишем код.		<b>2</b>
<b>15-16</b>	Обучение сети. Вывод результата работы программы.		<b>2</b>
<b>Пишем программу обучения нейросети. Распознавание цифры с 1-ого раза - 4 часа</b>			

<b>17-19</b>	Базовая выборка цифр. Тестовая выборка искаженной цифры 2. Запись в строковом формате. Подключение функций. Написание программы обучения нейросети.	<b>3</b>
<b>20</b>	Получение результата. Анализ результата.	<b>1</b>
<b>Практикум. Пишем программу распознавания цифры 3. Обучение нейросети с первого раза – 12 часов</b>		
<b>21-22</b>	<b>Обучающая выборка. Строкове значение.</b>	<b>2</b>
<b>23-24</b>	Тестовая выборка. Строкове значение.	<b>2</b>
<b>25-26</b>	Список весов. Порог.	<b>2</b>
<b>27-29</b>	Функция расчета взвешенной суммы. Вспомогательные функции.	<b>3</b>
<b>30-32</b>	Обучение нейросети. Вывод результатов обучения.	<b>2</b>
<b>33-34</b>	Анализ результатов обучения.	<b>1</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 646116746743375933883833707902081325236681597482

Владелец Новокрещенова Татьяна Николаевна

Действителен с 22.02.2023 по 22.02.2024