

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

**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.

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
Биологический нейрон и биологическая нейронная сеть - 2 часа		
4	Нейрон. Аксон. Дендрит. Синописис. Структура нейрон. Биологическая нейронная сеть.	1
5	Тест «Биологический нейрон».	
Искусственный нейрон-3 часа		
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
Функция активации. Функция единого скачка – 2 часа		
9	Функция активаци. Функция единого скачка. Порог. График функции единого скачка.	1
10	Тест «Функция единого скачка».	1
Функция активации. Сигмоидальные функции. – 2 часа		
11	Логистическая функция. Гиперболический тангенс.	1
12	Тест «Сигмоидальные функции».	1
Виды ИНС (Искусственных нейронных сетей) – 2 часа		
13	Однослойные ИНС. Многослойные ИНС. Сети прямого распределения.	1
14	Тест «Виды ИНС».	1
Обучение ИНС – 3 часа		
15	Обучение нейросети. Обучение ИНС с учителем. Обучение ИНС без учителя.	1
16	Задача.	1
17	Итоговые вопросы по курсу.	1

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

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

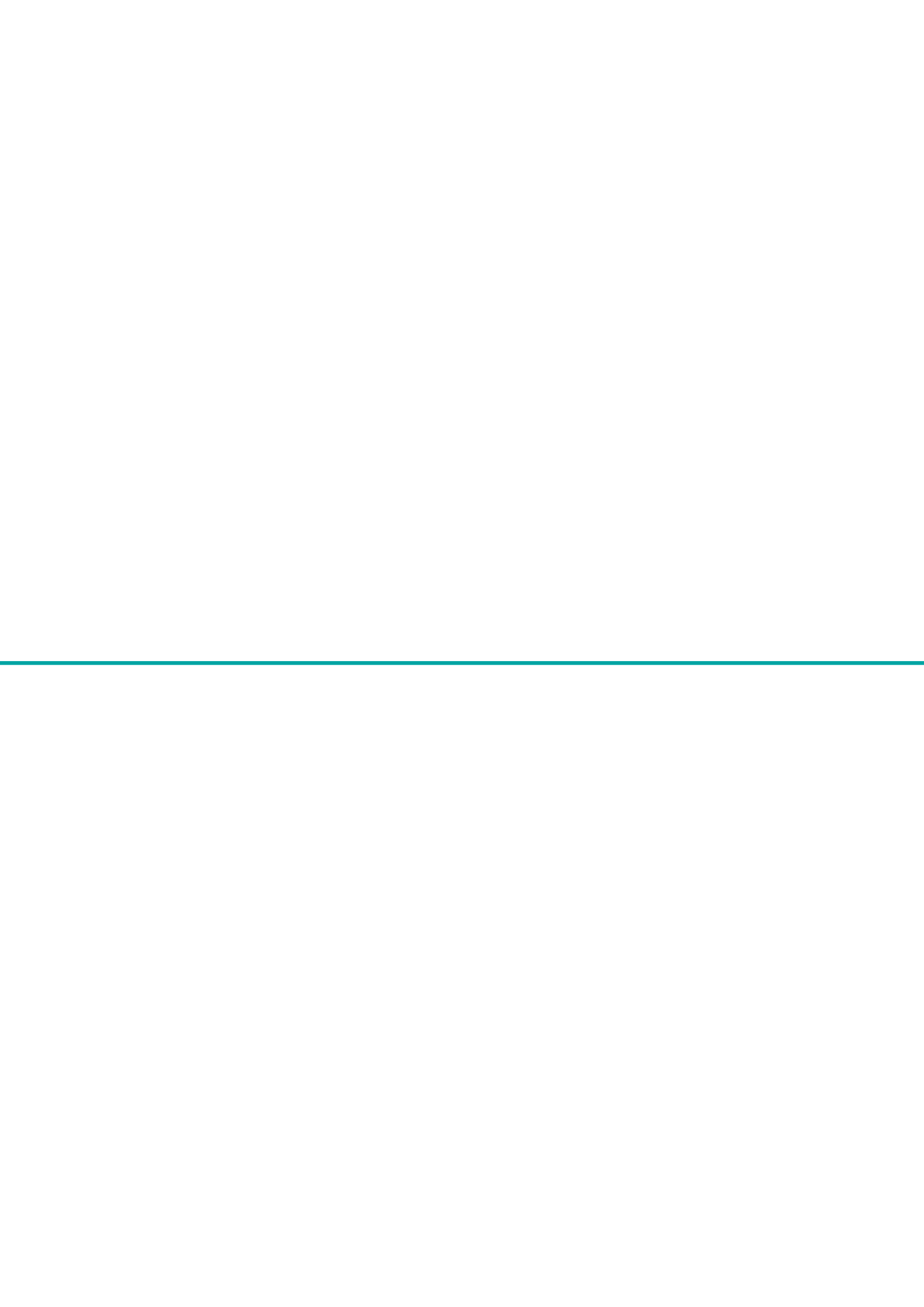
№ п/п	Тема урока	
Теоретическая часть – 21 часов		
Персептрон – 3 часа		
1	История персептрона.	1
2	Элементы персептрона.	1
3	Принципы работы персептрона	1
Классификация персептрона -2 часа		
4	Типы персептронов. Персептрон с одним скрытым слоем.	1
5	Однослойный персептрон. Многослойный персептрон.	1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

19-20	Обучение нейросети. Вывод результатов обучения.	2
21	Анализ результатов обучения.	1
Практикум. Пишем программу распознавания буквы О – 13 часов		
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
ИТОГО		34

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

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

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



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 646116746743375933883833707902081325236681597482

Владелец Новокрещенова Татьяна Николаевна

Действителен с 22.02.2023 по 22.02.2024