

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»
(ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион»)

РАССМОТРЕНО
на заседании
Экспертного совета
ГАУ ДО ВО «Региональный центр»
«Орион»
Протокол № 8
от «03» декабря 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ



Директор
ГАУ ДО ВО «Региональный центр»
«Орион»

Н.Н. Голева

«Нейросетевое моделирование»

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
(с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

Направленность: техническая
Профиль: информатика
Тип программы: модифицированная
Возраст участников программы: 13 – 18 лет
Срок реализации программы: 18 часов
Уровень освоения: стартовый

г. Воронеж
2020 г.

Нейронные сети (НС) – это раздел искусственного интеллекта, в котором для обработки сигналов используются явления, аналогичные происходящим в нейронах живых существ. Важнейшая особенность сети, свидетельствующая о ее широких возможностях и огромном потенциале, состоит в параллельной обработке информации всеми звеньями. При громадном количестве межнейронных связей это позволяет значительно ускорить процесс преобразование сигналов в реальном времени. Кроме того, при большом числе межнейронных соединений сеть приобретает устойчивость к ошибкам, возникающим на некоторых линиях.

Другое не менее важное свойство – способность к обучению и обобщению накопленных знаний. Нейронная сеть обладает чертами искусственного интеллекта. Натренированная на ограниченном множестве данных сеть способна обобщать полученную информацию и показывать хорошие результаты на данных, не использовавшихся в процессе обучения.

Искусственные нейронные сети (ИНС) - это самообучающиеся системы, имитирующие деятельность человеческого мозга. В своей работе они используют принципы организации и функционирования их биологических аналогов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая модифицированная программа технической направленности **«Нейросетевое моделирование»** предназначена для учащихся, проявляющих особый интерес к решению прикладных задач и проектной деятельности.

Программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Область деятельности учащегося включает: математику и информатику.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Нейросетевое моделирование» состоит в том, что она позволяет познакомиться учащимся с этим интересным и повсеместно востребованным разделом прикладной математики, а также научиться строить нейронные сети для решения прикладных задач в различных предметных областях.

Новизна программы «Нейросетевое моделирование» опирается на развитие интеллектуальных способностей учащихся через изучение

нейронных сетей и их применение для решения прикладных задач; основанных на принципах нейросетевого моделирования

Цель: познакомить учащихся с основными понятиями искусственных нейронных сетей, алгоритмами их обучения, программными средствами проектирования нейронных сетей, развить мышление учащихся, направленное на решение прикладных задач.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, повысить конкурентоспособность в проектной деятельности.

Программа рассчитана на 120 часов, срок реализации составляет полгода.

Состав группы: постоянный, разновозрастный

Возраст обучающихся: 12-18 лет

Форма занятий: индивидуально-групповая.

Количество обучающихся: 50 человек.

Количество занятий: 1 раз в неделю по 1 часу.

К концу освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Нейросетевое моделирование» учащиеся приобретают комплекс взаимосвязанных знаний, умений и определённый навык.

Учащийся **должен знать:**

- основные понятия теории нейронных сетей;
- алгоритмы обучения нейронных сетей;
- принципы практического применения нейросетевых технологий.

Учащийся **должен уметь:**

- самостоятельно работать с литературой и анализировать прочитанное;
- давать краткие, четкие и логичные ответы на все поставленные вопросы.

- определять по условию задачи лучший для ее решения тип нейросетевой модели;

- самостоятельно находить наилучшее решение поставленной задачи.

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Нейросетевое моделирование» учащийся **должен владеть:**

- методами решения прикладных задач, основанных на использовании нейросетевых моделей и принципах искусственного интеллекта.

Учебный план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Нейросетевое моделирование»

№	Наименование темы	Кол-во часов		
		теория	практика	итого
1	Структура и свойства искусственного нейрона. Классификация НС и их свойства.	2	-	2
2	Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей.	2	6	8
3	Решение прикладных задач.	-	6	6
4	Итоговая аттестация.	-	2	2
Итого:		4	14	18

**Методическое обеспечение
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы
«Нейросетевое моделирование»**

- поурочное планирование теоретических и практических занятий;
- подобранный и обобщенный материал по темам занятий;
- разработки методических рекомендаций и памяток;
- методические пособия для практических занятий по темам программы.

**Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы
«Нейросетевое моделирование»**

1. Структура и свойства искусственного нейрона. Классификация НС и их свойства (2 часа).

1.1. Теория (2 ч).

Введение в курс. Техника безопасности. Входное тестирование.
Структура и свойства искусственного нейрона (1 ч).

Классификация НС сетей (1 ч).

2. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей (8 часов).

2.1. Теория (2 ч).

Обучение многослойных сетей методом обратного распространения ошибки. (1 ч)

Обучение нейронных сетей «без учителя». (1 ч)

2.2. Практика (6 ч)

Изучение программного средства, пакета Deductor, для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети (1 ч).

Построение НС в пакете Deductor для распознавания трех видов аппендицита и другой патологии живота (1 ч).

Построение НС для распознавания, к какому классу относится тот или иной объект (мужчина/женщина) (1 ч).

Построение нейронной сети для прогнозирования уровня заболеваемости органов дыхания (1 ч).

Выделения топологических групп видов аппендицита и другой патологии живота с использованием программы Deductor (2 ч).

Построение карт Кохонена для системы мужчина/женщина (1 ч).

3. Решение прикладных задач (6 часов).

3.1. Практика (6 ч)

Построение НС для распознавания, к какому классу относится тот или иной объект (городской житель / житель сельской местности). (1 ч)

Выделения топологических групп городской житель / житель сельской местности. *(1 ч)*

Построение НС для распознавания, к какому классу относится тот или иной объект (школьник / студент). *(1 ч)*

Выделения топологических групп школьник / студент. *(1 ч)*

Построение нейронной сети для прогнозирования уровня заболеваемости нервной системы. *(1 ч)*

Построение НС для распознавания, к какому классу относится тот или иной объект (учащийся / учитель). *(1 ч)*

5. Итоговая аттестация (2 часа).

5.1. Практика (2 ч).

Защита проекта. *(1 ч)*

Тестирование. Подведение итогов. *(1 ч)*

Литература для педагогов

1 Кириченко А.А. Нейропакеты – современный интеллектуальный инструмент исследователя / учеб. пособие / А.А. Кириченко. – Сетевое электронное издание учебного пособия.: 2013. – 297 с.

2 Головки В. А. Нейронные сети: обучение, организация и применение / В.А. Головки. – М.: ИПР-ЖР, 2001. – 231 с.

3 Нейронные сети. Statistica Neural Networks. Методология и технологии современного анализа данных. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 392 с

4 Розенблат Ф. Принципы нейродинамики. Перцептроны и теория механизмов мозга. Мир, 2004, 248 с.

Литература для учащегося

1 Кириченко А.А. Нейропакеты – современный интеллектуальный инструмент исследователя / учеб. пособие / А.А. Кириченко. – Сетевое электронное издание учебного пособия.: 2013. – 297 с.

2 Головки В. А. Нейронные сети: обучение, организация и применение / В.А. Головки. – М.: ИПР-ЖР, 2001. – 231 с.

Контрольно-измерительное задание

1. Какой из этапов при формировании ИНС является первоочередным?
а) подбор весов сети; б) выбор архитектуры сети; в) интерпретация результата; г) обучение.
2. Правило «победитель забирает все» соответствует:
а) алгоритму Элмана; б) алгоритму Кохонена; в) алгоритму Хебба; г) ни к одному из перечисленных алгоритмов.
3. Что составляет основу ИНС?
а) выходные нейроны; б) промежуточные нейроны; в) входные нейроны; г) вербальные нейроны.
4. Какие параметры настраиваются в процессе обучения ИНС?
а) параметры обучающей выборки; б) входные параметры; в) весовые коэффициенты; г) структура ИНС.
5. ЭС призванные помогать пользователю квалифицированно решать научные задачи?
а) консультационные; б) исследовательские; в) управляющие; г) неглубокие; д) глубокие.
6. Что не входит в состав нейрона?
а) умножители; б) делители; в) сумматор; г) нелинейный преобразователь.
7. К какой группе относится алгоритм обратного распространения ошибки:
а) без учителя; б) с учителем; в) смешанной; г) ни к одной из перечисленных.
8. Что называется обучающей выборкой?
а) методика обучения ИНС; б) совокупность обучающих примеров «вход»-«выход»; в) выборочный набор правильных ответов; г) совокупность правил обучения.
9. ЭС создаваемые за короткое время и имеющие относительно малые базы знаний и данных, несколько сотен правил и фактов, причем фактов значительно больше правил:
а) консультационные; б) исследовательские; в) управляющие; г) неглубокие; д) глубокие.
10. Циклы алгоритма обратного распространения ошибки называются:

а) периодами; б) эпохами; в) эрами; г) моментами.

За каждый верный ответ учащийся может набрать 1 балл.

Итого: 5-6 – удовлетворительно; 7-8 – хорошо; 9-10 – отлично.