

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 №

от «    » декабрь 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
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

**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.