Главное управление образования

Гомельского областного исполнительного комитета

Государственное учреждение образования

«Гомельский областной центр технического творчества детей и молодёжи»

УТВЕРЖДАЮ

Директор государственного

учреждения образования

«Гомельский областной центр

технического творчества

детей и молодёжи»

Н.А.Олейник

2023

Программа дополнительного образования

**«НЕЙРОННЫЕ СЕТИ»**

(естественно-математический профиль, базовый уровень

изучения образовательной области «Информатика»)

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Разработчик:

Лаптев Иван Андреевич

педагог дополнительного образования

Гомель 2023

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа объединения по интересам «Нейронные сети» базового уровня изучения образовательной области «Информатика» разработана на основе типовых программ дополнительного образования детей и молодежи от 6 сентября 2017 года №123 (естественно-математический профиль).

На сегодняшний момент нейронные сети являются распространённым и перспективным направлением информационных технологий. Нейронные сети применяются в широком спектре сфер начиная от компьютерного зрения и обработки естественного языка до управления роботами, медицинской диагностики, финансового прогнозирования, игровой индустрии, автономных автомобилей и многого другого. Они доказали свою эффективность в решении сложных задач и получили широкое применение в индустрии и академической области.

Реализация программы будет способствовать осознанному выбору учащимися будущей профессиональной деятельности.

Возраст обучающихся – от 13-17 лет. Срок реализации программы объединения по интересам составляет 9 месяца. Программа рассчитана на 108 часов за девять месяцев (1 раз в неделю по 2 часа). Занятия реализуются в группе неполного состава.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы объединения по интересам являются занятия теоретические и практические.

Занятия проводятся в соответствии с инструкциями по охране труда, санитарными нормами и правилами.

**Цель** – обеспечение условий для обучения и развития творческих способностей учащихся, приобщение их к IT-технологиям, практической деятельности и особенностям языка для дальнейшего профессионального развития.

**Задачи:**

* развивать логическое мышление, интеллектуальные и творческие способности учащихся;
* обучать учащихся принципам создания нейронных сетей, включая выбор архитектуры сети, определение количества слоев и нейронов в каждом слое, а также выбор функций активации;
* формировать у учащихся навыки программирования, умения решать прикладные задачи для дальнейшей профессиональной деятельности;
* удовлетворять образовательные потребности учащихся в сфере информационных технологий, формирования умения работать в коллективе.

**Ресурсное обеспечение:**

компьютер (ноутбук) с программным обеспечением «PyCharm Community Edition»; проектор.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название разделов, тема | Количество часов | | |
| Всего часов | В том числе | |
| Теоретических | Практических |
| 1. | Повторение основ Python. | 6 | 0 | 6 |
| 2. | Библиотеки для научных вычислений. | 8 | 2 | 6 |
| 3. | Основы машинного обучения. | 8 | 4 | 4 |
| 4. | Введение в нейронные сети. | 20 | 8 | 12 |
| 5. | Глубокое обучение и библиотека TensorFlow. | 24 | 8 | 16 |
| 6. | Продвинутые темы в нейронных сетях. | 24 | 6 | 18 |
| 7. | Создание проекта. | 16 | 4 | 12 |
| 8. | Итоговое занятие | 2 | - | 2 |
|  | Всего | 108 | 32 | 76 |

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

* **Повторение основ Python.**

Восстановление и укрепление базовых знаний по Python перед изучением нейронных сетей. В этом пункте студенты повторят и закрепят изученные ранее знания. А также ознакомятся с техникой безопасности при работе за компьютером, правилами поведения на занятиях. В добавок ознакомятся с планами на период обучения.

* **Библиотеки для научных вычислений.**

Изучение основных библиотек Python, используемых для научных вычислений и анализа данных. В этом пункте студенты будут ознакомлены с следующими библиотеками: NumPy, Pandas, Matplotlib.

*Практическое занятие.* Написание программы по с использованием библиотек для научных вычислений.

* **Основы машинного обучения.**

Ознакомление студентов с основными концепциями и методами машинного обучения. В этом пункте студенты будут изучать следующие аспекты: введение в машинное обучение, обучение с учителем, обучение без учителя, оценка моделей и переобучение, введение в глубокое обучение.

*Практические занятия.* Обучение простых моделей нейронных сетей.

* **Введение в нейронные сети.**

Основные концепции и принципы работы нейронных сетей. В этом пункте студенты будут изучать следующие аспекты: введение в нейронные сети, основные компоненты нейронных сетей, обучение нейронных сетей, применение нейронных сетей.

*Практические занятия.* Создание простых моделей нейронных сетей.

* **Глубокое обучение и библиотека TensorFlow.**

Направлен на изучение глубокого обучения и практическое применение библиотеки TensorFlow. В этом пункте студенты будут изучать следующие аспекты: основы глубокого обучения, библиотека TensorFlow, проектирование и обучение глубоких нейронных сетей.

*Практические занятия.* Создание нейронной сети.

* **Продвинутые темы в нейронных сетях.**

Пункт "Продвинутые темы в нейронных сетях" предназначен для изучения более сложных и продвинутых концепций, методов и приложений в области нейронных сетей. В этом пункте студенты будут изучать следующие аспекты: рекуррентные нейронные сети (RNN), генеративные модели, обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP), обучение без учителя, развертывание и оптимизация моделей.

*Практические занятия.* Создание нейронной сети для решение сложных задач.

* **Создание проекта.**

Пункт "Создание проекта" предназначен для практического применения полученных знаний и навыков по нейронным сетям на практике. В этом пункте студенты будут выполнять следующие задачи: определение задачи проекта, сбор и подготовка данных, создание модели нейронной сети, обучение модели, оценка и доработка модели, документирование и презентация проекта.

*Практические занятия.* Создание итогового проекта.

* **Итоговое занятие**

Подведение итогов курса. Тест в виде интерактивной игры.

**ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы, учащиеся должны:

знать: основные концепции и принципы работы нейронных сетей, включая передачу сигналов, функции активации и обратное распространение ошибки. Различные типы нейронных сетей, такие как полносвязные нейронные сети, сверточные нейронные сети и рекуррентные нейронные сети, и их применение в различных областях. Основы оптимизации нейронных сетей, включая выбор функций потерь, методы обновления весов и регуляризацию моделей. Принципов обучения нейронных сетей на больших объемах данных и использования разделения данных на обучающую, проверочную и тестовую выборки. проблемы, связанные с нейронными сетями, таких как переобучение, недообучение и проблемы градиента.

уметь: реализовывать базовые архитектуры нейронных сетей с использованием фреймворков, таких как TensorFlow или PyTorch. Подбирать и настраивать параметры нейронных сетей для достижения лучшей производительности. Подготавливать данные для обучения нейронных сетей, включая масштабирование, нормализацию и преобразование данных. Обучать нейронные сети на реальных данных и оценивать их производительность с использованием метрик оценки. Интерпретировать результаты обученных нейронных сетей и делать выводы о их эффективности и применимости к конкретным задачам. Применять полученные знания и навыки для решения практических задач, связанных с обработкой изображений, обработкой естественного языка, прогнозированием временных рядов и другими приложениями нейронных сетей.

**ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Знания, навыки и умения проверяются в форме текущего, промежуточного, итогового контроля.

Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, экспресс-опроса, практической работы, контролирующей программы, тестирования.

Итоговый контроль осуществляется в форме контрольной работы с теоретической (тест) и практической составляющими.

**ФОРМЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Формы обучения: групповые.

При групповых формах обучения педагог дополнительного образования управляет обучением учащихся, распределенных по группам в составе объединения по интересам.

При реализации программы наиболее распространенной является индивидуально-групповая форма обучения.

На практических занятиях с применением технического оборудования, устройств, приборов и механизмов, требующих повышенного внимания при их использовании, которые невозможно эксплуатировать при групповой форме обучения, применяются индивидуальные формы.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративный метод; проблемный метод обучения; словесный метод; наглядный метод.

**ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ**

* Код. Тайный язык информатики // Чарльз Петцольд // Минск: Четыре четверти, 2020. 512 с.
* Создаем нейронную сеть // Рашид Тарик // Санкт-Петербург: издательство «Альфа-книга», 2017. 274 с.
* Глубокое обучение // Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. //, 2017. 653 с.
* Глубокое обучение на Python // Франсуа Шолле, 2018. 386 с.
* Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow. // Орельен Жерон. 2018. 751 с.

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела

воспитательной и социальной работы

главного управления образования

Гомельского областного

исполнительного комитета

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И.Клочкова

2023