

Департамент информатизации Тюменской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования Тюменской
области «Региональный информационно-образовательный центр»

СОГЛАСОВАНО

Директор
Департамента информатизации
Тюменской области



С.И. Логинов

« 2 » октября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ГАУ ДО ТО «РИО-Центр»



А.О. Ережепов

« 2 » октября 2023 г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
«ОСНОВЫ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Трудоемкость программы - 144 академических часа

Форма обучения - очная

Режим занятий - 2 раза в неделю по 3 академических часа в день

Начальные навыки – знание общеобразовательной программы по математике за 8 классов, знание основ логики и алгоритмики

Цель обучения: формирование у учащихся необходимых знаний математики и программирования для изучения машинного обучения и основ нейросетевых технологий, навыков создания моделей машинного обучения и простых нейросетей средствами языка Python.

Настоящий курс направлен на решение следующих задач:

- знакомство с математической основой методов машинного обучения и современных нейросетевых технологий;
- изучение конструкций языка программирования Python;
- приобретение умений и навыков работы в интегрированной среде разработки на языке Python;
- приобретение навыков анализа и структурирования массивов данных, определения методов их упорядочения и обработки в соответствии с поставленной задачей;
- приобретение навыков разработки эффективных алгоритмов и программ на основе изучения языка программирования Python;
- формирование и развитие навыков алгоритмического и логического мышления, грамотной разработки программ;
- развитие у обучающихся интереса к программированию;
- формирование самостоятельности и творческого подхода к решению задач с использованием средств современной вычислительной техники;
- расширение кругозора обучающихся в области программирования и технологий искусственного интеллекта.

ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОЙ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Курс «Основы нейросетевых технологий» ориентирован на обучающихся, освоивших курс средней образовательной школы на уровне не менее 9 классов. Основной контингент обучающихся — ученики 9-10 классов средней общеобразовательной школы.

Для успешного обучения требуются следующие начальные знания, умения и навыки:

- знание математики на уровне не ниже 8 класса средней общеобразовательной школы;
- знание алгоритмов и логики.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения учебной программы у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции:

- понимание социальной значимости разработок в области нейросетевых технологий, обладание высокой мотивацией к занятию проектной деятельностью в изучаемой сфере;
- способность проводить сборку информационной системы из готовых компонентов;

- способность разрабатывать информационные системы базовой сложности, которые задействуют машинное обучение;
- эффективное участие в работе проектной команды по созданию информационных систем.

Прошедшие обучение будут

ЗНАТЬ:

- математическую основу методов машинного обучения и современных нейросетевых технологий;
- строение и функционирование центральной нервной системы человека, строение и функционирование нейронов мозга человека;
- конструкцию языка программирования Python, основные переменные, выражения, модули, используемые операторы и процедуры, основные библиотеки (расширения) Python;
- основы организации работы над проектами.

УМЕТЬ:

- самостоятельно ставить и формулировать прикладные и исследовательские цели и задачи, разбивать решение задачи на подзадачи;
- объяснять и использовать на практике как простые, так и сложные структуры данных и конструкции для работы с ними;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебно-исследовательских и проектных работ;
- корректировать свои действия, вносить изменения в программу и отлаживать её в соответствии с изменяющимися условиями;
- составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя;
- определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных, узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей, создавать на их основе несложные программы анализа данных;
- использовать основные управляющие конструкции объектно-ориентированного программирования и библиотеки прикладных программ, выполнять созданные программы;
- писать программный код в среде Python;
- анализировать код, искать и обрабатывать ошибки в коде;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности.

ВЛАДЕТЬ НАВЫКАМИ:

- написания грамотного и красивого кода;
- анализа кода, как своего, так и чужого;
- разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ;
- работы с информацией: нахождения, оценки и использования информации из различных источников, необходимой для решения профессиональных задач (в т.ч. на основе системного подхода).

СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ

Общая трудоемкость курса составляет 144 академических часа, из них 88 — практические занятия.

Курс имеет модульную структуру и состоит из 6 связанных модулей. Составной частью учебных модулей является теоретический материал, который обучающимся необходимо освоить, и практикум в рамках каждой темы для выработки и тренировки умений и навыков.

По окончании курса результат обучения оценивается в форме итогового тестирования и индивидуального задания по предложенной теме.

Учащимися в течение периода обучения выполняется индивидуальный учебный проект, результат выполнения которого представляется по окончании курса.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № | Тема | Лекции | Практические занятия | Часов по теме |
|---|--|--------|----------------------|---------------|
| 0.1 | Введение. Важность it-специалистов машинного обучения и ИИ | 1 | 0 | 1 |
| Итого | | 1 | 0 | 1 |
| Модуль 1. Основы программирования на языке Python | | | | |
| 1.1 | Общая философия и фундаментальная работа языка Python | 1 | 0 | 1 |
| 1.2 | Типы данных и операции над ними | 2 | 4 | 6 |
| 1.3 | Условные конструкции, обработка исключений, циклы | 3 | 5 | 8 |
| 1.4 | Работа с функциями | 1 | 3 | 4 |
| 1.5 | Пакеты и импорты | 1 | 2 | 3 |
| 1.6 | Основы ООП | 4 | 0 | 4 |
| 1.7 | Работа с классами ООП | 1 | 3 | 4 |
| 1.8 | Позиционные и непозиционные аргументы | 1 | 2 | 3 |
| 1.9 | Проблема MRO | 1 | 0 | 1 |
| 1.10 | Итераторы генераторы | 2 | 2 | 4 |
| 1.11 | Декораторы, области видимости | 4 | 6 | 10 |
| Итого | | 21 | 27 | 48 |
| Модуль 2. Основы прикладной математики для решения задач машинного обучения | | | | |
| 2.1 | Матрицы, операции над матрицами | 3 | 5 | 8 |
| 2.2 | Введение в теорию вероятности и прикладные методы обработки данных | 2 | 0 | 2 |
| 2.3 | Теория вероятности | 4 | 6 | 10 |
| 2.4 | Прикладные методы обработки данных | 6 | 4 | 10 |
| 2.5 | Дискретная математика | 4 | 6 | 10 |

| | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|----|----|-----|
| Итого | | 19 | 21 | 40 |
| Модуль 3. Работа с данными | | | | |
| 3.1 | Введение в NumPy | 2 | 6 | 8 |
| 3.2 | Введение в Pandas | 3 | 6 | 9 |
| 3.3 | Введение в Matplotlib | 2 | 4 | 6 |
| Итого | | 7 | 16 | 23 |
| Модуль 4. Основы машинного обучения | | | | |
| 4.1 | Основы машинного обучения | 2 | 2 | 4 |
| 4.2 | Обобщенный процесс машинного обучения | 2 | 2 | 4 |
| Итого | | 4 | 4 | 8 |
| Модуль 5. Введение в нейронные сети | | | | |
| 5.1 | Введение в нейронные сети | 2 | 2 | 4 |
| 5.2 | Обучение нейронных сетей | 2 | 2 | 4 |
| Итого | | 4 | 4 | 8 |
| Модуль 6. Итоговый проект | | | | |
| 6.1 | Работа над итоговым проектом | 0 | 16 | 16 |
| Итого | | 0 | 16 | 16 |
| Всего | | 56 | 88 | 144 |

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение. Важность it-специалистов машинного обучения и ИИ

Искусственный интеллект, глубокое обучение и нейросетевые технологии — соотношение понятий. Современное состояние и перспективы развития нейротехнологий. Основные направления использования нейротехнологий и востребованность профессионалов в сфере искусственного интеллекта. Ключевые компетенции специалиста в сфере глубокого обучения и нейросетевых технологий, задачи курса «Основы нейросетевых технологий».

Модуль 1. Основы программирования на языке Python

Тема 1.1 Общая философия и фундаментальная работа языка Python

Отличие python от других языков, области применения

Тема 1.2 Типы данных и операции над ними

Основные типы данных (int, bool, string, list, dict, set, tuple). Разделение на изменяемые и неизменяемые типы.

Тема 1.3 Условные конструкции, обработка исключений, циклы

If - else, try - except - finally. Ключевые слова for, while, range, итерация по спискам.

Тема 1.4 Работа с функциями

Ключевое слово def, передача аргументов в функцию, вызов функции

Тема 1.5 Пакеты и импорты

Файл init.py для чего используется, ключевое слово import

Тема 1.6 Основы ООП

Объект, класс. Рассказать про инкапсуляцию, полиморфизм, наследование и абстракцию (ABC пакет).

Тема 1.7 Работа с классами ООП

Создание классов, dunder методы, показать ООП на примере

Тема 1.8 Позиционные и непозиционные аргументы

Создание классов, dunder методы, показать ООП на примере.

Тема 1.9 Проблема MRO

Переда различных типов данных в функцию, args, kwargs

Тема 1.10 Итераторы генераторы

Рассказать про возможность множественного наследования, проблему и решение в python2 и python3

Тема 1.11 Декораторы, области видимости

Создание, применение, ключевые слова

Модуль 2. Основы прикладной математики для решения задач машинного обучения

Тема 2.1 Матрицы, операции над матрицами

Сложение, вычитание, умножение матриц. Обратная матрица. Определитель, методы нахождения.

Тема 2.2 Введение в теорию вероятности и прикладные методы обработки данных

Концепция разведочного анализа данных, современное понимание, измерительные шкалы

Тема 2.3 Теория вероятности

1. События (достоверные и недостоверные, совместные и несовместные, полная группа событий, свойства вероятности).
2. Перестановки, размещения и сочетания.
3. Теорема умножения, условная вероятность. Независимость событий, противоположные события.

Тема 2.4 Прикладные методы обработки данных

1. Определение случайной величины, дискретная и непрерывная, основные характеристики.
2. Распределения, какие бывают.
3. Генеральная совокупность, выборка, повторная и бесповторная выборка.
4. Статистический ряд, оценки. Недостаток оценок, основанных на вычислении средней, медиана, мода.
5. Доверительный интервал.

Тема 2.5 Дискретная математика

Теория графов, базовые алгоритмы на графах (дейкстра, поиск в глубину, в ширину, поиск в потоке).

Модуль 3. Работа с данными

Тема 3.1 Введение в NumPy

- 1) Работа с массивами NumPy
- 2) Практическое применение

Тема 3.2 Введение в Pandas

- 1) Структуры данных Pandas
- 2) Работа в ансамбле NumPy и Pandas
- 3) Работа с классом Series
- 4) Работа с классом Dataframe

Тема 3.3 Введение в Matplotlib

- 1) Что такое Matplotlib и область применения
- 2) Типы графиков и таблиц

3) Работа в ансамбле с NumPy и Pandas

Модуль 4. Основы машинного обучения

Тема 4.1 Основы машинного обучения

- 1) Теоретическое введение
- 2) Задачи, решаемые с помощью машинного обучения

Тема 4.2 Обобщенный процесс машинного обучения

- 1) Определение задачи
- 2) Разработка модели
- 3) Развёртывание модели

Модуль 5. Введение в нейронные сети

Тема 5.1 Введение в нейронные сети

Биологическая модель нейрона. Математическая модель нейрона. История создания нейронной сети.

Тема 5.2 Обучение нейронных сетей

Способы обучения нейронных сетей. Определение параметров и гиперпараметров.

Модуль 6. Итоговый проект

Тема 6.1 Работа над итоговым проектом

Выбор метода решения поставленной проблемы. Поиск базы для обучения. Выбор архитектуры модели и её обучение. Улучшение модели для получения лучших результатов. Подготовка к защите проекта.