**Методическая разработка к дополнительной общеобразовательной программе**

**«ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС ПО МАШИННОМУ ОБУЧЕНИЮ И НЕЙРОСЕТЯМ»**

**Автор: Озорнин Илья Николаевич, педагог дополнительного образования**

**ГБПОУ ИО «Ангарский промышленно-экономический техникум»**

**Ангарск, 2025 г.**

**1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1. Актуальность и обоснование авторского подхода**

Данная методическая разработка является частью дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Практический курс по машинному обучению и нейросетям». Разработка предназначена для педагогов, реализующих данную программу. Ее цель — помочь педагогу эффективно использовать программу, обеспечить ее практическую направленность и достижение планируемых результатов.

**Актуальность** программы обусловлена возрастающим спросом на специалистов в области анализа данных и искусственного интеллекта. Она направлена на формирование у обучающихся практических навыков, которые позволят им ориентироваться в одной из самых востребованных сфер IT.

**Авторская концепция** построена на принципе **«обучения через действие» (Learning by doing)**. Она предполагает, что каждое теоретическое понятие должно быть сразу подкреплено практическим заданием и завершаться созданием индивидуального проекта.

**1.2. Обоснование структуры программы**

Программа рассчитана на 72 часа и разделена на три логических модуля, каждый из которых представляет собой законченный блок:

* **Модуль 1. Основы Python для анализа данных:** Создает необходимую базу для дальнейшего обучения.
* **Модуль 2. Введение в машинное обучение и классические алгоритмы:** Знакомит с ключевыми концепциями и алгоритмами машинного обучения.
* **Модуль 3. Индивидуальный проект и введение в нейронные сети:** Позволяет применить все знания на практике и создать собственный проект.

**2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО КУРСА**

**Цель:** Развитие логического, алгоритмического и проектного мышления, освоение основ машинного обучения и нейросетей, а также формирование навыков создания собственных IT-проектов.

**Задачи:**

* Освоить базовый синтаксис языка Python и основные библиотеки для анализа данных.
* Изучить принципы работы классических алгоритмов машинного обучения.
* Получить практический опыт в работе с реальными наборами данных.
* Развить умение создавать, обучать и презентовать собственные модели машинного обучения.
* Познакомить с основами нейронных сетей.

**3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

Содержание курса соответствует учебному плану и подробно описано в таблице ниже.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические занятия** | **Объём часов** |
| **Тема 1. Основы Python для анализа данных** | **Знать:** основы синтаксиса Python, назначение библиотек NumPy и Pandas. **Уметь:** работать в среде Jupyter Notebook, манипулировать данными с помощью Pandas, строить графики с Matplotlib. | **24** |
| 1.1. Вводное занятие. Введение в Data Science. | Знакомство с целями курса, понятиями ИИ и машинного обучения. Установка ПО. | 2 |
| 1.2. Основы Python и Jupyter Notebook | Синтаксис Python: переменные, типы данных, операторы. Работа в интерактивной среде Jupyter. | 4 |
| 1.3. Библиотека NumPy | Работа с многомерными массивами (ndarray), векторные операции. | 4 |
| 1.4. Библиотека Pandas | Структуры данных Series и DataFrame. Чтение и запись данных (CSV), индексация, фильтрация, сортировка. | 6 |
| 1.5. Предобработка данных | Работа с пропущенными значениями. Группировка и агрегация данных. | 4 |
| 1.6. Визуализация данных с Matplotlib | Построение базовых графиков: линейный, гистограмма, диаграмма рассеяния. Настройка графиков. | 4 |
| **Тема 2. Введение в машинное обучение и классические алгоритмы** | **Знать:** типы задач МО, этапы построения модели. **Уметь:** подготавливать данные для обучения, применять алгоритмы из Scikit-learn, оценивать качество модели. | **30** |
| 2.1. Основные концепции МО | Обучение с учителем и без. Понятия: выборка, признаки, целевая переменная. Разделение данных на train/test. | 4 |
| 2.2. Задача регрессии. Линейная регрессия | Постановка задачи. Обучение модели линейной регрессии. Метрики качества (MSE, R²). | 6 |
| 2.3. Задача классификации. Метод k-NN | Постановка задачи. Алгоритм k-ближайших соседей. Метрики качества (accuracy, precision, recall). | 6 |
| 2.4. Деревья решений | Принцип работы алгоритма. Визуализация дерева. Важность признаков. | 6 |
| 2.5. Практикум по классическим алгоритмам | Решение сквозной задачи с применением изученных моделей. | 8 |
| **Тема 3. Индивидуальный проект и введение в нейронные сети** | **Знать:** структуру нейрона и нейронной сети. **Уметь:** разрабатывать, обучать и защищать проект по МО. | **18** |
| 3.1. Введение в нейронные сети. TensorFlow/Keras | Перцептрон. Полносвязные нейронные сети. Знакомство с библиотекой Keras. | 4 |
| 3.2. Практикум: классификация изображений | Создание и обучение простой нейронной сети для классификации рукописных цифр. | 4 |
| 3.3. Выбор темы и разработка проекта | Выбор набора данных. Самостоятельная разработка модели машинного обучения. | 6 |
| 3.4. Подготовка презентации и защита проекта | Оформление результатов работы. Демонстрация модели и её функционала. | 4 |

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Принципы реализации программы:**

* **Связь теории с практикой:** Каждый теоретический блок сразу закрепляется практическими заданиями.
* **Акцент на проектах:** Учебный процесс строится вокруг создания индивидуального итогового проекта.
* **Индивидуальный подход:** Вариативность заданий позволяет учесть уровень подготовки и темп освоения материала каждым обучающимся.
* **Наглядность:** Использование примеров, демонстрация работы с кодом в режиме реального времени.

**Формы и методы работы:**

* **Лекция-практикум:** Комбинирование кратких теоретических блоков с немедленным практическим применением.
* **Технология сотрудничества:** Организация работы в парах или малых группах для решения сложных задач.
* **Проектная деятельность:** Пошаговая работа над итоговым проектом.
* **Исследовательское обучение:** Создание проблемных ситуаций, которые способствуют активной деятельности обучающихся.

**5. ПРИМЕР ПОУРОЧНОГО ПЛАНА**

**Тема: Задача регрессии. Линейная регрессия (6 часов)**

**Цели занятия:**

* **Образовательная:** Изучить принципы решения задачи регрессии, познакомиться с алгоритмом линейной регрессии и метриками ее оценки.
* **Развивающая:** Сформировать навыки алгоритмического и логического мышления при построении моделей.
* **Воспитательная:** Развивать усидчивость и внимательность при анализе данных.

**Материально-техническое обеспечение:** учебные компьютеры с установленным Anaconda/Jupyter Notebook.

| Этап | Содержание | Методические приёмы |

| Организационный | Приветствие, проверка готовности. Обсуждение домашнего задания. | Беседа. |

| Теоретический | Объяснение концепции регрессии. Демонстрация наглядных примеров. Объяснение принципов работы линейной регрессии, метрик (MSE, R²). | Лекция-практикум, демонстрация. |

| Практический | Задание 1: Загрузка датасета. Анализ данных и их визуализация. Задание 2: Разделение данных на обучающую и тестовую выборки. Задание 3: Обучение модели линейной регрессии и оценка её качества. | Практическое занятие, индивидуальная работа. |

| Проектный | Мини-проект: Используя линейную регрессию, спрогнозировать цену жилья на основе имеющихся данных. | Проектная деятельность. |

| Итоговый | Обсуждение результатов, ответы на вопросы. Демонстрация работ. | Беседа, демонстрация. |

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Текущий контроль** осуществляется на занятиях в форме практических заданий и устного опроса. **Итоговый контроль** проводится в форме защиты индивидуального проекта.

**Критерии оценивания итогового проекта:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название критерия** | **Максимальный балл** |
| 1 | Соответствие проекта заявленной теме и полнота решения | 4 |
|  | *Проект полностью соответствует теме, продемонстрировано глубокое понимание задачи.* | 4 |
|  | *Проект соответствует, но не все аспекты темы раскрыты.* | 2-3 |
|  | *Проект слабо соответствует теме или не завершён.* | 0-1 |
| 2 | Работоспособность модели (корректная работа без ошибок) | 4 |
|  | *Модель работает корректно, выдает ожидаемые результаты без ошибок.* | 4 |
|  | *Модель работает, но с незначительными ошибками или неточностями.* | 2-3 |
|  | *Модель неработоспособна или содержит критические ошибки.* | 0-1 |
| 3 | Качество предобработки данных и выбора алгоритма | 4 |
|  | *Проведена полная предобработка данных, выбор модели и ее параметров обоснован.* | 4 |
|  | *Проведена базовая предобработка, но есть упущения в анализе или обосновании.* | 2-3 |
|  | *Данные не подготовлены, выбор модели случайный.* | 0-1 |
| 4 | Презентационные навыки (качество доклада и презентации) | 3 |
|  | *Доклад четкий, логичный, презентация информативна и наглядна.* | 3 |
|  | *Доклад сбивчивый, презентация неполная.* | 1-2 |
|  | *Доклад или презентация отсутствуют.* | 0 |
| 5 | Ответы на вопросы комиссии | 3 |
|  | *Отвечает на все вопросы, демонстрируя глубокое понимание темы.* | 3 |
|  | *Отвечает на часть вопросов или отвечает неуверенно.* | 1-2 |
|  | *Не может ответить на вопросы.* | 0 |
| 6 | Самостоятельность и творческий подход | 4 |
|  | *Проект полностью выполнен самостоятельно, содержит оригинальные решения и идеи.* | 4 |
|  | *Проект выполнен самостоятельно, но решения стандартные.* | 2-3 |
|  | *Проект не содержит самостоятельных или оригинальных решений.* | 0-1 |
| 7 | Наличие и качество сопутствующих материалов (отчет, комментарии в коде) | 2 |
|  | *Присутствует подробный отчет, код хорошо документирован.* | 2 |
|  | *Отчет или комментарии неполные.* | 1 |
|  | *Материалы отсутствуют.* | 0 |
|  | **Итого** | **24** |

Зачёт ставится, если обучающийся набирает от **18 до 24 баллов**.

**7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Ресурсы сети Интернет:**

* Официальный сайт документации Python: https://www.python.org/doc/
* Документация по библиотекам Scikit-learn, Pandas, Numpy: https://scikit-learn.org/, https://pandas.pydata.org/, https://numpy.org/
* Платформа для соревнований и работы с данными Kaggle: https://www.kaggle.com/
* Образовательная платформа Юрайт: https://urait.ru/
* Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/

**© 2025, Озорнин Илья Николаевич. Все права защищены.**