

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Университетский лицей № 1523
Предуниверситария НИЯУ МИФИ**

Утверждаю
Руководитель Университетского лицея
№ 1523 Предуниверситария НИЯУ МИФИ



А.Б. Пастухов
_____ 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Искусственный интеллект
10-11 класс**

Москва

**Рабочая программа
среднего общего образования по дисциплине
Искусственный интеллект**

Пояснительная записка

Данная программа предназначена для организации процесса обучения анализу данных в 10-11 классах Предвуниверситария НИЯУ МИФИ.

Программа опирается на широкие фундаментальные и методические наработки российской высшей школы в области обучения начальным профессиональным навыкам в ИТ-сфере. Программа направлена на формирование у школьников начальных практических навыков в области анализа данных через изучение соответствующих математических моделей и методов искусственного интеллекта и применения теории вероятности на практике.

С учётом быстрорастущих потребностей рынка, широкого проникновения в повседневную жизнь информационных технологий, формируется значительный спрос на специалистов, которые способны решать различные цифровые задачи. Данный запрос наиболее явно сформулирован в Национальной технологической инициативе. Одной из основных задач такого типа является задача обеспечения анализа данных и применения методов машинного обучения. Изучение анализа данных и машинного обучения требует изучения информатики и математики в качестве базовых предметов, а также дополняет их изучение специфичными для себя навыками и знаниями.

Обучение анализу данных позволяет учащемуся с раннего возраста получить начальные профессиональные навыки, на практике понять, что входит в работу ИТ-специалиста и совершить осознанный выбор при поступлении в университет. Более того, какой бы выбор не был совершён в итоге учащимся, знание методов анализа данных лишь усилит его привлекательность на рынке труда в любой области.

Обучение подразумевает постоянно участие в практических мероприятиях и соревнованиях, характерных для области анализа данных и искусственного интеллекта.

Общая характеристика учебного предмета

Начальные профессиональные навыки являются обязательными элементами подготовки школьников, в том числе к поступлению в университет. Обучение анализу данных в средней школе направлено на достижение следующих целей:

1) В направлении личностного развития:

- развитие начальных профессиональных навыков в области анализа данных, машинного обучения, искусственного интеллекта и информационных технологий;
- развитие логического и критического мышления, способности к умственному эксперименту;
- развитие алгоритмической культуры и интуиции;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- формирование этических принципов в области использования информационных технологий;

2) В метапредметном направлении

- формирование представлений о анализе данных и машинном обучении, как о необходимом элементе любой деятельности;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- развитие навыков практического программирования в конкретных областях;

3) В предметном направлении

- овладения навыками программирования на уровне достаточном для решения практических задач в области анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;

Содержание подготовки по анализу данных в средней школе формируется на основании фундаментального математического образования, навыков программирования, а также практического опыта специалистов из индустрии анализа данных. В программе оно представлено в виде совокупности содержательных разделов, конкретизирующих соответствующие блоки анализа данных, машинного обучения, искусственного интеллекта применительно для изучения в средней школе.

Содержание подготовки по анализу данных включает в себя следующие разделы: основы программирования на языке Python, использование специализированных библиотек для обработки данных, методы обучения моделей для работы с данными, нейронные сети, машинное обучение и визуализация данных.

В рамках целостной подготовки в области информационной безопасности через освоение указанных выше разделов решаются следующие задачи:

- формирование системного представления об области анализа данных;
- выработка практических навыков, достаточных для решения стандартных и нестандартных задач в области анализа данных.

Требование к результатам обучения и освоению содержания курса

Изучение анализа данных в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

1) в личностном направлении:

- получить практические навыки работы в области информационных технологий и анализа данных;
- развить критическое мышление и работы с логическими объектами;
- получить представление об анализе данных с практической и теоретической точек зрения;

2) в метапредметном направлении:

- получить представление о том, как применять технологии из области анализа данных в высокотехнологичной сфере;
- сформировать умение использовать алгоритмические схемы для реализации собственных проектов;
- сформировать умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- сформировать умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- сформировать умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем

3) в предметном направлении:

- овладеть базовым понятийным аппаратом в области информационных технологий;
- овладеть соответствующим математическим аппаратом для решения задач в области анализа данных;
- получить практические навыки в области анализа данных;
- получить опыт участия в соревнованиях в области практического анализа данных.

Место учебного предмета в учебном плане образовательного учреждения

Согласно учебному плану ИТ-классов Предуниверситария НИЯУ МИФИ на изучение анализа данных отводится от 1 до 2 лет в зависимости от выбора обучающегося. Количество часов на изучение представлено в таблице:

Класс	Предмет	Количество учебных часов в неделю	Общее количество учебных часов за год обучения
10-11	Искусственный интеллект. Базовый курс	2	72
11	Искусственный интеллект. Продвинутый курс	2	72

Содержание основного общего образования по информационной безопасности

Искусственный интеллект. Базовый курс (72 часа)

Основы языка Python. Основы синтаксиса, различие версий, установка Python и IDE.

Работа с библиотеками в Python. Pandas, Scipy, NumPy, Matplotlib работа с данными с помощью python. Математические основы для обработки данных: массивы, работа с библиотекой SciPy. Dataframe и series. Математика для анализа данных. Подготовка данных.

Анализ данных. Data science. Data Analytics Lifecycle.

Визуализация данных. Диаграммы. Гистограммы.

Обучение без учителя. Линейные модели. Метод главных компонент (PCA). Кластеризация. Kmeans. Метрики качества кластеризации (ARI, AMI). Правила ассоциации. Сокращение размерности данных. Методы Feature engineering.

Обучение с учителем. Признаки. Обучающая выборка. Тестовая выборка. Матрица расстояний. Классификация. Деревья решений. Метод ближайших соседей. Регрессия. Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Наивный байесовский классификатор. Методы оценки моделей.

Метрики в задачах машинного обучения. Матрица ошибок. Accuracy, precision и recall. AUC-ROC и AUC-PR. Logistic Loss.

Основы нейросетей. Классификация, область применения.

Искусственный интеллект. Продвинутый курс (72 часа)

Нейронные сети. Классификация нейронных сетей, область применения, решение прикладных задач с использованием нейронных сетей.

Введение в Natural Language Processing (NLP). Токенизация текста, векторизация текста, определение тональности текста, генерация текста.

Работа с изображениями. Распознавание образов. Классификация изображения.

Работа с аудио данными. Распознавание речи, классификация аудио данных, определение тональности.

Проектная практика. Решение и разбор задач олимпиады КД НТИ.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебно-методическое обеспечение

Stepic.org Машинное обучение и управление проектами в IT для преподавателей.

Зайцев К.С., Дунаев М.Е. Использование методов машинного обучения и языка Python для анализа данных.

Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython 2nd Edition. by. Wes McKinney (Author).

<https://www.python.org/>

UC Berkeley CS188 Intro to AI

Технические средства обучения

- мультимедийный компьютер;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска.

Информационные средства

- соответствующие программные средства для решения практических задач;
- база материалов для самостоятельного изучения.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все учащиеся, оканчивающие основную школу, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс основной школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: «знать/понимать», «уметь», «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». При этом последние два компонента представлены отдельно по каждому из разделов содержания.

В результате изучения ученик должен знать/понимать

- Основы работы на языке Python
- Обработать, анализировать структурированные и неструктурированные данные
- Основы машинного обучения: модели, методы построения моделей, методы оценки моделей
- Визуализировать данные

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

- Анализа, обработки данных
- Построения моделей для работы с данными

Формы и методы контроля

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Основными формами проверки знаний и умений учащихся в области анализа данных являются практическое решение задач на время и устный опрос.

Рекомендации по оценке знаний и умений учащихся

Опираясь на эти рекомендации, учитель оценивает знания и умения учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

При оценке ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе. К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. К недочетам относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратно и небрежно выполненный программный код. Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

Оценка ответа проводится по пятибалльной системе, т.е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3(удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

- Ответ/решение оценивается отметкой «5», если ученик полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, а также проявил творческие способности в процессе поиска ответа.
- Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет ряд недостатков, в первую очередь связанных с отказом творчески подойти к решению задачи, если это возможно, а также в случае небрежного выполнения поставленного задания.
- Ответ оценивается отметкой «3», если он удовлетворяет оценки «4», но при этом отсутствует практическое понимание способа получения ответа. Допущены ошибки, указывающие на то, что ученик частично не понимает содержание используемой технологии.
- Ответ оценивается отметкой «2» если обучающийся не может получить ответ на поставленную задачу или не понимает полностью содержание используемой технологии.
- Ответ оценивается отметкой «1» если обучающийся не может решить задачу в принципе, допускает неэтичное поведение в процессе решения задачи.