

Министерство образования Красноярского края
Филиал АНО ДТ «Красноярский «Кванториум» в г. Норильске
«Центр цифрового образования детей IT-Куб г. Норильск»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Е.О. Герасименко

Приказ № 02-02-03/2

от «25» сентября 2020 г



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Основы искусственного интеллекта»

Срок реализации:

1 семестр

Возраст детей:

15 - 17 лет

Составитель программы:

И.Я. Гетьман,

М.В. Пугач

г. Норильск, 2020 г.

Программу составил(и):

педагог дополнительного образования  Изабелла Яковлевна. Гетьман

педагог дополнительного образования  Михаил Витальевич Пугач

Рецензент(ы):

Заведующий кафедрой «Информационные
системы и технологии»,
ФГБОУ ВО «НГИИ»,
к.э.н., доцент



Михаил Вадимович Петухов

**ДООД одобрена на заседании методического совета
Филиал АНО «Красноярский «Кванториум» в г. Норильске
«Центр цифрового образования детей ИТ-Куб г. Норильск»**

Протокол от 30.09.2020 №1

Председатель методического совета
заведующий по учебной части



Елена Вячеславовна Белоусова

Содержание

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1.1. НОВИЗНА ДООП	4
1.2. АКТУАЛЬНОСТЬ ДООП	4
1.3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ	4
1.4. ЦЕЛЬ ДООП	4
1.5. ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ, УЧАСТВУЮЩИХ В ДООП	5
1.6. УСЛОВИЯ ВХОЖДЕНИЯ В ДООП	5
1.7. СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ДООП	5
1.8. РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ	5
1.9. ОЖИДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ, СПОСОБЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ	6
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	8
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	10
4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
6. СВЕДЕНИЯ О СОСТАВИТЕЛЯХ ДООП	15

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. НОВИЗНА ДООП

ДООП «Основы искусственного интеллекта» в целом строится на идее подготовки юных учащихся к быстро меняющемуся миру и развитию навыков для освоения профессий будущего. ДООП учитывает ключевые особенности современных школьников и студентов, их тип мышления и способы взаимодействия друг с другом и с окружением.

1.2. АКТУАЛЬНОСТЬ ДООП

Искусственный интеллект (далее ИИ) является одним из приоритетных направлений в современной информатике, связанным с созданием следующей ступени ее развития – новых информационных технологий. Их цель – свести к минимуму участие человека как программиста при создании информационных систем, но привлечь его в качестве учителя, партнера человеко-машинной системы.

В связи с всё возрастающей ролью систем искусственного интеллекта в повседневной жизни, растёт также и потребность в людях, способных работать с модулями искусственного интеллекта, производить настройку основывающихся на нём систем, проводить анализ их работы и заниматься обучением этих систем в случае необходимости.

1.3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

На сегодняшний день технологии искусственного интеллекта успешно применяются практически во всех отраслях деятельности: в юриспруденции и развлечениях, медицине и брокерстве, в освоении космоса и строительстве.

Ключевые навыки, приобретаемые в ходе освоения данной образовательной программы, направлены на понимание и изучение перспективного направления искусственного интеллекта, машинного обучения и нейронных сетей.

1.4. ЦЕЛЬ ДООП

Цель: расширение восприятия мира за счет понимания и использования современных технологий искусственного интеллекта. Обучение основным принципам и этапам разработки нейронных сетей для решения учебных задач, и реализации собственных творческих проектов.

Обучающие задачи:

1. предоставить обучающимся базовые знания по основам систем искусственного интеллекта и машинного обучения;
2. сформировать представление о логических способах программирования искусственного интеллекта;
3. ознакомить учащихся с понятиями «экспертные системы» и «нейронные сети», развить основные навыки работы с этими технологиями;
4. сформировать у учащихся представление о современных тенденциях развития технологий искусственного интеллекта в мире.

Воспитательные задачи:

1. развить у учащихся инициативность и самостоятельность;

2. мотивировать к созданию собственных проектов;
3. развить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
4. воспитать социально значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, пытливость ума и критичность мышления.

Развивающие задачи:

1. развить логический, абстрактный и образный типы мышления;
2. развить творческие способности.

1.5. ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ, УЧАСТВУЮЩИХ В ДООП

Программа «Основы искусственного интеллекта» рассчитана на обучающихся 15-17 лет.

1.6. УСЛОВИЯ ВХОЖДЕНИЯ В ДООП

Набор на Программу осуществляется в соответствии с Порядком приема и отчисления обучающихся Филиала АНО ДТ «Красноярский «Кванториум» в г. Норильске «Центр цифрового образования детей IT-Куб г. Норильск».

Поступающий на программу должен владеть базовыми навыками работы на компьютере (создание и удаление файлов; умение работать в простейшем текстовом и графическом редакторе; запуск, просмотр презентаций и видеороликов).

1.7. СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ДООП

Программа рассчитана на 1 семестр обучения. Нагрузка на обучающегося составляет 72 часа.

1.8. РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Учебные занятия проходят по очной форме обучения. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час - 45 минут) с обязательным перерывом, что определяется Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14.

При проведении занятий используются комбинированные занятия – изложение нового материала, проверка пройденного материала, закрепление полученных знаний, самостоятельная работа.

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия;

Повторение и усвоение пройденного материала осуществляется через проведение опросов по пройденным темам и проектные работы в конце каждого модуля, педагогом проводится анализ полученных результатов.

Закрепление знаний, умений и навыков происходит через постановку задачи и самостоятельную работу обучающегося под руководством педагога.

Применение полученных знаний и навыков осуществляется через прикладную работу обучающегося, использующего на практике приобретенные компетенции.

1.9. ОЖИДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ЭФФЕКТЫ, СПОСОБЫ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ И ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен:

Знать:

1. базовые понятия и определения в области ИИ;
2. современные способы и области использования механизма ИИ и нейронных сетей;
3. основные синтаксические структуры языка программирования Python;
4. методы обработки основных структур языка.

Уметь:

1. написать программу, имитирующую нейрон на языке Python;
2. обучать и переобучать созданные им нейронные сети;
3. искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
4. комбинировать, видоизменять и улучшать свои идеи и идеи коллег;
5. грамотно формулировать свои мысли;
6. следовать требованиям технического задания;
7. проводить тестирования для выявления ошибок.

Обладать навыками:

1. аналитического, практического и логического мышления;
2. успешной коммуникации и работы в команде;
3. проектной деятельности;
4. презентации результатов своей работы окружающим, аргументирования своей позиции.

Полученные в ходе реализации образовательного курса знания, умения и навыки могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных программ.

Личностные результаты:

Формирование у обучающихся ответственного отношения к процессу обучения, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию, умения совершить осознанный выбор и построить дальнейшую траекторию образования с учётом собственных компетенций и интересов.

Метапредметные результаты:

В ходе прохождения курса, обучающиеся разовьют навыки:

- коммуникативной компетентности в общении в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- планирования пути достижения целей, в том числе альтернативных, осознанного выбора наиболее эффективных способов решения учебных задач;
- самоконтроля, самооценки и принятия решений;

- организации учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, индивидуальной и групповой работы.

Механизм оценки результативности

Контроль качества образования осуществляется в форме опросов и выполнения практических работ.

Результатом обучения должна стать презентация итогового проекта, в котором используются технологии ИИ и нейронных сетей.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов	Всего часов	Теория	Практика	Форма контроля
1	Введение. Основные понятия курса.	11	5	6	
1.1	История и введение в ИИ	1	1	0	Опрос
1.2	Виды ИИ и их реальное применение	4	2	2	Опрос
1.3	Обучение сети	3	1	2	Практическая работа
1.4	Оценка эффективности ИИ	3	1	2	Опрос
2	Простые игровые сети	15	5	10	
2.1	Знакомство с архитектурой конкурентных сетей, эволюционными алгоритмами	4	2	2	Опрос
2.2	Методы обучения подобных сетей и оценки результата	9	3	6	Опрос
2.3	Создание и обучение собственного экземпляра игровой сети, демонстрация результата	2	0	2	Практическая работа
3	Чат-бот на базе рекуррентной нейронной сети.	15	5	10	
3.1	Знакомство с алгоритмами, применяемыми для создания обучающихся чат-ботов	4	2	2	Опрос
3.2	Методы обучения подобных сетей и оценки результата	9	3	6	Опрос
3.3	Создание и обучение собственного экземпляра развивающегося чат-бота, демонстрация результата	2	0	2	Практическая работа
4	Искусственный интеллект и задачи сортировки.	15	5	10	
4.1	Знакомство с архитектурами ИИ, предназначенными для классификации и кластеризации сущностей в подаваемом наборе данных	4	2	2	Опрос
4.2	Методы обучения подобных сетей и оценки результата	9	3	6	Опрос
4.3	Создание и обучение собственного экземпляра классификатора, демонстрация результата	2	0	2	Практическая работа
5	Распознавание образов.	14	5	9	

5.1	Знакомство с архитектурами ИИ, предназначенные для распознавания образов	4	2	2	Опрос
5.2	Методы обучения подобных сетей и оценки результата	8	3	5	Опрос
5.3	Создание и обучение собственного экземпляра интеллектуального детектора, демонстрация результата	2	0	2	Практическая работа
Итоговая аттестация		2	0	2	Практическая работа
Итого		72	25	47	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ТЕМА 1. Введение. Основные понятия курса.

1.1 История и введение в ИИ.

Теоретическая работа: Изучение истории возникновения и развития искусственного интеллекта как концепции и как науки, разбор достижений ИИ на сегодняшний день и возможных перспектив развития.

1.2 Виды ИИ и их реальное применение.

Теоретическая работа: Классификация ИИ сетей, примеры и особенности использования. Отличия между ИИ и простыми алгоритмами.

Практическая работа: Групповая работа: подбор для конкретных задач подходящей модели ИИ, обоснование и описание парадигм задачи.

1.3 Обучение ИИ.

Теоретическая работа: Процесс обучения различных моделей сети на большом объеме данных, конкурентных и эволюционных алгоритмах.

Практическая работа: Индивидуальная работа: сбор и разметка данных для обучения демонстрационной сети. Описание математической модели для конкурентной и эволюционной демонстрационной сети.

1.4 Оценка эффективности ИИ.

Теоретическая работа: Существующие и популярные инструменты для оценки эффективности сети. Минимальные порог удачного срабатывания сети. Значимые и вторичные характеристики.

Практическая работа: Оценка обученных сетей из практических работ. Доработка сетей до минимального порога удачного срабатывания.

ТЕМА 2. Простые игровые сети.

2.1 Знакомство с архитектурой конкурентных сетей, эволюционными алгоритмами.

Теоретическая работа: Анализ существующих архитектур конкурентных сетей и их свойств. Разбор эволюционных алгоритмов.

Практическая работа: Групповая работа: анализ простой игры с несколькими игроками (шашки, крестики нолики). Описание математической модели задачи, описание возможностей сети взаимодействия с игрой.

2.2 Методы обучения конкурентных сетей и оценки результата.

Теоретическая работа: Разбор подходов к обучению конкурентных сетей, сравнительный анализ методик обучения. Изучение требований к обучающему набору.

Практическая работа: Обучение предварительно подготовленных экземпляров конкурентных сетей и последующее их испытание.

2.3 Создание и обучение собственного экземпляра игровой сети.

Практическая работа: Создание, обучение и испытание собственного экземпляра конкурентной игровой сети. Публичная демонстрация результатов.

ТЕМА 3. Чат-бот на базе рекуррентной нейронной сети.

3.1 Знакомство с алгоритмами, применяемыми для создания обучающихся чат-ботов.

Теоретическая работа: Детальный разбор существующих алгоритмов семантического анализа и текстовых генераторов.

Практическая работа: Взаимодействие с предварительно подготовленными моделями чат-ботов.

3.2 Методы обучения интеллектуальных чат-ботов и способы оценки результативности.

Теоретическая работа: Разбор подходов к обучению чат-ботов, сравнительный анализ методик обучения. Изучение требований к обучающему набору.

Практическая работа: Обучение предварительно подготовленных экземпляров конкурентных сетей и последующее их испытание.

3.3 Создание и обучение собственного экземпляра развивающегося чат-бота.

Практическая работа: Создание, обучение и испытание собственного экземпляра интеллектуального чат-бота. Публичная демонстрация результатов.

ТЕМА 4. Искусственный интеллект и задачи сортировки.

4.1 Знакомство с архитектурами ИИ, предназначенными для классификации и кластеризации сущностей в наборе данных.

Теоретическая работа: Знакомство с задачами классификация и кластеризация. Изучение особенностей использования нейронных сетей в задачах сортировки.

Практическая работа: Работа с предварительно подготовленными моделями классификаторов - интеллектуальных мерчендайзеров.

4.2 Методы обучения сетей классификации и кластеризации, способы оценки результативности сетей подобного рода.

Теоретическая работа: Разбор подходов к обучению сетей классификации, сравнительный анализ методик обучения. Изучение требований к обучающему набору.

Практическая работа: Обучение предварительно подготовленных экземпляров сетей классификации образов и последующее их испытание.

4.3 Создание и обучение собственного экземпляра классификатора, демонстрация результата.

Практическая работа: Создание, обучение и испытание собственного экземпляра интеллектуального мерчендайзера. Публичная демонстрация результатов.

ТЕМА 5. Распознавание образов.

5.1 Знакомство с архитектурами ИИ, предназначенными для распознавания образов.

Теоретическая работа: Знакомство с задачей распознавания образов, изучение существующих решений данной задачи с применением средств ИИ, сравнительный анализ подходов.

Практическая работа: Работа с предварительно подготовленной сетью для распознавания образов - детектором.

5.2 Методы обучения сетей для распознавания образов и способы оценки результата их работы.

Теоретическая работа: Разбор подходов к обучению сетей распознавания образов, сравнительный анализ методик обучения. Изучение требований к обучающему набору.

Практическая работа: Обучение предварительно подготовленных экземпляров сетей распознавания образов и последующее их испытание.

5.3 Создание и обучение собственного экземпляра интеллектуального детектора, демонстрация результата.

Практическая работа: Создание, обучение и испытание собственного экземпляра детектора. Публичная демонстрация результатов.

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Практическая работа:

Выбор наиболее подходящей модели нейронной сети для решения конкретной задачи. Подготовка обучающей выборки. Обучение сети. Тестирование сети. Презентация проекта.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Помещения для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены персональными компьютерами с установленной средой разработки программного обеспечения на языке программирования Python, IDE PyCharm 2018.3.5 (и выше), Python 3.7.4 (и выше), либо Microsoft Visual Studio Code с расширением для языка Python, либо Microsoft Visual Studio 2019 с расширением для языка Python.

Помещение также должно быть оснащено доской с маркером или интерактивной доской, а также мультимедийным проектором.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Аггарвал Ч. Нейронные сети и глубокое обучение, учебный курс. СПб.: Диалектика, 2020;
2. Аляутдинов М.А. [и др] Нейрокомпьютеры. От программной к аппаратной реализации. М.: Горячая линия - Телеком, 2016;
3. Гласснер Э. Глубокое обучение без математики: Т.1. Основы. М.: ДМК Пресс, 2019;
4. Гласснер Э. Глубокое обучение без математики: Т.2. М.: ДМК Пресс, 2019;
5. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. СПб.: Питер, 2018;
6. Омеляненко Я. Эволюционные нейросети на языке Python. М.: ДМК Пресс, 2020;
7. Рашид Т. Создаём нейронную сеть. СПб.: Альфа-книга, 2017;
8. Траск Э. Грокаем глубокое обучение, СПб.: Питер, 2019;
9. Тьюринг А. Может ли машина мыслить. М.: Едиториал УРСС, 2016;

10. Черняк С. Введение в глубокое обучение. СПб.: Диалектика, 2020.

Дополнительная литература:

1. Макаров И.М. [и др.] Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления. М.: Наука, 2012;
2. Мерков А.Б. Распознавание образов, введение в методы статистического обучения. М.: Едиториал УРСС, 2011;
3. Рапопорт Г.Н., Герц А.Г. Биологический и искусственный разум, восприятие внешнего мира индивидуальными носителями интеллекта. М.: Ленанд, 2015;
4. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. М.: Горячая линия - Телеком, 2012;
5. Ручкин В.Н., Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы. М.: БХВ-Петербург, 2011;
6. Тархов Д.А. Нейронные сети, модели и алгоритмы, книга 18. М.: Радиотехника, 2012.

Электронные ресурсы:

1. Демо-портал рабочих прототипов нейросетей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://affinelayer.com/>, свободный;
2. Библиотека для машинного обучения на языке Python с открытым исходным кодом [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://keras.io/>, свободный;
3. Библиотека математических алгоритмов для Python с открытым исходным кодом [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://numpy.org/>, свободный;
4. Программируемый интерфейс машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pytorch.org/>, свободный;
5. Демо-портал рабочих прототипов нейросетей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://reiinakano.com/>, свободный;
6. Репозиторий предварительно настроенных моделей ИИ и ИНС, готовых для развертки и тонкой настройки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tensorflow.org/>, свободный.

6. СВЕДЕНИЯ О СОСТАВИТЕЛЯХ ДООП

И.Я. Гетьман педагог дополнительного образования, преподаватель по направлениям «Основы искусственного интеллекта» и «Программирование в начальной школе». Образование высшее. ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт», диплом по направлению «Информационные системы и технологии», квалификация «Бакалавр».

М.В. Пугач педагог дополнительного образования, преподаватель по направлениям «Основы искусственного интеллекта», «Системное администрирование». Образование высшее.