

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Вторая Новосибирская гимназия»

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
протокол №1 от 30.08.2021



Дополнительная общеобразовательная программа

(техническая направленность)

«Технологии искусственного интеллекта для каждого»

Возраст обучающихся: 10-18 лет
Срок реализации программы: 3 года

Автор:
Кузьмин Виктор Федорович, учитель
высшей квалификационной категории

г. Новосибирск 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ	4
1.3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	5
1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	6
<u>2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....</u>	<u>12</u>
<u>2.1 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ</u>	<u>12</u>
<u>2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....</u>	<u>15</u>
<u>2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....</u>	<u>16</u>
<u>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</u>	<u>22</u>

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Условия реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ представлены в следующих нормативных документах:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р.
3. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.
4. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 года протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
5. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 7 декабря 2018 г.
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
9. Письмо Минобрнауки России от 28.04.2017 N ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»).
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ.

«Сквозные» технологии цифровой экономики Российской Федерации - это перспективные технологии, радикально меняющие ситуацию на существующих рынках или способствующие формированию новых рынков. Выделяют 9 технологий, среди которых присутствуют технологии искусственного интеллекта (ИИ).

Квалифицированные и компетентные кадры являются основой для развития страны и ключевых отраслей производства, позволяя экономике адаптироваться к появлению передовых технологий, связанных с ИИ. Экономика, основанная на ИИ, требует нового подхода к национальной системе образования, включая способы предоставления знаний в области ИИ более широкой аудитории, не имеющей технического образования, социальных и технических навыков для применения ИИ в реальной жизни. Однако, если техническое и социальное понимание ИИ будет ограничено только крупными организациями, технологическими компаниями, научно-исследовательскими институтами и высшими учебными заведениями, то общий уровень знаний и понимания сути ИИ останется низким, поэтому существует острая необходимость в том, чтобы обучать школьников основам ИИ.

Уровень общеобразовательной программы: разноуровневый

Направленность программы: техническая

Актуальность и новизна программы

Кризис навыков ИИ в настоящее время считается главным препятствием для более широкого внедрения ИИ. Для того чтобы раскрыть истинный потенциал ИИ для общества необходимо преодолеть кризис навыков в области ИИ. Существует острая необходимость в повышении готовности к работе с ИИ путем введения обучающих курсов в организациях общего и дополнительного образования.

Программа предусматривает формирование у участников мотивации, устойчивых умений, овладение инструментарием для решения социально значимых задач в реальной жизни.

Основной подход - практикоориентированное обучение, не требующее специальной подготовки, что позволяет познакомить обучающихся со сложным предметом ИИ в интересной форме.

Уровневая программа позволяет гибко адаптировать содержание и сложность под существующий уровень знаний.

Отличительные особенности программы

Дополнительная программа технической направленности «Технологии искусственного интеллекта для каждого» является уровневой, состоит из стартового, базового и продвинутого уровней. Для обучения на стартовом уровне не требуется специальной подготовки. Для перехода на следующий уровень необходимо успешное освоение программы.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории 10-18 лет, имеющих базовый уровень владения ИКТ.

Объем и срок освоения программы

Количество учебных часов по программе: $72 \cdot 3 = 216$ академических часов. Каждый уровень - 72 академических часа. Варианты даны в скобках в учебном плане.

Форма обучения: очная

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Длительность и количество занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 академический час равен 45 минутам). Общий объем 72 часа/72 (80) часа/72 (44) часа.

Состав группы обучающихся – постоянный.

Количество обучающихся в одной группе: 12 человек

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: формирование у обучающихся понимания ИИ, социальной значимости внедрения ИИ, а также устойчивых умений, необходимых для работы с ИИ.

Задачи:

Предметные:

- получение знаний о технологиях ИИ;
- знакомство с инструментарием ИИ и формирование умений работы с ним;
- создание значимых решений социального характера с помощью технологий ИИ.

Метапредметные:

- прививать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное и

- пространственное мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
 - развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
 - развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
 - стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
 - формировать ключевые компетенции обучающихся.

Личностные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результативность и способы оценки программы построены на основе компетентностного подхода.

Стартовый уровень

Обучающиеся будут знать:

- перспективные тенденции в сфере технологий;
- возможности использования ИИ в трех основных предметных областях;
- основные этапы реализации проекта ИИ;
- математические методы, используемые в машинном обучении;
- о возможностях использования технологий ИИ для решения социальных проблем.

Обучающиеся будут уметь:

- работать с данными с помощью инструментов Python;
- использовать метод k-ближайших соседей;
- использовать основные функции библиотеки OpenCV;
- использовать методы и алгоритмы, используемые в NLP, например, мешок слов, статистическая мера TF-IDF.

Базовый уровень

Обучающиеся будут знать:

- преимущества, недостатки и особенности использования различных методов машинного обучения;
- основные понятия компьютерного зрения и методы обработки изображений;
- механизмы сбора, хранения и обработки данных в приложениях, связанных с обработкой естественного языка.

Обучающиеся будут уметь:

- работать с открытыми источниками данных;
- пользоваться OpenVINO и NCS2;
- создавать специализированных чат-ботов.

Продвинутый уровень

Обучающиеся будут знать:

- основы проектной деятельности с использованием бэклога и системы управления проектом Trello;
- требования к собираемым для проекта данным в зависимости от предметной области и социальной тематики проекта;
- об этических вопросах и рисках проекта с применением технологий ИИ.

Обучающиеся будут уметь:

- организовывать распределение задач в кросс-функциональных командах;
- работать над проектом по итерациям;
- создавать карты систем для социально значимых проектов;
- презентовать социально ориентированные ИИ проекты.

1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.3.1 Стартовый уровень

Учебный план

№	Темы	часы		
		всего	теория	практика
1	Искусственный интеллект и новые технологии	2	1	1
2	Знакомство с технологиями Искусственного интеллекта	4	1	3
3	Подходы к решению социальных проблем. Использование Искусственного интеллекта для решения социальных проблем общества	8	4	4
4	Этапы реализации проекта в области Искусственного интеллекта	2	1	1
5	Введение в математические методы	4	2	2
6	Получение и анализ данных	2	1	1
7	Моделирование данных	2	1	1
8	Нейросети	2	1	1
9	Основы Python для анализа и обработки данных	20	4	16
10	Компьютерное зрение	8	2	6
11	Обработка естественного языка	8	2	6
12	Разработка решения для кейса	9	1	8
13	Защита решений кейса	1		1
	ИТОГО	72	21	51

Содержание учебно-тематического плана

1. Искусственный интеллект и новые технологии (2 часа).

История микросхем, достижения в сфере вычислительной мощности. Знакомство с новыми технологиями: 5G, квантовые вычисления и беспилотные автомобили. Значимость обучения по направлениям Искусственного интеллекта, обзор программы «Технологии

искусственного интеллекта для каждого». Примеры использования ИИ в повседневной жизни.

2. Знакомство с технологиями Искусственного интеллекта (4 часа)

Знакомство с тремя основными предметными областями ИИ через игры с использованием искусственного интеллекта (ИИ), в том числе с применением дронов и с использованием веб-приложений. Генерация идей об использовании ИИ в своей жизни.

Изучение понятий, связанных с потенциальным использованием ИИ дома и в школе. Примеры использования ИИ в умных домах и городах. Проектное задание: придумать концепцию умного дома и презентовать ее, используя приложение на основе ИИ. Обсуждение примеров использования ИИ дома и в школе.

3. Подходы к решению социальных проблем. Использование Искусственного интеллекта для решения социальных проблем общества (8 часов).

Понимание сложности социальных проблем. Осмысление понятия точки воздействия на системы. Способность определить, где уместно применить решения, связанные с ИИ. Основы визуализации систем и выявление точки воздействия на систему. Проектное задание: составление карты системы.

Использование ИИ для решения социальных проблем общества. Исследование возможностей влияния ИИ на наше общество, способов использования ИИ для решения социальных проблем или для достижения Целей в области устойчивого развития.

Проектное задание: представить будущее работы в мире ИИ.

Обсуждение этических вопросов, связанных с ИИ (например, конфиденциальность, необъективность, доступ к ИИ). Понимание того, какие социальные последствия могут возникнуть при использовании ИИ. Например, с точки зрения занятости, этики, конфиденциальности, неравенства, социальной интеграции и необъективности.

4. Этапы реализации проекта в области Искусственного интеллекта (2 часа)

Предварительная оценка проблем с использованием сценариев примеров для исследования проблемных ситуаций. Описание этапов реализации проекта в области ИИ. Краткое описание процесса предварительной оценки проблем. Обсуждение потенциальных выгод и рисков (технологических, социальных, этических) при использовании ИИ для решения проблемы.

5. Введение в математические методы (4 часа)

Знакомство с графиками, угловым коэффициентом и функциями; с вероятностью и статистикой; с векторами и матрицами. Основные математические понятия, связанные с понятиями ИИ. Знакомство с математическими методами, используемыми при машинном обучении. Применение математических методов для анализа и сравнения результатов.

6. Получение и анализ данных (2 часа).

Поверхностное изучение данных средствами визуализации и проверкой на аномалии и закономерности. Получение данных на основе анализа вариантов развития ситуации. Возможные способы сбора данных. Визуализация данных. Этика и ИИ: обсуждение вопросов конфиденциальности, связанных с получением данных.

7. Моделирование данных (2 часа).

Алгоритм дерева решений. Принцип работы деревьев решений. Классификация рукописных изображений. Большие данные, их предварительная обработка/очистка для ИИ. Создание физической «модели ИИ», способной классифицировать изображения.

8. Нейросети (2 часа).

Упражнение: Нейросети человека Знание принципов работы нейросетей. Описание понятия нейросети. Изменение нейросети в целях повышения точности.

9. Основы Python для анализа и обработки данных (20 часов).

Знакомство с языком программирования Python. Создание и использование переменных в Python. Преобразование типов данных. Использование списков для хранения и использования данных в Python. Манипуляции со списками. Jupyter Notebook: обсуждение основных команд и понятий Python.

Основные синтаксические конструкции языка Python.

Базовые операции с массивами NumPy. Создание массивов NumPy. Манипуляции с массивами NumPy. Использование Python для базового анализа и обработки данных.

Применение Python для выполнения базового анализа и обработки данных. Python для статистики. Вероятность в алгоритмах ИИ. Классификация, регрессия и кластерный анализ. Использование списков Python для базовых понятий статистики (поиск среднего значения, стандартного отклонения и т.д.). Варианты использования алгоритмов классификации, регрессии и кластерного анализа.

10. Компьютерное зрение (8 часов).

Варианты использования компьютерного зрения. Метод опорных векторов. Различные алгоритмы ИИ, связанные с компьютерным зрением. Анализ изображений компьютером и представление их в виде матрицы. Описание различных алгоритмов компьютерного зрения и потенциальных вариантов их использования. Описание сверточной нейросети. Перечисление вариантов использования компьютерного зрения.

11. Обработка естественного языка (8 часов).

Варианты использования NLP. Обработка данных NLP. Понимание алгоритмов, применяемых в NLP. Разница между естественным и формальным языком. Описание этапов обработки данных в NLP. Методы и алгоритмы, применяемые в NLP, например, мешок слов. Варианты использования NLP.

12. Разработка решения для проектного кейса. Защита кейса (10 часов).

Выбор кейса, содержащего социальную проблему, и разработка идеи решения с помощью ИИ. Разработка прототипа с применением полученных знаний.

Защита решений проектного кейса.

1.3.2 Базовый уровень

Учебный план

№	Модуль	часы		
		всего	теория	практика
1	Импорт и обработка данных	6 (8)	2	4 (6)
2	Методы машинного обучения	6 (8)	2	4 (6)
3	ИИ для работы с данными: краткий обзор	6 (8)	2	4 (6)
4	Основные методы компьютерного зрения	8	2	6
5	От традиционного компьютерного зрения к искусственному интеллекту	8	2	6
6	Типы моделей логического вывода с использованием OpenVINO и NCS2	8	2	6
7	Сбор и обработка данных для NLP	8	2	6

8	Классификация для NLP	8	2	6
9	Создание чатбота	8	2	6
10	Сбор данных при помощи смартфона Защита проекта «Чатбот»	6 (8)	2	4 (6)
	ИТОГО	72 (80)	20	52 (60)

Содержание учебно-тематического плана

1. Импорт и обработка данных (6 (8) часов).

Получение данных. Доступ к открытым хранилищам данных Основы обработки и визуализации данных. Очистка данных для дальнейшей обработки. Работа с ошибочными и недостающими данными. Разница между ошибками и выбросами. Импорт данных в Python. Использование библиотеки matplotlib для создания диаграмм размаха и гистограмм.

2. Методы машинного обучения (6 (8) часов).

Искусственные нейросети. Визуализация и проверка результатов. Понимание функций и ограничений различных алгоритмов. Знакомство с различными алгоритмами машинного обучения. Применение и оценка модели. Описание алгоритма метода k-ближайших соседей. Описание алгоритма дерева решений. Применение алгоритмов при решении задачи по классификации. Сравнение моделей машинного обучения.

3. ИИ для работы с данными: краткий обзор (6 (8) часов).

Визуализация данных. Интерпретация данных. Прогнозы с использованием данных. Описание процесса ИИ для работы с данными. Решение задач по анализу и обработке данных. Реализация различных алгоритмов для решения задач по анализу и обработке данных.

4. Основные методы компьютерного зрения (8 часов).

Как видят компьютеры. Модель RGB. Применение основных понятий компьютерного зрения для создания способов его применения на основе определенных правил. Варианты использования компьютерного зрения в реальной жизни. Пороговая обработка, маски и точки интереса. Геометрическое преобразование, изменение размера и обрезка. Основные методы обработки изображений с помощью OpenCV и Python. Применение комбинации основных методов для решения задач в области компьютерного зрения. Преимущества применения искусственного интеллекта совместно с компьютерным зрением.

5. От традиционного компьютерного зрения к искусственному интеллекту (8 часов).

Выделение и подбор подходящих признаков. Предварительная обработка изображений. Знакомство с методом k-ближайших соседей. Простые алгоритмы машинного обучения. Метод опорных векторов. Модели компьютерного зрения. Модификация модели для повышения точности / эффективности. Различия между подходом на основании определенных правил и подходом на основе машинного обучения. Выбор актуальных признаков. Точность и полнота. Примеры использования модели машинного обучения. Пять основных этапов обучения модели классификации.

6. Типы моделей логического вывода с использованием OpenVINO и NCS2- (8 часов).

Исследование предварительно обученной модели от OpenVINO. Использование модели логического вывода с применением механизма логических выводов Intel® OpenVino™ (центральный процессор). Исследование модели логического вывода с

применением устройства Neural Compute Stick 2. Использование NCS 2 для развертывания предварительно обученной модели. Классификация изображений. Использование модели логического вывода для обнаружения объектов.

7. Сбор и обработка данных для NLP (8 часов).

Знакомство с обработкой естественного языка. Изучение механизмов сбора данных. Запрос информации сайта при помощи Python. Хранение данных. Открытые источники данных. Инструменты NLP. Обработка данных NLP. Обработка данных для распознавания языка. Использование Python для обработки и визуализации данных, полученных из интернета.

8. Классификация для NLP (8 часов).

Преобразование данных в мешок слов. Выбор важных слов из списка с помощью метода tfidf. Выбор модели машинного обучения с использованием библиотеки sklearn. Конвейерная обработка данных. Знакомство со средствами обучения алгоритмов NLP. Обучение модели NLP. Создание приложения для распознавания языка.

9. Создание чатбота (8 часов).

Знакомство с процессом создания чатботов. "Создание списка областей применения чатботов. Обеспечение чатбота контентом на основе данных из онлайн-источников. Использование косинусного сходства. Выбор проекта - определение специализации чатбота. Добавление в чатбот основных функций: обучение чатбота соотносить темы, говорить первые слова, игра с ним.

10. Сбор данных при помощи смартфона. Защита проекта «Чатбот» (6 (8) часов).

Знакомство с сенсорами. Понимание того, как работают датчики. Использование приложения Science Journal для сбора данных с датчиков и передача их на компьютер. Выбор данных для сбора. Использование смартфонов для сбора данных сенсоров. Подготовка данных для дальнейшей обработки. Применение сенсоров для развития научно-исследовательского проекта.

Защита проекта.

1.3.3 Продвинутый уровень

Учебный план

№	Модуль	часы		
		всего	теория	практика
1	Примеры использования ИИ и этапы реализации проекта в области ИИ. Анализ социальных проблем	8 (4)	1	7 (3)
2	Предварительная оценка проекта	6 (4)	2	4 (2)
3	Получение данных	6 (4)	2	4 (2)
4	Исследование данных	6 (4)	2	4 (2)
5	Моделирование и оценка данных	6 (4)	2	4 (2)
6	Развертывание решения в области ИИ	6 (4)	2	4 (2)
7	Трудности при работе с проектами в области ИИ	4	2	2
8	Время работы с проектом	20 (7)	2	18 (5)
9	Основы выступления на разную целевую аудиторию. Подготовка презентации. Презентация проекта	8 (7)	2	6 (5)

10	Рефлексия	2		2
	ИТОГО	72 (44)	17	55 (27)

Содержание учебно-тематического плана

1. Примеры использования ИИ и этапы реализации проекта в области ИИ (8 (4) часов).

Примеры использования ИИ для всех трех предметных областей (данные, компьютерное зрение и обработка естественного языка). Этапы реализации проекта в области ИИ применительно к примерам использования ИИ.

Как социальные вопросы разбираются и обрабатываются в течение различных этапов реализации проекта в области ИИ. Разработка решений на их основе. Создание ментальных карт для различных социальных проблем. Определение точек воздействия на систему, которые могут применять решение ИИ. Понимание того, как этапы реализации проекта в области ИИ применяются на практике.

Анализ социальных проблем, которые могут быть решены с помощью ИИ. Выбор социальной проблемы для разработки проекта.

2. Предварительная оценка проекта - (6 (4) часов).

Предварительная оценка проблем. Выбор приоритетного направления при оценке проблемы. Предварительная оценка проблемы. Бэклог задач проекта, критерии успешности. Распределение ролей членов команды. Задачи на итерации и т.д. Организация работы над проектом посредством системы управления проектом Trello.

3. Получение данных (6 (4) часов).

Требования к предварительной оценке данных. Получение данных из открытых источников. Полевые исследования.

4. Разведочный анализ данных (6 (4) часов).

Визуальное представление данных. Определение закономерностей и аномалий. Проверка гипотез и допущений. Понятное и адекватное представление данных. Ясное и регулярное представление результатов исследования.

5. Моделирование и оценка данных (6 (4) часов).

Обучение модели. Повышение точности / эффективности модели. Проверка качества данных, признаков и алгоритмов машинного обучения. Оценка моделей. Выбор подходящей модели для решения в области ИИ. Использование модели для создания ИИ.

6. Развертывание решения в области ИИ (6 (4) часов).

Сбор и включение обратной связи в решение в области ИИ. Разработка решений. Редактирование Jupyter Notebook. Оценка обратной связи и окончательная доработка решения в области ИИ. Использование Jupyter Notebook для документирования и демонстрации проекта.

7. Трудности при работе с проектами в области ИИ (4 часа)

Этические вопросы, связанные с выбранным решением. Потенциальное влияние и риски. Создание средств для обеспечения того, чтобы решения в области ИИ использовались в соответствии с этическими нормами.

8. Время работы с проектом (20 (7) часов).

Работа по итерациям. В конце итерации демонстрация промежуточной версии и рефлексия. Диагностика проблемных областей и разработка планов решения проблем.

9. Основы выступления на разную целевую аудиторию. Подготовка презентации проекта. Презентация проекта (8 (7) часов).

Алгоритм подготовки выступления. Особенности выступления в зависимости от целевой аудитории. Подготовка плана выступления. Подготовка презентации для выступления.

Презентация решения в области ИИ.

10. Рефлексия (2 часа)

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Стартовый уровень

Период обучения 36 недель, 1 раза в неделю. Всего занятий – 36/ 18 недель, 2 раза в неделю.

Всего занятий – 36

№	Тема занятия	Деятельность
1	Модуль 1. Искусственный интеллект и новые технологии	УЗ
2	Модуль 2.Тема 2.1 Предметные области ИИ	УЗ
3	Модуль 2.Тема 2.2 Технологии ИИ в городах и домах	УЗ, ПР
4	Модуль 3.Тема 3.1 Понятие социальной проблемы. Потенциал ИИ для решения социальных проблем	УЗ, ПР
5	Модуль 3. Тема 3.2 Опыт применения ИИ для решения социальных проблем	УЗ
6	Модуль 3. Тема 3.2 Опыт применения ИИ для решения социальных проблем	УЗ
7	Модуль 3. Тема 3.3 Этика применения ИИ	УЗ, ПР
8	Модуль 4. Этапы реализации проекта в области Искусственного интеллекта	УЗ
9	Модуль 5. Введение в математические методы	УЗ
10	Модуль 5. Введение в математические методы	УЗ, ПР
11	Модуль 6. Получение и анализ данных	УЗ
12	Модуль 7. Моделирование данных	УЗ, ПР
13	Модуль 8. Нейросети	УЗ
14	Модуль 9. Тема 9.1 Введение в Python	УЗ
15	Модуль 9. Тема 9.1 Введение в Python	УЗ
16	Модуль 9. Тема 9.2 Функции, пакеты и управление потоками в Python	УЗ
17	Модуль 9. Тема 9.2 Функции, пакеты и управление потоками в Python	УЗ, ПР
18	Модуль 9. Тема 9.3 NumPy	УЗ
19	Модуль 9. Тема 9.3 NumPy	УЗ, ПР
20	Модуль 9. Тема 9.4 Данные	УЗ

21	Модуль 9. Тема 9.4 Данные	УЗ
22	Модуль 9. Тема 9.4 Данные	УЗ
23	Модуль 9. Тема 9.4 Данные	УЗ, ПР
24	Модуль 10. Компьютерное зрение	УЗ
25	Модуль 10. Компьютерное зрение	УЗ
26	Модуль 10. Компьютерное зрение	УЗ
27	Модуль 10. Компьютерное зрение	УЗ, ПР
28	Модуль 11. Обработка естественного языка	УЗ
29	Модуль 11. Обработка естественного языка	УЗ
30	Модуль 11. Обработка естественного языка	УЗ
31	Модуль 11. Обработка естественного языка	УЗ, ПР
32	Модуль 12. Разработка решения для проектного кейса	УЗ, ИП
33	Модуль 12. Разработка решения для проектного кейса	УЗ, ИП
34	Модуль 12. Разработка решения для проектного кейса	УЗ, ИП
35	Модуль 12. Разработка решения для проектного кейса	УЗ, ИП
36	Модуль 12. Разработка решения для проектного кейса Защита решений проектного кейса	УЗ, ИП

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений:

- УЗ – учебные занятия;
- ПР – проектная работа (работа над проектами);
- ИП – итоговый проект

Базовый уровень

Период обучения 36 недель, 1 раза в неделю. Всего занятий – 36/ 18 недель, 2 раза в неделю.

Всего занятий – 36

№	Тема занятия	Место проведения
1	Модуль 1. Импорт и обработка данных	УЗ
2	Модуль 1. Импорт и обработка данных	УЗ
3	Модуль 1. Импорт и обработка данных	УЗ, ПР
4	Модуль 2. Методы машинного обучения	УЗ
5	Модуль 2. Методы машинного обучения	УЗ
6	Модуль 2. Методы машинного обучения	УЗ, ПР
7	Модуль 3. ИИ для работы с данными: краткий обзор	УЗ
8	Модуль 3. ИИ для работы с данными: краткий обзор	УЗ
9	Модуль 3. ИИ для работы с данными: краткий обзор	УЗ, ПР
10	Модуль 4. Основные методы компьютерного зрения	УЗ
11	Модуль 4. Основные методы компьютерного зрения	УЗ
12	Модуль 4. Основные методы компьютерного зрения	УЗ
13	Модуль 4. Основные методы компьютерного зрения	УЗ, ПР
14	Модуль 5. От традиционного компьютерного зрения к искусственному интеллекту	УЗ
15	Модуль 5. От традиционного компьютерного зрения к искусственному интеллекту	УЗ

16	Модуль 5. От традиционного компьютерного зрения к искусственному интеллекту	УЗ
17	Модуль 5. От традиционного компьютерного зрения к искусственному интеллекту	УЗ, ПР
18	Модуль 6. Типы моделей логического вывода с использованием OpenVINO и NCS2	УЗ, ПР
19	Модуль 6. Типы моделей логического вывода с использованием OpenVINO и NCS2	УЗ, ПР
20	Модуль 6. Типы моделей логического вывода с использованием OpenVINO и NCS2	УЗ, ПР
21	Модуль 6. Типы моделей логического вывода с использованием OpenVINO и NCS2	УЗ, ПР
22	Модуль 7. Сбор и обработка данных для NLP	УЗ
23	Модуль 7. Сбор и обработка данных для NLP	УЗ
24	Модуль 7. Сбор и обработка данных для NLP	УЗ
25	Модуль 7. Сбор и обработка данных для NLP	УЗ, ПР
26	Модуль 8. Классификация для NLP	УЗ
27	Модуль 8. Классификация для NLP	УЗ
28	Модуль 8. Классификация для NLP	УЗ
29	Модуль 8. Классификация для NLP	УЗ, ПР
30	Модуль 9. Проект. Создание чатбота.	УЗ
31	Модуль 9. Проект. Создание чатбота.	УЗ, ИП
32	Модуль 9. Проект. Создание чатбота.	УЗ, ИП
33	Модуль 9. Проект. Создание чатбота.	УЗ, ИП
34	Модуль 10. Сбор данных при помощи смартфона	УЗ
35	Модуль 10. Сбор данных при помощи смартфона	УЗ, ИП
36	Модуль 10. Сбор данных при помощи смартфона Защита проекта «Чатбот»	УЗ, ИП

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений:

- УЗ – учебные занятия;
- ПР – проектная работа (работа над проектами);
- ИП – итоговый проект

Продвинутый уровень

Период обучения 36 недель, 1 раза в неделю. Всего занятий – 36/ 18 недель, 2 раза в неделю.

Всего занятий – 36

№	Тема занятия	Место проведения
1	Модуль 1. Примеры использования ИИ и этапы реализации проекта в области ИИ	УЗ
2	Модуль 1. Примеры использования ИИ и этапы реализации проекта в области ИИ	УЗ, ПР
3	Модуль 1. Анализ социальных проблем	УЗ, ПР
4	Модуль 1. Анализ социальных проблем	УЗ, ПР
5	Модуль 2. Предварительная оценка проекта	УЗ, ПР

6	Модуль 2. Предварительная оценка проекта	УЗ, ПР
7	Модуль 2. Предварительная оценка проекта	УЗ, ПР
8	Модуль 3. Получение данных	УЗ, ПР
9	Модуль 3. Получение данных	УЗ, ПР
10	Модуль 3. Получение данных	УЗ, ПР
11	Модуль 4. Исследование данных	УЗ, ПР
12	Модуль 4. Исследование данных	УЗ, ПР
13	Модуль 4. Исследование данных	УЗ, ПР
14	Модуль 5. Моделирование и оценка данных	УЗ, ПР
15	Модуль 5. Моделирование и оценка данных	УЗ, ПР
16	Модуль 5. Моделирование и оценка данных	УЗ, ПР
17	Модуль 6. Развертывание решения в области ИИ	УЗ, ПР
18	Модуль 6. Развертывание решения в области ИИ	УЗ, ПР
19	Модуль 6. Развертывание решения в области ИИ	УЗ, ПР
20	Модуль 7. Трудности при работе с проектами в области ИИ	УЗ, ПР
21	Модуль 7. Трудности при работе с проектами в области ИИ	УЗ, ПР
22	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ, ИП
23	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ, ИП
24	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ, ИП
25	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ, ИП
26	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ, ИП
27	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ, ИП
28	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ, ИП
29	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ, ИП
30	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ, ИП
31	Модуль 8. Время работы с проектом	УЗ
32	Модуль 9. Основы выступления на разную целевую аудиторию	УЗ
33	Модуль 9. Основы выступления на разную целевую аудиторию	УЗ
34	Модуль 9. Подготовка презентации проекта	УЗ, ИП
35	Модуль 9. Презентация проекта	УЗ, ИП
36	Модуль 10. Рефлексия	УЗ

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений:

- УЗ – учебные занятия;
- ПР – проектная работа (работа над проектами);
- ИП – итоговый проект

2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы:

- персональные компьютеры (на каждого обучающегося) с процессором Intel Core 5/7, оснащенные выходом в Интернет;

- центральный компьютер, содержащий на жестких дисках все изучаемое программное обеспечение;
- Python 3.7
- OpenVINO™ Toolkit
- Intel RealSense SDK 2.0
- Anaconda
- Jupyter Notebook.

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (контрольные вопросы, тесты, промежуточные задания);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- портфолио работ учащихся;
- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- итоговая конференция - защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях и т.п.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценивание развития учащихся проводится на основе следующего перечня компетенций:

Технические:

- программирование и написание кода
- анализ и обработка данных
- компьютерное зрение
- алгоритмическое и вычислительное мышление
- этические аспекты при работе с ИИ.

Гибкие:

- критическое мышление и решение задач
- проектирование систем и создание решений
- работа в команде и эффективная коммуникация
- презентация проекта с точки зрения социального воздействия.

Критерии оценивания проектов

Стартовый уровень

Оцениваемый результат	Недостаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Объяснение того, как компьютер видит изображения	Обучающиеся не способны описать, как компьютеры анализируют изображения	Обучающиеся способны описать, как компьютеры анализируют изображения с помощью преподавателя	Обучающиеся способны описать, как компьютеры анализируют изображения без помощи преподавателя
Объяснение того, как работает свертка	Обучающиеся не способны выполнять операции свертки	Обучающиеся способны выполнять операции свертки с помощью преподавателя	Обучающиеся способны выполнять операции свертки без помощи преподавателя
Описание того, как работает сверточная нейронная сеть (CNN)	Обучающиеся не способны описать, как работает CNN	Обучающиеся способны описать, как работает сверточная нейронная сеть с помощью преподавателя	Обучающиеся способны описать, как работает сверточная нейронная сеть без помощи преподавателя
Описание того, как работает метод опорных векторов (SVM)	Обучающиеся не способны описать, как работает SVM	Обучающиеся способны описать, как работает SVM с помощью преподавателя	Обучающиеся способны описать, как работает SVM без помощи преподавателя
Перечисление вариантов использования компьютерного зрения	Обучающиеся не способны составить список вариантов использования компьютерного зрения	Обучающиеся способны составить список вариантов использования компьютерного зрения, рассмотренных на занятии	Обучающиеся способны составить список вариантов использования компьютерного зрения без помощи преподавателя

Навыки коммуникации и презентации	Недостаточная уверенность, аргументация позиций, визуализация во время выступления	Уверенность во время выступления, хороший стиль речи, аргументированность и убедительность. Хорошая визуализация	Уверенность во время выступления, отличный стиль речи, высокая убедительность и аргументированность. Качественная визуализация
-----------------------------------	--	--	--

Базовый уровень

Оцениваемый результат	Недостаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Расчет косинусного сходства для определения сходства между двумя предложениями	Обучающийся не может рассчитать косинусное сходство без примера кода.	Для определения косинусного сходства обучающемуся требуются пояснения и пример кода.	Обучающийся может построить функцию для вычисления косинусного сходства практически без подсказок
Создание простого чатбота, который может приветствовать пользователей и отвечать согласно запрограммированным командам	Обучающийся не может запрограммировать чатбот без примера кода.	Обучающийся может запрограммировать чатбот для ответов на вопросы с минимальными подсказками и примерами кода.	Обучающийся может запрограммировать чатбот для ответов на вопросы и встроить в него дополнительные функции (например, ответ на вопрос «Который час?») с минимальными подсказками и примерами кода.
Навыки коммуникации и презентации	Недостаточная уверенность, аргументация позиций, визуализация во время выступления	Уверенность во время выступления, хороший стиль речи, аргументированность и убедительность. Хорошая визуализация	Уверенность во время выступления, отличный стиль речи, высокая убедительность и аргументированность. Качественная визуализация

Продвинутый уровень

Оцениваемый результат	Недостаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Понимание социальной проблемы	Проблема, предлагаемая к решению, не является социальной	Проблема, предлагаемая к решению, является социальной	Проблема, предлагаемая к решению, является остро социальной
Развитие системного мышления	Обучающиеся показывают только простые элементы и не создают прочных связей между элементами	Обучающиеся могут продемонстрировать карту систем и установить связи между элементами. Существует описание динамики системы, но оно не обязательно подкрепляется доказательствами	Обучающиеся могут продемонстрировать целостную карту системы, представить взаимосвязь элементов, динамику системы, в случае возникающих или происходящих в системе процессов.
Умение демонстрировать предварительную оценку проектов	Обучающийся не может заполнить рабочую тетрадь по предварительной оценке проблем. Описание проблемы слишком расплывчатое	Обучающийся может заполнить рабочую тетрадь по предварительной оценке проблем. Четкое описание проблемы	Обучающийся может заполнить рабочую тетрадь по определению проблем. Четкое описание проблемы. Обучающийся может четко изложить, какую предметную область ИИ он будет использовать
Планирование проекта	Обучающийся не может пояснить бэклог проекта. Нечеткое распределение ролей и задач.	Обучающийся может пояснить бэклог проекта	Обучающийся может пояснить бэклог проекта. Четкое и согласованное описание задач каждого спринта
Навыки управления проектами в Trello	У обучающихся не было четких целей и задач	У обучающихся есть несколько четких и конкретных целей и задач	Все цели и задачи обучающихся четкие и конкретные

Получение данных	У обучающихся не было четкого плана данных	У обучающихся есть четкий план сбора данных, и они получили некоторое количество данных	У обучающихся есть четкий план сбора данных, и уже получен значительный набор данных
Исследование данных	Отсутствие понимания полученных данных	Средний уровень понимания полученных данных. Обучающиеся могут объяснить свои данные на поверхностном уровне	Глубокое понимание полученных данных. Обучающиеся могут объяснить свои данные с помощью соответствующей визуализации и сделать соответствующие выводы из этих данных
Очистка данных	В очистку данных вкладываются минимальные усилия, данные еще нуждаются в значительной очистке	Хорошая попытка очистки данных. Группа демонстрирует значительные усилия, даже могут нуждаться в дальнейшей очистке	Группа способна производить достаточно хорошие данные (в соответствии с критериями очистки данных), чтобы использовать их для создания своей модели
Выбор подходящей модели машинного обучения	Группа не может определить подходящую модель для своего проекта	Группа определяет неправильную модель для своего проекта, но идет в правильном направлении	Группа может определить подходящую модель для своего проекта
Моделирование	Группа не может осуществить моделирование без помощи преподавателя	Группа может осуществить моделирование с некоторой помощью от преподавателя	Группа может осуществить моделирование без какой-либо помощи преподавателя и находит необходимую помощь в Интернете
Создание Jupyter Notebook	Группа не может создать Jupyter Notebook	Группа может создать Jupyter Notebook, но с не	Группа может точно описать свой проект на языке разметки и

		очень хорошим документированием	продемонстрировать его в Jupyter Notebook
Создание «Колеса Возможных Исходов»	Группа не может составить Колесо возможных исходов	Группа может составить Колесо возможных исходов, однако косвенные эффекты связаны с ним не очень хорошо	Группа может составить Колесо возможных исходов с хорошо связанными косвенными эффектами
Навыки коммуникации и презентации	Недостаточная уверенность, аргументация позиций, визуализация во время выступления	Уверенность во время выступления, хороший стиль речи, аргументированность и убедительность. Хорошая визуализация	Уверенность во время выступления, отличный стиль речи, высокая убедительность и аргументированность. Качественная визуализация

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Важность наличия у вашего чатбота хорошей базы знаний (The importance of having a good knowledge base for your chatbot) URL: <https://blog.kmslh.com/blog/5-reasons-chatbots-need-a-strong-knowledge-base>
2. Дополнительные инструкции по написанию чатботов (Additional guides to writing chatbots) URL: <https://apps.worldwritable.com/tutorials/chatbot/>
3. Игровой питч: как подготовиться к презентации проекта URL: <https://vc.ru/flood/29103-igrovoy-pitch-kak-podgotovitsya-k-prezentacii-proekta>
4. Как сделать хороший питч: модель для сборки <https://tceh.com/post/kak-sdelat-horoshij-pitch/>
5. Определение намерений пользователя с помощью чатботов (Detecting intent using chatbots) URL: <https://medium.com/@brijrajsingh/chat-bots-designing-intents-and-entities-for-your-nlp-models-35c385b7730d>
6. Популярные во всем мире чатботы (Popular chatbots in the world) URL: <https://www.wordstream.com/blog/ws/2017/10/04/chatbots>
7. Сквозные технологии цифровой экономики URL: <http://datascientist.one/skvoznye-technologii-digital-economy/>
8. Создание простого чатбота на основе NLP на языке Python (Building a simple NLP based chatbot in Python) URL: <https://blog.eduonix.com/internet-of-things/simple-nlp-based-chatbot-python/>
9. Создание простого чатбота на Python с нуля (с использованием NLTK) (Building a simple chatbot from scratch in Python (using NLTK) URL: <https://medium.com/analytics-vidhya/building-a-simple-chatbot-in-python-using-nltk-7c8c8215ac6e>
10. Этос, пафос и логос: три способа убеждения от Аристотеля – URL: <https://ideanomics.ru/articles/19627>
11. Брюс П., Брюс Э. Практическая статистика для специалистов Data Science. – БХВ-Петербург, 2018. 304 с.