

Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Самарской области
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании
Методического Совета
Протокол № 2

от « 20 » июня 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ ДО СО СОЦДИОТ

/А. Ю. Богатов/

июня 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«ИИ Старт»
(IT-квантум, проектный модуль)

Возраст детей: 15-17 лет

Срок обучения: 1 год

Разработчик:

Михеева Светлана Александровна,
педагог дополнительного образования

Тольятти, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОГЛАВЛЕНИЕ	2
2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	11
4. СОДЕРЖАНИЕ	13
5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	15
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,	18
7. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	20
8. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	23

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Технологии искусственного интеллекта прочно вошли в нашу жизнь и очевидно, что с течением времени степень этого проникновения будет лишь увеличиваться. Уже сегодня мобильный телефон доступен широкому кругу пользователей в России, и даже школьники могут пользоваться им достаточно уверенно. Использование интернет-поиска, голосовых помощников, сервисов распознавания изображений, онлайн-игр является частью нашей действительности, и задача состоит в том, чтобы помочь ребенку занять позицию активного творца, который понимает принципы действия окружающих его устройств и создаёт свои, оригинальные решения. Очевидно, что уже в ближайшем будущем от того, насколько грамотно выпускник школы сможет выстраивать профессиональную стратегию развития, в том числе, опираясь на знакомство со сферой искусственного интеллекта, будет зависеть его успешность и конкурентоспособность.

Дополнительная общеобразовательная программа «ИИ Старт» способствует систематизации знаний учащихся средней и старшей школы в сложноорганизованной, но одной из наиболее перспективных областей научного и технологического знания – искусственном интеллекте. Это — стратегически важное направление, которое обозначено в Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» в качестве одной из сквозных цифровых технологий, обеспечивающих ускоренное развитие приоритетных отраслей экономики и социальной сферы. Принятая в 2019г. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта ставит задачи разработки и внедрения модулей по искусственному интеллекту в рамках образовательных программ всех уровней, включая начальное общее образование, а также совершенствования системы подготовки кадров в этом направлении. На решение данной задачи и направлен настоящий курс.

Приступая к изучению искусственного интеллекта в рамках данного курса, школьники начинают задумываться о месте технологий в современном обществе, о перспективах и последствиях их использования в жизни человека и общества.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии школьников обладает подготовка в области информационных технологий и программирования. Программа отвечает потребностям общества, формированию творческих способностей и развитию личности. Этими факторами определяется ***выбор уровня и направленности программы.***

Разработка программы опирается на следующие **нормативные документы:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).

Программа имеет **техническую** направленность. Программы технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «ИИ Старт» заключается в следующем:

- курс является инновационным для отечественной системы образования; это — первая попытка системно и целенаправленно познакомить учащихся с научной областью искусственного интеллекта и технологиями создания интеллектуальных систем, которые способны выполнять или имитировать функции интеллекта человека;
- программа содержит несколько аспектов представления области искусственного интеллекта, которые связаны с пониманием ИИ как научной области и технологии;
- использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности;
- в рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся; предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области программирования, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и создания системы непрерывной подготовки будущих

квалифицированных инженерных кадров, обладающих профессиональными компетенциями для развития отечественной науки и техники.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Отличительные особенности программы.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие:

- преобладающие методы обучения – метод кейсов и метод проектов;
- направленность на формирование гибких компетенций;
- использование игропрактик;
- создание на занятиях среды для развития умения взаимодействовать в команде;
- направленность на развитие системного мышления.

Целью изучения программы «ИИ Старт» является развитие у учащихся устойчивого интереса к освоению данной области знаний и формирование базовых знаний о науке о данных и машинном обучении, а также о многообразии сфер их применения.

Задачи курса:

Целью программы развитие алгоритмического мышления, аналитических и логических компетенций школьников и через обучение программированию.

Задачи программы:

Образовательные:

- получить представление о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях;
- получить базовые знания о современных перспективных направлениях и о различных подходах моделирования интеллектуальной деятельности; о нейронных сетях и решении задач с их использованием; о машинном обучении и сферах его применения;
- овладеть навыками проектирования и реализации модели машинного обучения на Python;
- овладеть приёмами самостоятельной и творческой деятельности при разработке собственных приложений.

Развивающие:

- развивать устойчивый интерес у обучающихся к данной сфере деятельности;
- вовлечь обучающихся в проектную деятельность с формированием опыта деятельности на всех этапах выполнения проекта – от рождения замысла до итогового завершения;
- вовлечь обучающихся в активную познавательную деятельность через индивидуальный проект.

Воспитательные:

- содействовать воспитанию личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- способствовать стимулированию самостоятельности учащихся в изучении теоретического материала и решении практически задач;
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся.

Адресат программы: программа ориентирована на обучение детей 15-17 лет. В этом возрасте познавательные процессы детей (мышление, память, восприятие) позволяют успешно осваивать научные понятия и оперировать ими, что позволяет в рамках программы ставить перед детьми сложные задачи, а также использовать сложное оборудование, специализированные компьютерные программы.

Наполняемость групп: до 12 человек.

Предполагаемый состав групп: дети возраста 15-17 лет, группа формируется в зависимости от возраста детей

Условия приема: в группы принимаются все желающие.

Сроки реализации программы: 1 год.

Особенности реализации программы. Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

Формы и режим занятий.

Обучение проводится в очной форме с применением дистанционных технологий. **Дистанционная поддержка** реализации программы осуществляется с помощью веб-сервиса Сферум. Для усвоения курса и повышения общей эрудированности обучаемых ключевые понятия Hardskills модуля и значимую фактологическую информацию предлагать в виде домашних контрольных на самостоятельную подготовку обучающимся.

Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность одного учебного занятия 2 академических часа, продолжительность учебного часа – 45 минут. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами САНПИН 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная программа является составной частью комплексной программы подготовки наряду с шахматами и мероприятиями по развитию общекультурных компетенций. Поэтому именно в этой части программой регламентируются встречи с наставником 2 часа в неделю для консультаций и освоения базовых "хардовых" навыков. Самостоятельная подготовка, решение кейсов в проектных командах не ограничивается присутственными часами и расписанием квантума.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы занятий. Лекции с выполнением практического задания повторяемого учащимися на аналогичном оборудовании, обсуждения, практические занятия по решению заданий, аналогичных, рассмотренным на лекции, метод кейсов и проектов, игровые и кибер-спортивные формы. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий: создание безопасных технических условий, благоприятного психологического климата, наличие динамических пауз, периодическая смена деятельности.

Ожидаемые результаты обучения по образовательному компоненту:

- имеет представление о современных и перспективных направлениях моделирования интеллектуальной деятельности и о различных подходах к моделированию интеллектуальной деятельности;
- умеет приводить примеры решения различных задач с использованием нейронных сетей;
- имеет представление о науке о данных;

- умеет выполнять первичный анализ данных на Python с использованием библиотек Pandas, Matplotlib, NumPy, визуализировать данные, искать в данных закономерности, решать практические и исследовательские задачи по анализу данных;
- имеет представления о многообразии подходов в разработке искусственного интеллекта, их возможностях и ограничениях; о машинном обучении и сферах его применения;
- умеет объяснять разницу между машинным обучением с учителем и без учителя.
- выявляет и формулирует задачи машинного обучения для различных сфер жизни человека и в соответствии с реальными потребностями
- имеет представление о недообученных и переобученных моделях машинного обучения, уметь выявлять проблемы по характерным признакам и знать способы борьбы с переобучением и недообучением моделей.
- имеет представление о сущности работы модели логистической регрессии и возможностях ее применения для классификации объектов; об использовании деревьев решений в машинном обучении.
- умеет создавать модели линейной регрессии на Python с помощью библиотек pandas, numpy
- умеет проектировать и реализовывать модели машинного обучения на Python

Ожидаемые результаты обучения по развивающему компоненту:

- формирование у учащегося мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общества.
- формирование у учащегося интереса к достижениям науки и технологии в области искусственного интеллекта
- формирование у учащегося установки на осмысленное и безопасное взаимодействие с технологиями и устройствами, реализованными на основе принципов искусственного интеллекта.
- приобретение опыта творческой деятельности, опирающейся на использование современных информационных технологий, в том числе искусственного интеллекта.
- формирование у учащегося установки на сотрудничество и командную работу при решении исследовательских, проблемных и изобретательских задач.

Ожидаемые результаты обучения по воспитательному компоненту:

- во время обсуждения (беседы, мозгового штурма) выдвигает собственные идеи;
- не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям;
- умеет работать в группе;
- демонстрирует осведомленность и интерес к программированию;

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, мотивация к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в ИТ- сфере;
- соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

Психолого-педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

Психолого-педагогический мониторинг – это систематическая оценка уровня освоения дополнительной программы в течение учебного года. Он складывается из следующих компонентов.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с целью выявления стартового образовательного уровня развития детей в форме анкетирования обучающихся.

Оперативный контроль осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала, коррекции практических умений.

Промежуточный контроль проводится по завершению каждого кейса в форме тестирования или презентации выполненных проектов.

Итоговый контроль выполняется по результатам окончания программы в форме презентации итогового инженерного проекта

В конце учебного года результаты всех диагностических процедур обобщаются и определяется уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения обучающимся образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим параметрам и критериям.

Высокий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объем знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;
- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен,

склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

Средний уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

Низкий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;
- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарно-тематическим планом в конце учебного года проводится итоговая аттестация обучающихся в форме презентации итоговых проектов.

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации, обучающихся фиксируются педагогом в журнале учета работы педагога дополнительного образования.

По окончании обучающиеся получают свидетельства об освоении дополнительной образовательной программы «ИИ Старт».

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Часов всего	Количество часов	
			теория	практика
1.	Введение в анализ данных.	2	1	1
	Тема №1 «Введение в язык программирования Python»	12	4	8
1.	Введение в язык программирования Python. Условия, циклы и работа со строками	2	1	1
2.	Списки. Функции.	2	1	1
3.	Работа с файлами.	2	0,5	1,5
4.	Основы ООП	4	1	3
5.	Решение задач.	2	0,5	1,5
	Тема №2 «Линейная алгебра и библиотека NumPy»	6	3	3
1.	Основы линейной алгебры.	2	1	1
2.	Библиотека NumPy.	2	1	1
3.	Решение задач.	2	1	1
	Тема №3 «Основы работы с библиотеками Pandas и Matplotlib»	8	3	5
1.	Введение в теория вероятностей и математическую статистику.	2	1	1
2.	Знакомство с библиотеками Pandas и Matplotlib.	2	1	1
3.	Основы аналитики данных с помощью Pandas и Matplotlib.	2	1	1
4.	Решение задач.	2	0	2
	Тема №4. «Основы машинного обучения»	20	8	12
1.	Введение в машинное обучение.	4	1	3
2.	Паплайн машинного обучения.	2	1	1
3.	Линейная регрессия.	4	1	3
4.	Функции математического анализа.	2	1	1
5.	Производная, градиент и градиентная оптимизация.	4	2	2
6.	Логистическая регрессия	2	1	1
7.	Метрики машинного обучения.	2	1	1
	Тема №5 «Алгоритмы машинного обучения»	12	4	8
1.	Решающие деревья.	2	1	1

2.	Композиции алгоритмов.	4	1	3
3.	Паплайн выбора модели.	2	1	1
4.	Решение задач.	4	1	3
	Тема №6 «Введение в нейронные сети»	12	4	8
1.	Введение в нейронные сети.	2	1	1
2.	Построение нейронных сетей. Введение в библиотеку Pytorch.	2	1	1
3.	Сверточные нейронные сети.	4	1	3
4.	Архитектура CNN и Transfer Learning. Классификация изображений на практике.	4	1	3
	Итого:	72	27	45

СОДЕРЖАНИЕ

Тема №1 «Введение в язык программирования Python»

Теория.

Переменные. Типы данных Условия, циклы и работа со строками. Списки. Функции. Работа с файлами: чтение из файла, запись в файл. Основы ООП.

Практика.

Практикум по решению задач.

Тема №2 «Линейная алгебра и библиотека NumPy»

Теория. Основы линейной алгебры: векторы, матрицы. Библиотека NumPy, массив. Массив в NumPy, характеристики массивов, их отличие от известных ранее структур данных, размерность массива, тип данных, доступ к элементам массива. Работа с массивами NumPy: создание, вывод элементов массива, операции над массивами.

Практика. Практикум по решению задач линейной алгебры с помощью библиотеки NumPy.

Тема №3 «Основы работы с библиотеками Pandas и Matplotlib»

Теория. Введение в теория вероятностей и математическую статистику.

Знакомство с библиотеками Pandas и Matplotlib. Структуры данных в Pandas. Поиск, очистка, преобразование, организация и сбор данных, структуры данных в Pandas. Библиотека визуализации данных. Визуализация данных, преимущества диаграмм и графиков. Виды диаграмм. Библиотеки Pandas, Matplotlib, Seaborn и построение графиков и диаграмм с помощью этих библиотек. Основы аналитики данных с помощью Pandas и Matplotlib.

Практика. Практикум по решению задач теории вероятности и математической статистики с помощью библиотек Pandas и Matplotlib.

Тема №4. «Основы машинного обучения»

Теория. Введение в машинное обучение. Понятие и виды машинного обучения. Сферы применения машинного обучения. Обучение с учителем, обучение без учителя. Задача регрессии, задача классификации, задача кластеризации. Отбор данных для модели машинного обучения.

Паплайн машинного обучения. Понятие линейной регрессии, целевая функция, линейное уравнение. Этапы создания модели машинного обучения, подбор коэффициентов линейного уравнения. Функции математического анализа. Производная, градиент и градиентная оптимизация. Логистическая регрессия. Метрики машинного обучения.

Практика. Практикум по решению задач.

Тема №5 «Алгоритмы машинного обучения»

Теория. Решающие деревья. Матрица ошибок, метрики качества логистической регрессии, модель логистической регрессии на Python. Случайный лес. Дерево решений, атрибуты, эффективность разбиения, глубина дерева, идея алгоритма случайного леса, принцип мудрости толпы, случайный

лес для решения задачи классификации и регрессии. Кластеризация. Машинное обучение без учителя, классификация, кластеризация. Композиции алгоритмов. Паплайн выбора модели.

Практика. Практикум по решению задач.

Тема №6 «Введение в нейронные сети»

Теория. Введение в нейронные сети. Искусственный нейрон, информационная модель искусственного нейрона, межнейронные связи, нейронная сеть, структурный подход к моделированию нейронных сетей. Построение нейронных сетей. Введение в библиотеку Pytorch. Сверточные нейронные сети. Архитектура CNN и Transfer Learning. Классификация изображений на практике.

Практика. Практикум по решению задач.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Календарный график

Количество учебных недель по программе – 36.

Количество учебных дней по программе – 36.

Каникул нет.

Начало учебного года – 1 сентября, окончание – 31 мая.

Календарно-тематический план представлен в Приложении 1.

Методическое обеспечение

1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов.

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

№	Формы организации	Методы и приемы	Дидактический материал	Формы контроля
1	Лекция с разбором решения практического задания	устное изложение с визуальным рядом, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся материал;	Видео, приложения, шаблоны файлов, веб-доски и веб-плакаты.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.
2	Обсуждение, рефлексия рассмотренных тем	устный опрос в ходе демонстрации видеоряда	Видео-презентация	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Практическое задание, сходное с разбиравшимся на лекции;	репродуктивный практический метод; частично-поисковый	Видео, шаблоны исходных файлов, веб-плакаты	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов
4	Проект	исследовательский метод практический метод частично-поисковый	Веб-доски и веб-документы, видео, инструкции по работе над проектом, шаблоны файлов	Защита проекта
5	Соревнование	практический метод	Веб-доски и веб-документы	Подведение итогов.
6	Исследование	исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;
- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,

- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,
использованной при составлении данной программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
5. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р)
7. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost> .
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.

Общепедагогическая, психологическая и методическая литература

1. Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа: <http://doto.ucoz.ru/metod/>.
2. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.

3. Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).

Специальная литература

1. Всё, что вам нужно знать об ИИ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/416889/>.
2. Что такое искусственный интеллект. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/iskusstvennyj-intellekt-voprosy-i-otvety/>
3. ПИТОНТЬЮТОР. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pythontutor.ru/>.
4. Онлайн-курс «Поколение Python»: курс для начинающих. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://stepik.org/course/58852/syllabus>.
5. Онлайн-игра на программирование CodeCombat:. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://codecombat.com/>.
6. Прямая ссылка на начало игры. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://codecombat.com/play>.
7. Линейная алгебра. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/256275/>.
8. Основы векторной алгебры. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/547876/>.
9. Библиотека Pandas в Python. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pythonim.ru/libraries/biblioteka-pandas-python>.
10. Библиотека Matplotlib в Python. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pythonim.ru/libraries/biblioteka-matplotlib-v-python>.
11. Введение в машинное обучение. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/448892/>.
12. Нейросети Kandinsky. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/news/t/671314/>.
13. Машинное обучение для начинающих. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://proglib.io/p/mashinnoe-obuchenie-dlya-nachinayushchih-osnovnye-ponyatiya-zadachi-i-sfera-primeneniya-2021-08-29>.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Срок	№ п/п	Наименование раздела	Часов всего	Количество часов		Форма контроля
				Теория	Практика	
04 – 10 сентября	1.	Введение в анализ данных.	2	1	1	тестирование
		Тема №1 «Введение в язык программирования Python»	12	4	8	
11 – 17 сентября	2.	Введение в язык программирования Python. Условия, циклы и работа со	2	1	1	практикум
18 – 24 сентября	3.	Списки. Функции.	2	1	1	практикум
25 сентября – 01 октября	4.	Работа с файлами.	2	0,5	1,5	практикум
02 – 08 октября	5.	Основы ООП.	2	1	1	практикум
09 – 15 октября	6.	Реализация классов на языке Python	2		2	практикум
16 – 22 октября	7.	Решение задач.	2	0,5	1,5	практикум
		Тема №2 «Линейная алгебра и библиотека NumPy»	6	3	3	
23 – 29 октября	8.	Основы линейной алгебры.	2	1	1	тестирование
30 октября - 05	9.	Библиотека NumPy.	2	1	1	практикум
06 - 12 ноября	10.	Решение задач.	2	1	1	практикум
		Тема №3 «Основы работы с библиотеками Pandas и Matplotlib»	8	3	5	
13 - 19 ноября	11.	Введение в теория вероятностей и математическую статистику.	2	1	1	тестирование
20 - 26 ноября	12.	Знакомство с библиотеками Pandas и Matplotlib.	2	1	1	практикум
27 ноября – 03 декабря	13.	Основы аналитики данных с помощью Pandas и Matplotlib.	2	1	1	практикум
04 – 10 декабря	14.	Решение задач.	2	0	2	практикум
		Тема №4. «Основы машинного обучения»	20	8	12	

11 – 17 декабря	15.	Введение в машинное обучение.	2	1	3	тестирование
18 – 24 декабря	16.	Введение в машинное обучение.	2		2	практикум
25 декабря– 31 декабря	17.	Паплайн машинного обучения.	2	1	1	практикум
		II полугодие				
08 - 14 января	18.	Линейная регрессия.	2	1	1	практикум
15 - 21 января	19.	Линейная регрессия.	2	1	1	тестирование
22 - 28 января	20.	Функции математического анализа.	2	1	1	тестирование
29 января - 04 февраля	21.	Производная, градиент.	2	1	1	практикум
05-11 февраля	22.	Градиентная оптимизация.	2	1	1	практикум
12 - 18 февраля	23.	Логистическая регрессия	2	1	1	практикум
19 - 25 февраля	24.	Метрики машинного обучения.	2	1	1	практикум
		Тема №5 «Алгоритмы машинного обучения»	12	4	8	
26 февраля - 03	25.	Решающие деревья.	2	1	1	практикум
04 - 10 марта	26.	Композиции алгоритмов.	2	1	1	практикум
11 - 17 марта	27.	Композиции алгоритмов.	2		2	практикум
18 - 24 марта	28.	Паплайн выбора модели.	2	1	1	практикум
25 марта – 31	29.	Решение задач.	2	1	1	практикум
01-07 апреля	30.	Решение задач.	2		2	практикум
		Тема №6 «Введение в нейронные сети»	12	4	8	
08 - 14 апреля	31.	Введение в нейронные сети.	2	1	1	тестирование
15 - 21 апреля	32.	Построение нейронных сетей. Введение в библиотеку Pytorch.	2	1	1	практикум
22 - 28 апреля	33.	Сверточные нейронные сети.	2	1	3	тестирование

29 апреля – 05 мая	34.	Сверточные нейронные сети.				практикум
06 – 12 мая	35.	Архитектура CNN и Transfer Learning.	2	1	3	тестирование
13 - 19 мая	36.	Классификация изображений на практике.	2			практикум
		Итого:	72	27	45	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Входная диагностика

Входная диагностика проводится на первом занятии.

Ход проведения диагностики

Обучающиеся разбиваются на группы (пары) и выполняют задания. Использовать можно любые источники: Интернет, собственные знания, учебные пособия, которые находятся в кабинете. Время выполнения заданий ограничено. По окончании обучающиеся презентуют результаты своей работы. Если ребенок не хочет работать в группе, можно разрешить ему выполнение заданий индивидуально, отразив это в диагностической карте в метрике «Умение работать в команде».

Вопросы:

1. Классифицируйте самые популярные языки программирования. Составьте два списка не менее чем по 5 позиций в каждом. В первом списке напишите объектно-ориентированные языки, во втором, языки программирования, которые к объектно-ориентированным не относятся.

2. Ответ на вопрос 1 оформите в презентацию.

Наставник методом наблюдения определяет уровень hard и soft skills, определяя их как высокий, средний и низкий. Результат диагностики заносится в карту.

Примерный вид диагностической карты

ФИО	
Метрика	Уровень
Умение осуществлять эффективный поиск информации	В / С / Н
Общая предметная осведомленность	В / С / Н
Умение работать в команде	В / С / Н
Умение презентовать выполнение задания	В / С / Н

Итоговая аттестация

При подготовке к защите проекта учащимся необходимо подготовить презентацию и доклад, в котором отражаются основные этапы работы над проектом, основные результаты работы. Можно предложить в помощь обучающимся заполнить следующий шаблон:

1. Аннотация.
2. Содержание.
3. Постановка задачи:
 - a. актуальность и проблематика проекта
 - b. исследование существующих аналогов
4. Описание проекта:
 - a. техническое задание
 - b. описание необходимых ресурсов
 - c. планирование работы по проекту
5. Тестовые примеры
 - a. результаты работы по проекту
 - b. скриншоты/фото результатов работы
 - c. пути улучшения результатов

Лист оценивания проекта

<i>Критерий оценивания</i>	<i>Группа 1</i>	<i>Группа 2</i>	<i>...</i>
Актуальность проекта			
Соответствие содержания проекта заявленной проблематике			
Техническая сложность разработанного устройства/решения			
Оригинальность устройства/решения			
Степень разработанности устройства/решения			
Итоговое количество баллов			