

**МКУ «Департамент образования Местной администрации г.о. Нальчик»
Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №20» г.о. Нальчик КБР**

ПРИНЯТО
на заседании Педагогического совета
Протокол № 1 от «31» 08 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
МКОУ «СОШ №20» г.о.Нальчик
М.Д.Асланова
Приказ № 255 от «31» 08 2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»**

Направленность: техническая
Адресат: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год, 162 часа
Уровень программы: базовый
Вид программы: модифицированный
Форма обучения: очно-заочная
Автор-составитель: Тлупов И.З.,
педагог дополнительного образования

Нальчик, 2022

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Направленность программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Искусственный интеллект» имеет техническую направленность.

Вид программы: модифицированный.

Уровень программы: базовый.

Нормативно-правовые акты и документы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. (последняя редакция) №273-ФЗ.

2. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24 апреля 2014 года N 23-РЗ «Об образовании» с изменениями от 12 октября 2020 г.

3. Государственной программы Кабардино-Балкарской Республики "Развитие образования в Кабардино-Балкарской Республике", Утверждена постановлением Правительства Кабардино-Балкарской Республики от 22 апреля 2020 г. № 86-ПП.

4. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации №196 от 9.11.2018 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196».

6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. №996-р.

7. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

8. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018.

9. Письмо Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации»; Письма Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций".

10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

11. Приказ Минтруда России от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрирован Минюстом России 17 декабря 2021 г., регистрационный № 66403).

12. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» от 28 апреля 2017 г. № ВК-1232/09.

13. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерство образования и науки РФ.

14. Приказ Министерства просвещения, науки и по делам молодежи от 19 июля

2021 г. № 22/679 «Об утверждении Концепции воспитания и социализации обучающихся Кабардино-Балкарской Республике на 2021-2025 годы».

15. Устав МКОУ «СОШ № 20» г.о. Нальчик.

Актуальность программы определяется: потребностью общества в специалистах, владеющих профессиональными навыками программирования; определением и выбором учащихся и родителей дальнейшего профессионального развития; более лёгкой адаптацией и социализацией в современном обществе.

Новизна программы «Искусственный интеллект» сегодня в авангарде научно-технического прогресса и побивает все рекорды по темпам развития и по количеству практических приложений в самых разных областях человеческой деятельности. Искусственный интеллект является одним из наиболее прогрессивных разделов информатики, изучение этого направления является важным для цифровой трансформации экономики.

Педагогическая целесообразность программы: данная дополнительная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном развитии, а также в занятиях научно-техническим творчеством;
- формированию и развитию творческих способностей учащихся, выявлению, развитию и поддержке одарённых детей;
- обеспечению духовно-нравственного, гражданского, патриотического, трудового воспитания детей.

Отличительные особенности программы: Искусственный интеллект – перспективное направление. С каждым годом оно охватывает все больше областей, оптимизируя производственные процессы и повышая их эффективность. Однако пока машины выполняют круг очень узких задач и не могут полностью заменить человеческий труд. Изучение этой области является одной из приоритетных задач РФ.

Программа направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся в научно-технической сфере, в области искусственного интеллекта;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном развитии;
- развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству, техническому моделированию.

Адресат программы: обучающиеся 12 – 18 лет.

Объем и сроки реализации программы: 1 год, 162 часа.

Форма обучения: очно-заочная (очно/дистанционная).

Формы занятий: индивидуальные, групповые, коллективные.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 и 2,5 академических часа в неделю с перерывом в 10 минут.

Цели программы: целью курса является формирование у обучающихся навыков обработки больших данных с помощью алгоритмов машинного обучения.

Задачи программы

Личностные (воспитательные):

- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- воспитывать трудолюбие, усидчивость и аккуратность;
- способствовать формированию ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности;
- сформировать культуру общения.

Предметные (обучающие):

- сформировать представление об искусственном интеллекте, экспертной и информационной системах, данных и больших данных;
- обучить начальным алгоритмам машинного обучения;
- сформировать представление о способах измерения качества обучения;
- приобщить к проектно-творческой деятельности;
- сформировать навыки работы с прикладными программами,
- ознакомить с основными конструкциями языков Python, C++;
- ознакомить обучающихся с основами теории вероятности;
- способствовать формированию навыка написания прикладных программ (консольных приложений) с помощью инструментальных интегрированных сред (IDE),
 - обучение отладке и тестированию программы, используя встроенные средства диагностики IDE,
 - способствовать обогащению словарного запаса обучающихся, на основе использования соответствующей терминологии.

Метапредметные (развивающие):

- способствовать формированию и развитию творческого и алгоритмического мышления;
- способствовать развитию интереса к программированию;
- способствовать формированию и развитию творческой активности через индивидуальное раскрытие способностей каждого учащегося;
- способствовать развитию навыка коллективной работы

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего часов	Теория	Практика	
1.	Прошлое и настоящее искусственного интеллекта и интеллектуальных систем	8	4	4	Презентация
2.	Модели представления знаний	12	6	6	Презентация
3.	Экспертные системы	14	6	8	Тестирование
4.	Нейронные сети	22	9	13	Практическая работа
5.	Возможности и сферы применения нейронных сетей	22	18	4	Тестирование
6.	Оптимальное проектирование и обучение нейронных сетей	16	10	6	Практическая работа
7.	Интеллектуальное математическое моделирование	8	8	-	Презентация
8.	Неклассические нейронные сети	18	12	6	Практическая работа
9.	Распознавание образов	10	2	8	Практическая работа
10.	Интеллектуальные игры	8	4	4	Практическая работа
11.	Моделирование творчества	8	4	4	Практическая работа
12.	Настоящее и будущее искусственного интеллекта и интеллектуальных систем	10	8	2	Презентация
13.	Подведение итогов изучения курса	6	2	4	Круглый стол/ Конференция
Итого:		162	96	69	

Содержание учебно-тематического плана

Тема №1. Прошлое и настоящее искусственного интеллекта и интеллектуальных систем (8ч.)

Обучающиеся должны **знать** основные исторические даты и стратегические направления исследований в области искусственного интеллекта, а также **знать** имена их основателей

История искусственного интеллекта. Теория-2ч.

История искусственного интеллекта. Практика-2ч.

Основные стратегии, лидирующая научная отрасль, сферы применения. Теория-2ч

Основные стратегии, лидирующая научная отрасль, сферы применения. Практика-2ч.

Тема №2. Модели представления знаний (12 ч.)

Обучающиеся должны иметь представление о строении мозга и происходящих в нём процессах, **знать** математические формулы, которые реализуют математический нейрон, и уметь вычислять его выход.

Данные и знания. Продукционная модель. Фреймовая модель. Теория-3ч.
Данные и знания. Продукционная модель. Фреймовая модель. Практика-3ч.
Сетевая модель. Логическая модель. Синаптическая модель. Теория – 3ч.
Сетевая модель. Логическая модель. Синаптическая модель. Практика –3ч.

Тема №3. Экспертные системы (14ч.)

Обучающиеся должны **понимать** принцип действия перцептрона, классифицирующего числа на четные и нечетные, и **знать** алгоритм его обучения. Обучающиеся должны убедиться на практике в способности перцептрона обучаться классифицировать числа на четные и нечетные.

Назначение экспертных систем, структура и режимы работы. Теория-3ч.

Назначение экспертных систем, структура и режимы работы. Практика-4ч.

Этапы и технология разработки. Программный инструментарий. Инженерия знаний. Теория -3ч.

Этапы и технология разработки. Программный инструментарий. Инженерия знаний.

Практика – 4ч.

Тема №4. Нейронные сети (22ч.)

Нейронные сети

Лекция-1ч.

Перцептрон и его развитие: мозг и компьютер, биологический и математический нейроны.

Лекция- 1ч.

Практическая работа №1 "Математический нейрон".

Практика-2ч.

Перцептрон и его обучение.

Лекция-1ч.

Практическая работа №2 "Классификация чисел".

Практика-2ч.

Дельта-правило и распознавание букв.

Лекция-1ч.

Практическая работа №3 "Распознавание печатных букв".

Практика-2ч.

Практическая работа №4 "Распознавание печатных и рукописных букв".

Практика-2ч.

Дальнейшее развитие идеи перцептрона.

Лекция-1ч.

Ограниченность однослойного перцептрона.

Практика-1ч.

Лекция-1ч.

Решение проблемы "Исключающего ИЛИ".

Лекция-1ч.

Практика-1ч.

Алгоритм обратного распознавания ошибки.

Лекция-1ч.

Практика-1ч.

Виды активационных функций.

Лекция-1ч.

Практическая работа №5 "Двухслойный перцептрон".

Практика-2ч.

Тема №5. Возможности и сферы применения нейронных сетей (22ч.)

Обучающиеся должны **знать** алгоритм обучения перцептрона с помощью дельта-правила, **понимать** принцип действия перцептрона, предназначенного для распознавания

букв алфавита, и понимать суть свойства обобщения.	
Возможности интеллектуального анализа данных, диагностика в медицине.	Лекция-1ч.
Практическая работа №6 "Медицинская диагностика - один диагноз".	Практика-2ч.
Практическая работа № 7 "Медицинская диагностика - несколько диагнозов".	Практика-2ч.
Диагностика неисправностей сложных технических устройств.	Лекция-1ч.
Нейросетевой детектор лжи.	Лекция-2ч.
Нейросеть-антихакер.	Лекция-1ч.
Диагностика экономического состояния предприятий.	Лекция-1ч.
Нейросети в банковском деле.	Лекция-1ч.
Прогнозирование курсов валют и котировок ценных бумаг.	Лекция-1ч.
Управление кибернетическим объектом.	Лекция-1ч.
Прогнозирование политических событий.	Лекция-1ч.
Выявление способности человека к бизнесу.	Лекция-2ч.
Выявление способности человека к научной деятельности.	Лекция-2ч.
Свойства нейронных сетей, унаследованные от мозга.	Лекция-2ч.
Невербальность и «интуиция» нейросетей.	
Круг задач, решаемых с помощью нейросетей.	Лекция-1ч.

Тема №6. Оптимальное проектирование и обучение нейронных сетей (16ч.)

Обучающиеся должны понять и глубоко изучить на практике принцип действия перцептрона, убедиться в его способности распознавать образы (причём не только те, которые были в обучающем множестве примеров), а также убедиться на практике, что обобщающие способности перцептрона ограничены и зависят от множества примеров, на которых он обучается.

Теорема существования. Методы проектирования нейронных сетей.	Лекция-2ч.
Методы обучения нейронных сетей.	Лекция-2ч.
Подготовка входных и выходных параметров. Виды активационных функций.	Лекция-2ч.
Генетические алгоритмы.	Лекция-2ч.
Дополнительные рекомендации по проектированию и обучению перцептронов.	Лекция-2ч.
Практическая работа №8 "Интеллектуальная система оценки шансов поступления абитуриента в ВУЗ".	Практика-2ч.
Практическая работа №9 "Интеллектуальная система-советчик выбора профессии".	Практика-2ч.
Практическая работа №10 "Интеллектуальная система-	Практика-2ч.

выявления клиентов-мошенников страховых компаний".

Тема №7. Интеллектуальное математическое моделирование (8ч.)

Обучающиеся должны **понимать**, что ведение сигмоидной функции активации вместо функции-ступеньки и появление нового алгоритма обучения — обобщённого дельта-правила — расширили область применения персептрона. Теперь он может оперировать не только с бинарными, но и с непрерывными выходными сигналами.

Алгоритм интеллектуального анализа данных методом
нейросетевого математического моделирования. Лекция-2ч.

Постановка задачи. Формирование примеров. Лекция-2ч.

Первоначальное проектирование сети. Обучение сети. Лекция-2ч

Проверка и оптимизация сети. Исследование предметной области
— интеллектуальный анализ данных. Лекция-2ч.

Тема №8. Неклассические нейронные сети (18ч.)

Обучающиеся должны усвоить идею алгоритма распределения ошибки, а также **знать** его область применения, преимущества и недостатки перед всеми изученными ранее методами.

Сеть каскадной корреляции Фальмана-Либьера. Лекция-2ч.

Сеть каскадной корреляции Фальмана-Либьера. Практика-2ч.

Радиально-базисные сети. Лекция -2ч.

Рекуррентные сети на базе персептрона. Лекция-2ч.

Рекуррентные сети на базе персептрона. Практика-2ч.

Рекуррентная сеть Хопфилда. Лекция-2ч.

Рекуррентная сеть Хопфилда. Практика-2ч.

Самообучающиеся и гибридные сети. Лекция-2ч.

Интеллектуальный нейрон Вальцева. Лекция-2ч.

Тема №9. Распознавание образов (10ч.)

Обучающиеся должны **знать**, чем нейроинформационный способ построения математической модели отличается от традиционного.

Проблема распознавания образов. Пандемониум Селфриджа. Лекция-2ч.
Персептрон Розенблатта. Практика-2ч.

Методы распознавания символов. Предварительная обработка изображений. Практика-2ч.

Распознавание по методу Паркса. Современные системы распознавания текстов. Практика-2ч.

Использование геометрических интерпретаций. Практика-2ч.

Тема №10. Интеллектуальные игры (8ч.)

Обучающиеся должны **понимать** принципы создания интеллектуальных игр, их классификацию и **знать** их достоинства. Обучающиеся должны уметь применять метод нейросетевого математического моделирования для решения широкого круга разнообразных задач, имеющих практическое значение, знать понятие игры и дерева возможностей. Методы подрезки дерева возможностей.

Понятие игры и дерева возможностей. Методы Лекция-2ч.

подрезки дерева возможностей.

Понятие игры и дерева возможностей. Методы подрезки дерева возможностей.

Практика-2ч.

Идеи обучения игровых программ.

Лекция-2ч.

Идеи обучения игровых программ.

Практика-2ч.

Тема №11. Моделирование творчества (8ч.) Обучающиеся должны рассмотреть философские аспекты творчества. Творчество в науке, искусстве.

Философские аспекты творчества. Творчество в науке.

Лекция-2ч.

Практика-2ч.

Философские аспекты творчества. Творчество в науке.

Творчество в музыкальной сфере. Творчество в поэзии.

Лекция-2ч.

Практика-2ч.

Творчество в музыкальной сфере. Творчество в поэзии.

Тема №12. Настоящее и будущее искусственного интеллекта и интеллектуальных систем (10ч.)

Обучающиеся должны **знать и понимать**, как нейросетевые технологии могут применяться в области политологии; они должны проникнуться мыслью, что изучаемый ими инструмент предназначен не только для предсказания будущих событий — побед или поражений — но с помощью него можно оказывать влияние на эти будущие события.

Искусственный интеллект и интеллектуальные системы.

Лекция-2ч.

Нейронные сети и экспертные системы.

Лекция-2ч.

Нейросетевые технологии и методы регрессионного анализа.

Лекция-2ч.

Нейросетевые технологии и метод математического моделирования.

Практика-2ч.

Философские проблемы искусственного интеллекта.

Лекция-2ч.

Прогнозы на будущее.

Подведение итогов изучения курса - 4ч.

Планируемые результаты программы

Личностные (воспитательные):

у обучающихся будет:

- сформирован творческий подход к поставленной задаче;
- воспитано трудолюбие, усидчивость и аккуратность;
- сформирована ответственность, понимание коллективизма и социальной солидарности;
- сформирована культура общения.

Предметные (обучающие):

у обучающихся будет/будут:

- сформировано представление об искусственном интеллекте, экспертной и информационной системах, данных и больших данных;
- сформированы знания начальных алгоритмов машинного обучения;
- сформировано представление о способах измерения качества обучения;
- приобщены к проектно-творческой деятельности;
- сформированы навыки работы с прикладными программами,

обучающиеся будут:

- знать основные конструкции языков Python, C++;
- знать основы теории вероятности;
- иметь навыки написания прикладных программ (консольных приложений) с помощью инструментальных интегрированных сред (IDE),
- иметь навыки отладки и тестирования программы, используя встроенные средства диагностики IDE,
- иметь обширный словарный запас технических терминов.

Метапредметные (развивающие):

у обучающихся будет:

- развито творческое и алгоритмическое мышление;
- развит интерес к программированию;
- развита творческая активность через индивидуальное раскрытие способностей каждого учащегося;
- развиты навыки коллективной работы.

Раздел 2: Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программ	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1 сентября	31 мая	36	162	2 раза в неделю по 2 и 2,5 часа
<i>Продолжительность каникул</i>		С 31 декабря по 8 января текущего года			
		С 1 июня по 31 августа текущего года			

Условия реализации

В соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.3648-20 для организации учебного процесса необходим кабинет из расчета 2 квадратных метра на каждого обучающегося, с возможностью проветривания и зонирования пространства для групповой работы, оборудованные стандартной, комплектной с маркировкой, соответствующей ростовой группе, учебными столами и стульями.

Кадровое обеспечение программы

Программа «Искусственный интеллект» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим или получающим профессиональное образование соответствующий профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Материально-технические условия реализации программы:

Оборудование:

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет имеет хорошее освещение и возможность проветриваться.

Для проведения занятий необходимы:

- компьютерный класс с персональными компьютерами (не менее 12 шт);
- МФУ/принтером (1 шт.);
- сетевое оборудование;
- выход в Интернет;
- акустические колонки;
- интерактивная доска;
- проектор и экран.

Программное обеспечение:

- офисный пакет,
- антивирусное приложение,
- Интернет – браузер,
- Visual Studio 2019,
- Python IDE.

Расходные материалы

- картридж,
- бумага формата А4.

Компьютерные столы и стулья (не менее 12 шт.)

Учебно-методическое обеспечение программы

Формы обучения:

Содержание программы включает в себя занятия разных типов, на которых решаются теоретические практические и воспитательные задачи. Форма проведения занятия варьируется, в рамках одного занятия сочетаются разные *виды деятельности*.

Используются следующие *формы* занятий:

1. По количеству детей: индивидуальные, групповые, коллективные.
2. По особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей: беседа, конкурс, открытое занятие, фестиваль, мероприятия в рамках проектов.
3. *По дидактической цели*: вводное занятие; занятие по углублению знаний; практическое занятие; занятие по контролю знаний, умений и навыков; комбинированные формы занятий.

Учебные занятия по программе организуются очно, а также в виде онлайн-курсов, обеспечивающих для обучающихся независимо от их места нахождения достижение и оценку результатов обучения путем организации образовательной деятельности в электронной информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Типы занятий:

- теоретический;
- практический;
- контрольный.

Педагогическая деятельность проводится с учётом возрастных особенностей детей.

Методы организации учебно-воспитательного процесса и используемые технологии

Описание используемых **методов и приёмов**:

- информационно-познавательные;
- практические;
- творческие;
- контроль;
- игровые;
- индивидуальные, групповые работы.

Используемые педагогические технологии

При обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей детей, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении самостоятельной работы. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, олимпиады и конкурсы.

Важными условиями творческого самовыражения обучающихся выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободы выбора.

Для профилактики утомляемости на каждом занятии применяются элементы

здоровьесберегающих технологий.

В ходе образовательного процесса применяются различные формы организации деятельности учащихся и методы обучения. На начальном этапе преобладают групповые и индивидуально-групповые занятия, к концу курса все большая часть учебного времени выделяется на выполнение командных или индивидуальных творческих проектов учащихся.

Формами организации занятий являются групповая (теоретическая часть) и индивидуально-групповая (практическая часть).

На занятиях создается атмосфера, когда ребята свободно советуются, комментируют, помогают друг другу.

Тематическое и поурочное планирование осуществляется по принципу от простого к сложному. Для снижения учебных нагрузок для школьников выполнение домашних заданий не является обязательным.

Освоение программы или ее части может быть реализовано удаленно, путем организации образовательной деятельности в электронной информационно - образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно- телекоммуникационную сеть Интернет.

Дидактические материалы

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются наглядные пособия следующих видов:

- учебно-программные материалы;
- учебные и методические пособия;
- справочные материалы;
- тематические подборки материалов (кейсы, игры);
- компьютерная поддержка программы.

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебно-тематическим планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями детей, уровнем их развития и способностями.

Формы аттестации и виды контроля

В процессе реализации программы предусмотрены следующие формы контроля:

Текущий контроль успеваемости. Оценка качества усвоения обучающихся содержания дополнительной общеразвивающей программы в период от начала обучения до промежуточной (итоговой) аттестации осуществляется по темам, разделам.

Промежуточная аттестация. Предусматривает выполнение заданий по отдельным разделам образовательной программы. Результаты заданий, а также наблюдений педагога заносятся в специальную форму фиксации результатов освоения образовательной программы.

Итоговый контроль: проводится в форме итоговой конференции или круглого стола. Утверждение программы конференции (круглого стола) проводится в марте – апреле.

Средства контроля

Контроль знаний, умений и навыков обучающихся обеспечивает оперативное управление учебным процессом, и выполняют обучающую, проверочную, воспитательную и корректирующую функции. Показателем эффективности любого процесса служит конечный результат.

Результативность обучения дифференцируется по уровням: высокий, средний, низкий.

Обучающиеся представляют итоговую работу.

Результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы за год обучения фиксируются в протоколе итоговой аттестации:

Параметры		Уровни	Степень выраженности качества	Оценка параметров
Личностные	Мотивация (выраженность интереса к занятиям)	Высокий	Проявляет интерес и творческое отношение к изучаемым темам, стремится получить дополнительную информацию	3
		Средний	Интерес возникает к новому материалу, но не к способам его применения на практике	2
		Низкий	Интерес практически не обнаруживается	1
	Самооценка деятельности на занятиях	Высокий	Может самостоятельно оценить свои возможности в выполнении задания, учитывая изменения известных способов действия	3
		Средний	Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задания, учитывая изменения известных ему способов действий	2
		Низкий	Учащийся не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
	Ответственность и организованность	Высокий	Проявляет самостоятельность, пунктуальность и ответственность в подготовке к занятиям.	3
		Средний	Проявляет самостоятельность, но при подготовке к занятиям требуется внешняя стимуляция.	2
		Низкий	Уровень самостоятельности учащихся низкий, при подготовке к занятиям требуется постоянная внешняя стимуляция.	1
Метапредметные	Координационные способности	Высокий	Обладает двигательными способностями, Определяющими быстроту освоения новых движений, а также умением адекватно перестраивать двигательную деятельность при неожиданных ситуациях.	3
		Средний	Обладает двигательными способностями, но не всегда быстро реагирует при неожиданных ситуациях, необходимо дополнительное повторение материала.	2
		Низкий	Уровень двигательных способностей учащихся низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя помощь.	1
	Умение работать в группе	Высокий	Способен к сотрудничеству, умеет слушать педагога и партнера, легко приходит к согласию.	3
		Средний	Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Низкий	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
	Коммуникативная компетенция	Высокий	Проявляет умение передавать правильно свои мысли, чувства, эмоции.	3
		Средний	Обладает способностью передавать свои мысли и чувства, но иногда требуется внешняя стимуляция.	2
		Низкий	Обладает слабой способностью передавать свои мысли и чувства, постоянно требуется внешняя стимуляция.	1

Предметные	Знания в области (по содержанию программы объединения)	Высокий	Знания в области терминологии (по содержанию программы) достаточно обширны и точны. Имеются лишь незначительные ошибочные неточности.	3
		Средний	Знания в области терминологии (по содержанию программы) не систематизированы, хаотичны, частично ошибочные.	2
		Низкий	Знания в области терминологии (по содержанию программы) отсутствуют. Имеющиеся представления часто ошибочны.	1
	Знания элементов (по содержанию программы)	Высокий	Обладает знаниями элементов (по содержанию программы).	3
		Средний	Знание основных элементов (по содержанию программы) имеются.	2
		Низкий	Отсутствие системного понимания элементов (по содержанию программы).	1
	Навыки (по содержанию программы)	Высокий	Навыки (по содержанию программы) освоены хорошо, многие отлично. Требуется только итоговый контроль при окончании работ. Дополнительные подсказки редки и незначительны.	3
		Средний	Основные навыки (по содержанию программы) освоены достаточно хорошо, но для успешного завершения работ требуется дополнительный контроль и подсказки. Дополнительная помощь незначительна.	2
		Низкий	Даже самые несложные действия (по содержанию программы) самостоятельно выполняются с ошибками и с низким качеством. Для завершения работ часто требуется помощь.	1

Определить результативность освоения программы позволяет ряд диагностических методик: анкетирование, устные опросы учащихся, ведение диагностических карт уровня творческого развития ребенка, анализ результатов тестирования по пройденному материалу, результатов участия в различных мероприятиях, фестивалях, конкурсах и т.д.

Литература для педагога и обучающихся:

1. Искусственный интеллект. Элективный курс: методическое пособие / Ф. М. Черепанов, Л. Н. Ясницкий. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 197 с. : ил.
2. Бобровская Е.В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие/ Е.В.Бобровская, Н.А.Давыдова. -4-е изд., электрон. –М.: Лаборатория знаний, 2020. – 130 с.
3. Иванов В.М. Интеллектуальные системы : учебное пособие / В. М. Иванов. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015 — 92 с.
4. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие. В 2-х частях. / С. Н.Павлов. — Томск: Эль Контент, 2011 — Ч. 1 — 176 с.
5. Остроух, А.В. Введение в искусственный интеллект : монография / А.В. Остроух. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2020 – 250 с.

Дополнительная литература:

1. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М.Т. Джонс; пер. с англ. А. И. Осипов. - М.: ДМК Пресс, 2018. – 311 с.
2. Елисеев А.С. Искусственный интеллект. Что это: условное название или реальное намерение создать? / А. С. Елисеев. - М.: Дашков и К°, 2018.
3. Каллан Р. Нейронные сети: краткий справочник / Р. Каллан ; Саутгемптон. ин-т. - М.: Вильямс, 2017. - 279 с.
4. Кузнецова А.В. Искусственный интеллект и информационная безопасность общества: монография / А. В. Кузнецова, С.И. Самыгин, М.В. Радионов; ред. П. С. Самыгин. - М.: Русайнс, 2016. – 117 с.
5. Овчинников В.В. Дорога в мир искусственного интеллекта / В. В. Овчинников. - М.: Институт экономических стратегий, 2017. - 533 с.
6. Потопахин В.В. Романтика искусственного интеллекта / В. В. Потопахин. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 169 с.