

РАССМОТРЕНО:

на Методическом совете

МБОУ ТСП №1 им.Героя
Кузбасса Н.И.Масалова

Протокол №5 от 31.05.2023г.

ПРИНЯТО:

на Педагогическом совете

МБОУ ТСП №1 им.Героя
Кузбасса Н.И.Масалова

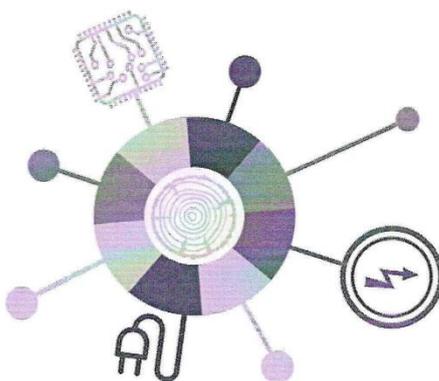
Протокол № 19 от 31.05.2023г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор МБОУ ТСП №1
им.Героя Кузбасса Н.И.Масалова


Для
д.м.с. Суханов

Приказ № 116 от «31» мая 2023г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Стартовый, базовый, продвинутый уровни

Возраст обучающихся: 8-15 лет

Срок реализации: 3 года

Разработчик:

Бакшеева Татьяна Николаевна

Должность:

учитель технологии

Тяжинский, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	6
1.3. Содержание программы	7
1.3.1. Учебно-тематический план (1год)	7
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана(1год)	7
1.3.3. Учебно-тематический план (2год)	9
1.3.4. Содержание учебно-тематического плана (2год)	10
1.3.5. Учебно-тематический план (3год)	11
1.3.6. Содержание учебно-тематического плана (3год)	12
1.4. Планируемые результаты	15

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

2.1. Календарный учебный график	17
2.2. Условия реализации программы	17
2.3. Формы аттестации / контроля	18
2.4. Оценочные материалы	18
2.5. Методические материалы	19
2.6. Список литературы	21

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЯ	23
------------------	----

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность и реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
- Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства»
- Национальный проект "Образование" - ПАСПОРТ УТВЕРЖДЕН президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16)
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту "Образование" от 07 декабря 2018 г. № 3
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № № 678-р.;
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Закон об образовании Кемеровской области № 86-ОЗ (в ред. Закона Кемеровской области от 26.12.2013 N 147-ОЗ);

- Распоряжение Коллегии Администрации Кемеровской области от 03.04.2019 № 212 «О внедрении системы персонифицированного дополнительного образования на Территории Кемеровской области»;
- Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.04.2019 № 740 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования».
- СанПиН 2.4 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Программа «Робототехника» **актуальна**, т.к. в современном мире наметилась четкая тенденция внедрения роботов в жизнь человека. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, очень востребованы. В связи с чем необходима ранняя профориентация учащихся на техническое направление. Занятия робототехникой необходимы для развития широкого кругозора школьников и формирования основ инженерного мышления. А также в связи с активным развитием электроники, механики и программирования актуален вопрос внедрения робототехники начиная с раннего возраста.

Предмет робототехники - создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

–Устав муниципального бюджетного образовательного учреждения «Тяжинская средняя общеобразовательная школа №1 имени Героя Кузбасса Н. И. Масалова»

Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность и реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO WEDO 2.0 – 1год, конструктор LEGO Edukation SPIKE Prime – 2 год, Clawbot VexIQ – 3 год . Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих

собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией.

Использование конструктора LEGO WEDO, конструктора LEGO Edukation SPIKE Prime и Clawbot VexIQ позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с конструктором LEGO учащиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Педагогическая целесообразность программы

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Программа «Робототехника» осуществляет взаимосвязь и преемственность общего и дополнительного образования как механизма обеспечения полноты и цельности образования. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию изучения информатики, математики, физики, черчения и технологии с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Адресат программы - дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся 8-15 лет. 1 год обучения 2-4 классы, 2 год обучения 5-6 классы, 3 год обучения 7-8 классы. Набор детей добровольный на основании заявления родителей (законных представителей). Количество детей в группе – 15 обучающихся.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы - 3 года. Объем – 108 ч.

В первый год обучающиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Во второй год обучающиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно.

На третий год обучающиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

Режим занятий, периодичность и продолжительность -

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 1 учебному часу.

1 год – 36 часа

2 год – 36 часа

3 год – 36 час

Длительность занятия 45 минут.

При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования (СанПиН 2.4.3648-20 от 01.01.2021г.)

Форма обучения - очная

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся через систему практикоориентированных занятий образовательной робототехникой.

Задачи программы:

1. Личностные:

- формирование самостоятельности в решении поставленной задачи;
- развитие чувства ответственности за выполнение поставленной задачи;
- развитие трудовых качеств;
- развитие проявления творческой инициативы и самостоятельности;
- формирование и развитие навыков работы в команде, осознавая свою роль в коллективной работе;
- развитие психофизиологических качеств, таких как: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

2. Метапредметные:

- развитие логического мышления;
- развитие системного мышления;
- развитие навыков работы на ПК;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- формирование умения работать в коллективе;
- развитие англоязычного словарного запаса;
- развитие интеллектуальных способностей и познавательных интересов;
- развитие технических способностей и творческой активности.

3. Предметные (образовательные):

- знакомство и освоение правил безопасной работы инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- знание и владение основными приемами сборки и программирования робототехнических средств;
- формирование интереса к техническому творчеству;

- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования робототехнических средств;
- знание компьютерных терминов на английском языке;
- умение создавать качественные технические устройства и объекты;
- умение применять метод проекта на примере создания роботов.

1.3. Содержание программы

1.3.1 Учебно-тематический план 1 год обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	1	1	-	Тестирование
2	Введение в робототехнику, знакомство с конструктором	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Викторина
3	Механизмы	2	1	1	Контроль качества выполнения задания.
4	Управление роботом.	2	1	1	Анализ результатов. Контроль качества выполнения задания.
5	Первые шаги.	4	2	2	Педагогическое наблюдение.
6	Помощник Майло	4	1	3	Опрос. Контроль выполнения задания.
7	Создание проектов с пошаговой инструкцией	10	5	5	Контроль качества выполнения задания.
8	Решение открытых проектов на базе материалов Lego WeDo 2.0	5	2	3	Опрос. Контроль качества выполнения задания.
9	Готовимся к соревнованиям	4	2	2	Контроль качества выполнения задания.
10	Итоговое занятие	2	1	1	Выставка работ. Презентации проектов.
ВСЕГО:		36	17	19	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана 1 год обучения

1. Вводное занятие:

Техника безопасности в лаборатории робототехники

Теория: Инструктаж по технике безопасности, знакомство с санитарно-гигиеническими требованиями при работе на персональных компьютерах, действиями при чрезвычайных ситуациях.

Практика: Игры-тренинги «Безопасное поведение».

2. Введение робототехнику, знакомство с конструктором

Теория: История создания и развития компании LEGO.

Элементы конструктора LEGO WEDO 2.0. Понятие «робототехника».

Базовые и дополнительные наборы конструктора.

Практика: Работа с конструктором LEGO. Знакомство с элементами конструктора: названия, устройство, назначение.

3. Механизмы

Теория: Понятия «Передающее число», «Повышающая и понижающая передачи». Способы применения повышающих и понижающих передач.

Практика: Сборка и программирование роботов «Гонимый автомобиль» и «Роботизированный подъемный кран» с использованием повышающей передачи.

4. Управление роботом

Теория: Принцип работы двигателей, входящих в наборы LEGO WEDO 2.0. Правила подключения двигателей к микроконтроллеру. Способы поворота робота при помощи двигателей. Реверсивное движение двигателей. Программирование движения робота в визуальной среде программирования на микроконтроллере.

Практика: Подключение двигателей к микроконтроллеру. Сборка модели движущейся одномоторной тележки без микроконтроллера. Программирование движения по заданному маршруту базовых роботов через визуальную среду программирования на микроконтроллере.

5. Первые шаги

Теория: Техника безопасности при сборке и тестировании роботов. Принцип сборки роботов на базе конструктора LEGO WEDO 2.0. Правила крепления двигателей и датчиков. Основные схемы сборки роботов. Правила использования инструкций по сборке роботов. Условные обозначения и символы в инструкциях по сборке роботов.

Практика: Сборка роботов. «Робот-пятиминутка». «Базовый робот». Крепление датчиков к роботам.

6. Помощник Майло

Теория: Правила и особенности сборки робота. Основные схемы сборки робота. Понятие «симметрия» в робототехнике. Правила крепления проводов и присоединения датчиков.

Практика: Сборка базового робота по инструкции. Присоединение датчиков к базовому роботу. Самостоятельная доработка базового робота.

7. Создание проектов с пошаговой инструкцией

Теория: Принцип работы Bluetooth. Способы удаленного управления роботом на базе микроконтроллера EV3. Соединение двух роботов по Bluetooth. Программные средства на различных платформах для удаленного управления роботами.

Практика: Удаленное управление роботом на базе микроконтроллера EV3. Соединение по Bluetooth двух микроконтроллеров EV3.

8. Решение открытых проектов на базе материалов LEGO WEDO 2.0.

Теория: Понятие «Автономный робот». Понятие «Искусственный интеллект». Автономные роботы: основные виды, способы работы.

Практика: Сборка и программирование автономного робота для гонок с препятствиями.

9. Готовимся к соревнованиям

Теория: Необычные роботы из научно-фантастических произведений. Идеи из научной фантастики, осуществимые в современном мире и в недалеком будущем.

Практика: Сборка и программирование робота со свойствами выбранного робота-персонажа из научно-фантастического произведения.

10. Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов учебного года и участия в соревнованиях.

Практика: Викторина «Что мы узнали о роботах?». Выставка и презентация технических проектов.

1.3.3. Учебно-тематический план 2 год обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	-	2	Тестирование
2	Основы конструирования	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Викторина
3	Введение в робототехнику LEGO Edukation SPIKE Prime	4	2	2	Викторина. Контроль качества выполнения задания.
4	Основы управления роботом	8	4	4	Контроль качества выполнения задания.
5	Состязания роботов, игры роботов	10	5	5	Контроль качества выполнения задания.
6	Творческие проекты «Роботы помощники человека», «Роботы-артисты»	8	4	4	Педагогическое наблюдение.
7	Итоговая аттестация	2	1	1	Выставка работ. Презентации проектов
ВСЕГО:		36	17	19	

1.3.4. Содержание учебно-тематического плана 2 год обучения

1. Вводное занятие:

Виды значение в современном мире, основные направления применения.

Состав конструктора, правило работы

Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

2. Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Хватательный механизм. Принципы крепления деталей. Рычаг. Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось. Центр тяжести.

Практика: Решение практических задач. Строительство высокой башни. Измерения.

3. Введение в робототехнику

Теория: Знакомство с контроллером **Smart hub**. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования Scratch. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

Практика: Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Кегельринг

4. Основы управления роботом

Теория: Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями.

Практика: параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик

5. Состязания роботов, игры роботов

Теория: Футбол с инфракрасным мячом (основы). Использование микроконтроллера **Smart hub**.

Практика: Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов. Подготовка команд для участия в состязаниях (Сумо. Перетягивание каната. Кегельринг. Следование по линии. Слалом. Лабиринт).

6. Творческие проекты «Роботы помощники человека», «Роботы-артисты»

Теория: Одиночные и групповые проекты.

Практика: Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека. Роботы-артисты

7. Итоговая аттестация: Обсуждение работ за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

1.3.5. Учебно-тематический план 3 год обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Тестирование
2	Состав образовательного конструктора Clawbot	4	2	2	Педагогическое наблюдение. Викторина
3	Работа с основными устройствами и комплектующими Clawbot	5	2	3	Викторина. Контроль качества выполнения задания.
4	Разработка моделей робота Clawbot	7	3	4	Контроль качества выполнения задания.
5	Сборка робота Clawbot	9	4	5	Контроль качества выполнения задания.

6	Сборка мобильного робота Clawbot	7	3	4	Анализ результатов. Контроль качества выполнения задания.
7	Аттестация учащихся	2	1	1	Выставка работ. Презентации проектов
ВСЕГО:		36	17	19	

1.3.6. Содержание учебно-тематического плана 3 год обучения

1. Вводное занятие.

Вводное занятие. Техника безопасности. Правила дорожной и пожарной безопасности.

Теория: Знакомство с лабораторией. Знакомство с порядком и планом работы на учебный год. Ознакомление с правилами рабочего человека.

Правила ТБ, пожарной и дорожной безопасности.

Форма занятий: показ видеороликов, инструктаж.

2. «Состав образовательного конструктора»

Освоение данного раздела позволит формированию у обучающихся следующих компетенций: способность анализировать устройство изделия, выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей и программировать контроллер.

Конструктивные элементы и комплектующие конструкторов VexIQ.

Теория: Знакомство с образовательным конструктором VexIQ (детали виды соединений). Техника безопасности.

Практика: Правила организации рабочего места и правилам безопасной работы. Контрольное упражнение. Решение простейших задач конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей.

Исполнительные механизмы конструкторов VexIQ.

Теория: Простые механизмы, основные понятия (центр тяжести, трение, мощность, скорость, крутящий момент, зубчатая передача (прямая, коническая, червячная), цепная передача, передаточное отношение, колесо,

ось) необходимые для проектирования роботов и робототехнических систем. Анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков. Практика: Проведение оценки и испытание полученного продукта, анализировать возможные технологические решения, определять достоинства и недостатки в заданной ситуации. Проектирование и сборка установки с цепной реакцией.

Базовые принципы проектирования роботов.

Теория: Назначение ПР, параметры объекта манипулирования (масса, размеры, форма), технические требования к перемещениям, скоростям, точности, к конструкции, комплектующим, условия эксплуатации (температура, состав атмосферы). Механические и другие воздействия, требования к надежности, ремонтпригодности, наладке и регулировке, квалификации обслуживающего персонала, требования по технике безопасности, экономической эффективности, требования к совместно работающему оборудованию.

Практика: Контрольное упражнение. Знания в области механики, электроники и компьютерного программирования при проектировании роботов.

Программируемый контроллер

Теория: Виды контроллеров

Практика: Использование программируемого контроллера в образовательном конструкторе.

4. «Работа с основными устройствами и комплектующими»

Виды алгоритмов

Теория: Виды алгоритмов: линейные, ветвящиеся, циклические.

Практика: Составление блок-схем

Подключение и работа с датчиком касания и цвета

Практика: Программирование датчика касания

Подключение и работа с датчиком расстояния

Теория: Изучение строения и свойств датчика расстояния

Практика: Программирование датчика касания расстояния

Подключение управления моторами

Теория: Изучение строения и свойств моторов

Практика: Программирование моторов, чтение простых схем

Подключение и работа с гироскопом

Теория: Изучение строения, назначения и применение гироскопа

Практика: Программирование гироскопа.

4. «Разработка моделей робота»

Движение робота вперед-назад и осуществление поворотов

Теория: Общие правила создания роботов и робототехнических систем: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическая выразительность

Практика: Сборка базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями

Управление манипулятором робота

Теория: Особенности работы датчиков

Практика: Подключение и работа датчиков, манипулятора робота

Подключение ультразвукового дальномера

Теория: Устройство ультразвукового дальномера

Практика: Подключение ультразвукового дальномера Подключение ультразвукового дальномера

5. «Сборка робота Clawbot»

Сборка робота Clawbot

Теория: Конструкция робота Clawbot

Практика: Сборка и программирование робота Clawbot, конструирование клешни робота

Подготовка к соревнованиям BankShot

Теория: Проектирование и конструирование ходовой части робота. Составление алгоритмов.

Практика: Сборка робота Clawbot готового к участию в соревнованиях BankShot.

Проведение школьных соревнований BankShot.

Практика: Принять участие в соревнованиях BankShot.

Раздел 6. «Сборка мобильного робота»

Сборка мобильного робота с манипулятором

Теория: Разработка конструкции мобильного робота с манипулятором

Практика: Сборка мобильного робота с манипулятором

Сборка мобильного робота повышенной проходимости

Теория: Разработка конструкции мобильного робота повышенной проходимости
Практика: Сборка мобильного робота с датчиками VexIQ

Сборка мобильного робота на базе гусениц

Теория: Усовершенствование конструкции робота с учетом определенных задач.
Практика: Сборка мобильного робота на базе гусениц.

7. Аттестация учащихся

Теория: Обобщение пройденного материала. Подведение итогов работы за учебный год.
Практика: Проверка знаний учащихся в виде тестирования.

Форма занятий: комбинированные и практические занятия

1.4. Планируемые результаты

По окончании обучения по программе учащийся будет знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе инструментом и с электрическими приборами;

будет уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

В результате обучения по программе учащиеся приобретут такие личностные качества как:

- формирование самостоятельности в решении поставленной задачи;
- развитие чувства ответственности за выполнение поставленной задачи;
- развитие трудовых качеств;
- развитие проявления творческой инициативы и самостоятельности;
- формирование и развитие навыков работы в команде, осознавая свою роль в коллективной работе;
- развитие психофизиологических качеств, таких как: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы такие метапредметные компетенции как:

- развитие логического мышления;
- развитие системного мышления;
- развитие навыков работы на ПК;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- формирование умения работать в коллективе;
- развитие англоязычного словарного запаса;
- развитие интеллектуальных способностей и познавательных интересов;
- развитие технических способностей и творческой активности.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 108. Объем учебных часов - 108.

Количество учебных дней – 1 раз в неделю, по 1 академическому часу.

Даты начала и окончания учебных периодов / этапов

Первый год

2.09.2022г. - 25.05.2023г.

Второй год

2.09.2023г. - 25.05.2024г.

Третий год

2.09.2024г. - 25.05.2025г.

2.2. Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение:

Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO. Наборы конструкторов:

- LEGOWEDO 2:0 – 5 шт.
- LEGO Education SPIKE Prime - 4 шт.
- Clawbot VexIQ – 4 шт.
- Стем мастерская Applied Robotics
- Часть 1 Прикладная робототехника
- Часть 2 Техническое зрение роботов с использованием Trackingcam
- Комплект учебный робот SD1-4-320
- Конструктор программируемых моделей инженерных систем
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- ящик для хранения конструкторов (по объёму).

2. Информационное обеспечение: презентации, видеоуроки, методические и дидактические пособия для проведения занятий, проверки и закрепления знаний по программе.

3. Кадровое обеспечение: Программа «Робототехника» реализуется на базе МБОУ ТСШ №1 им. Героя Кузбасса Н. И. Масалова учителем технологии.

2.3. Формы аттестации / контроля

Итоговая аттестация детей, по программе «Образовательная робототехника», является добровольной, что не ущемляет личности ребенка и дает ему возможность свободно продемонстрировать свои знания. Предметом проверки являются знания, умения и навыки детей, полученные ими в процессе обучения. Основными принципами аттестации являются учет индивидуальных и возрастных особенностей воспитанников, свобода выбора педагогом методов и форм проведения аттестации и оценки результатов; открытость результатов аттестации для родителей.

В качестве основных средств контроля используются: педагогическое наблюдение, участие воспитанника в соревнованиях, проводимых как внутри объединения, так и городских, областных и других уровней.

Система оценки учебных достижений позволяет проследить связи процесса усвоения программного материала на разных его этапах, поэтому предполагает предварительный (вводный) контроль, текущий (тематический) контроль, итоговый контроль (результат участия в соревнованиях).

Учебные достижения обучающихся (усвоение программного материала) в дополнительном образовании необходимо рассматривать, в первую очередь, как систему творческой самореализации детей.

Формы подведения итогов: педагогическое наблюдение, соревнования

2.4. Оценочные материалы

1. Мониторинг уровня обученности и личностного развития обучающихся, карты оценки результатов освоения программы и описание критериев оценивания (Приложение 1).
2. Критериями оценки освоения программного материала являются знания, умения, навыки, личностные качества, определенные данной программой:
 - 1) Теоретические знания (по основным разделам учебного плана программы).
 - 2) Владение специальной терминологией.
 - 3) Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебного плана программы).
 - 4) Творческие навыки.
 - 5) Коллективная ответственность.
 - 6) Умение взаимодействовать с другими членами коллектива.

- 7) Стремление к самореализации социально адекватными способами.
- 8) Соблюдение нравственно-этических норм.

2.5. Методические материалы

Методы работы:

1. Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, демонстрация и др).
2. Проблемно-поисковый – постановка задачи и самостоятельный поиск ее решения обучающимися.
3. Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ.
4. Эвристический – метод творческой деятельности.
5. Многократный повтор способов работы, подходя к изучению последовательно, от простого к сложному, чередуя медленные темпы с быстрыми.

Форма проведения занятий и технология их реализации:

По данной программе занятия проводятся как в индивидуальной форме, работа непосредственно с каждым учащимся, который реализуют собственный проект либо его часть, так и во фронтальной форме, где учащиеся работают в группах, совместно решая проблемы реализации проекта.

Педагогические технологии, используемые в образовательной деятельности:

1. Групповая технология обучения заключается в том, что учащиеся делятся на группы (пары) для решения и выполнения конкретных задач. Задания выполняются таким образом, чтобы был виден вклад каждого ученика. Эта технология хороша тем, что позволяет осуществить дифференциальный подход к обучению.
2. Технология ТРИЗ сочетает познавательную деятельность с методами активизации и развития мышления, что позволяет ребенку решать творческие задачи самостоятельно.

Такая технология в наибольшей степени подходит для занятий по робототехнике, так как процесс изобретательской деятельности представляет собой основное содержание обучения.

Алгоритм учебного занятия

1. Приветствие.

2. Обмен впечатлениями.
3. Этап информирования знаний и умений.
4. Подведение итогов.

2.6. Список литературы

Основная литература:

1. Аверченков В. И. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие - М.: Флинта, 2011
2. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ.- М., 2012
3. Гайсина И. Р. Развитие робототехники в школе [Текст] / И. Р. Гайсина // Педагогическое мастерство (II): материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012. — С. 105-107
4. Гейтс У. Механическое будущее // В мире науки. Информационные технологии. 2007, № 5
5. Ким Д. П. Сборник задач по теории автоматического управления. Том 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы - М.: Физматлит, 2008
6. Ловин Д. Создаем робота андроида своими руками, 2007
7. А.С. Бачинин. В.С. Панкратов. В.Ю. Накоряков. Под редакцией С.В. Косаченко. Основы программирования микроконтроллеров (Базовый уровень 12-15 лет): Экзамен ТЕХНОЛАБ, 2019
8. К.В. Ермишин. С.В. Косаченко. Основы робототехники (Базовый уровень 12-15 лет): Экзамен ТЕХНОЛАБ. 2019
9. Организация проектной деятельности школьников в рамках школьного научного общества по информатике//Российская школа и Интернет: Материалы II Всероссийской конференции. – С.-Петербург, 2002 – с.55-56.
- 10.Перфильева Л.П. и др.Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности.- Издательский центр «Взгляд», 2011
- 11.Проектно-исследовательская деятельность школьников с использованием ИКТ//Информационные технологии в образовании (ИТО-2003): Материалы Международного педагогического мастер-класса программы Intel «Обучение для будущего».г. Пушкин, 2003 – с.46-47
- 12.Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы.- М.: Машиностроение, 2007
- 13.Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

Интернет-ресурсы:

1. www.wroboto.org
2. www.roboclub.ru
3. www.robot.ru
4. www.robosport.ru
5. www.prorobot.ru
6. www.klyaksa.net
7. www.metod-kopilka.ru
8. www.pedsovet.org
9. www.uroki.net
10. www.intel.ru

11. <http://metodist.lbz.ru>
12. <http://www.uchportal.ru>
13. <http://informatiky.jimdo.com/>
14. <http://www.proshkolu.ru/>

Тестирование по программе «Робототехника»

(1 год обучения)



1. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ

- а) Аккумулятор б) Мотор в) Датчик г) Блок*



2. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ

- а) датчик наклона б) датчик расстояния в) датчик касания*



3. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ

- а) датчик наклона б) датчик расстояния, в) датчик касания*



4. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ

- а) балка с шипами 8-модульная б) кирпичик в) балка зеленая*



5. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ

- а) кирпичик б) кирпичик 1*8 в) кирпичик желтый*



6. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ

а) Коронное колесо б) Ступица зубчатая в) Зубчатое колесо



1. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ

а) Коронное колесо, б) Ступица зубчатая, в) шестеренка



2. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ _____

а) Соединитель б) штифт в) Втулка, г) Труба



3. УКАЖИТЕ НАЗВАНИЕ ДЕТАЛИ

а) Рейки б) Оси в) ступицы



4. КАК НАЗЫВАЕТСЯ ДАННЫЙ БЛОК В ПРОГРАММИРОВАНИИ

а) Цикл б) повтор в) начало работы

5. КАК НАЗЫВАЕТСЯ ДАННЫЙ БЛОК В ПРОГРАММИРОВАНИИ



а) Воспроизвести б) Начало в) Повтор

6. КАК НАЗЫВАЕТСЯ ДАННЫЙ БЛОК В ПРОГРАММИРОВАНИИ



- а) Скорость мотора б) Мощность мотора в) Выбор мотора
г) Остановка

Оценивание

Вычисляется количество правильных ответов, максимальное количество баллов 11. Выставляется уровень выполнения согласно таблице:

Уровень	Ответы
Высокий	9-11 правильных ответов
Средний	6-8 правильных ответов
Низкий	1-5 правильных ответов

Проверка практических умений (30 минут)

1. Собрать модель робота по схеме.
2. Составить программу для движения робота.

Оценивание

Уровень	действия
Высокий	Модель собрана без отклонений, программа составлена правильно, модель движется и выполняет все запрограммированные действия.
Средний	Модель собрана, в программе есть 1-2 ошибки, модель движется.
Низкий	Модель собрана с отклонениями, в программе есть более 3-х ошибок, модель не движется.

Тестирование по программе «Робототехника»

(2 год обучения)

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...

- a) WiMAX
- b) PCI порт
- c) WI-FI
- d) USB порт

2. Верным является утверждение...

- a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
- b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
- c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
- d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

- a) Ультразвуковой датчик
- b) Датчик звука
- c) Датчик цвета
- d) Гироскоп

4. Сервомотор – это...

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для движения робота
- c) устройство для проигрывания звука
- d) устройство для хранения данных

5. К основным типам деталей LEGO Edukation SPIKE Prime относятся...

- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
- b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- c) балки, втулки, шурупы, гайки
- d) штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- b) оставить свободным
- c) к аккумулятору
- d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- b) в USB порт EV3
- c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3

d) оставить свободным

8. Блок «независимое управление моторами» управляет...

a) двумя сервомоторами

b) одним сервомотором

c) одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект...

a) 50 см.

b) 100 см.

c) 3 м.

d) 250 см.

10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

Проверка практических умений (30 минут)

1. Собрать модель машины по схеме с мотором и датчиком движения.

2. Составить программу движения с остановкой перед препятствием.

Оценивание

Уровень	Действия
Высокий	Модель собрана без отклонений, датчики подключены, программа составлена правильно, модель движется и останавливается перед препятствием.
Средний	Модель собрана, в программе есть 1-2 ошибки, модель движется, но не останавливается перед препятствием.
Низкий	Модель собрана с отклонениями, в программе есть более 3-х ошибок, модель не движется.

Тестирование по программе «Робототехника»

(3 год обучения)

1. Прочитайте и ответьте на вопрос

 Программирование моторов

- Чередую блоки управления мотором друг за другом, можно добиться сложной траектории движения робота



Как будет двигаться робот?

2. Проведите эксперимент и ответьте на вопрос

 Программирование моторов

- Сложные траектории.
 - Одной из сложностей при программировании движения робота является определение нужного количества оборотов мотора для передвижения на заданное расстояние.
 - Например,
 - На сколько нужно повернуть моторы, чтобы робот повернул на 90 градусов налево?
 - Как разворачиваться быстрее - повернуть на 90 градусов, включив только один мотор, или используя максимальное значение направления поворота (Steering)?
 - Подобрать экспериментальным путем, на сколько нужно повернуть моторы и какое нужно задать направление поворота, чтобы робот проехал полкруга с радиусом 30 сантиметров?

3. Составьте программу движения робота без остановки

 Программирование моторов

- Движение по квадрату.
 - Составьте программу для того, чтобы робот двигался по сторонам квадрата.
 - Как бы мы действовали, если бы мы двигались подобным образом?

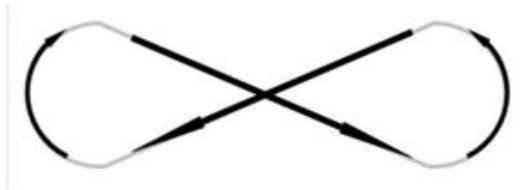


4. Составьте программу движения робота с остановкой



Программирование моторов

- Движение по восьмерке.
 - Составьте программу для того, чтобы робот двигался по сторонам восьмерки.
 - Одной из трудностей в этой программе является возврат в то же место, откуда робот начал двигаться.

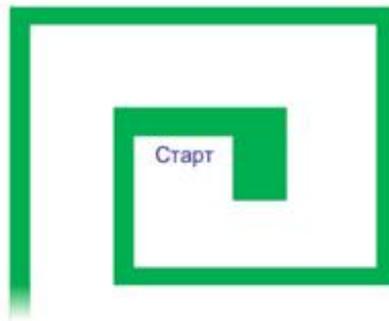


5. Составьте программу движения робота



Повтор одинаковых действий

- Задание 2b. Выход из бесконечного лабиринта.
 - Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта, у которого финиша заранее не определен:



Оценивание

Вычисляется количество правильных ответов, максимальное количество баллов 5. Выставляется уровень выполнения согласно таблице:

Уровень	Ответы
Высокий	4-5 правильных ответов
Средний	3-4 правильных ответов
Низкий	1-2 правильных ответов

Проверка практических умений (30 минут)

3. Собрать модель робота по схеме.
4. Составить программы движения по пунктам теста.

Оценивание

Уровень	Действия
Высокий	Модель собрана без отклонений, программа составлена правильно, модель движется и выполняет все запрограммированные действия.
Средний	Модель собрана, в программе есть 1-2 ошибки, модель движется, но не все задания выполняет.
Низкий	Модель собрана с отклонениями, в программе есть более 3-х ошибок, модель не движется.