

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

Рассмотрено:
На педагогическом совете
Протокол № 2
От 28.11.2023



Утверждаю:

Директор УДО ДДТ

Горемыкина И.В.

Приказ №122-о

От 01.12.2023



МЕЙКЕР

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
базового уровня

РОБОТОТЕХНИКА

возраст учащихся 12-15 лет

срок реализации: 8 месяцев (93 часа)

Разработчик:

Тюнина Татьяна Никифоровна,
педагог дополнительного образования

Промышленная 2023

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Содержание программы.....	7
1.3.1. Учебно-тематический план	7
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана.....	8
1.4. Планируемые результаты	14
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	15
2.1. Календарный учебный график	15
2.2. Условия реализации программы	16
2.3. Формы контроля	17
2.4. Оценочные материалы	18
2.5. Методические материалы	20
2.6. Список источников	21
ПРИЛОЖЕНИЯ	22

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» базового уровня имеет техническую направленность и реализуется на оборудовании, приобретенном в рамках мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Программа является продолжением дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника», реализуемой в первом полугодии.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

- Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030г. и плана мероприятий по ее реализации»;

- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (от 29.05.2015 г. №996-р);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. N 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды»

- Письмом Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 №09-3242; «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года N 28 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Законом «Об образовании в Кемеровской области» в редакции от 03.07.2013г. №86-ОЗ;

- Распоряжением Коллегии Администрации Кемеровской области от 26.10.2018г. №484-р «О реализации мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Кемеровской области»;

- Уставом УДО «Дом детского творчества»;

- Учебным планом УДО «Дом детского творчества»;

- Календарным учебным графиком УДО «Дом детского творчества».

Актуальность программы

В Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей обозначены требования к порядку обновления содержания дополнительных общеобразовательных программ. Одним из них является ориентация содержания на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития субъекта Российской Федерации. Сегодня в Кемеровской области реализуется проект «Научно-образовательный центр «Кузбасс», задачей которого является разработка стратегии опережающего развития и перехода экономики Кузбасса к новому технологическому укладу. Региону требуются исследователи, разработчики, технологические предприниматели, руководители научно-технических проектов для создания конкурентоспособных команд в интересах реализации прорывных инноваций. Поставленные задачи требуют современных образовательных решений, например, таких как образовательная робототехника, которая вводит учащихся в мир технологий XXI века. Занятия робототехникой – это эффективный метод для изучения технологии, конструирования, математики, физики и геометрии. Однако актуальность

программы обусловлена и востребованностью у учащихся игр с различными робототехническими устройствами, действий по конструированию и изобретательству. Освоение содержания программы позволяет заполнить пробел между детским увлечением и изучением робототехники с использованием специального образовательного конструктора LEGO® MINDSTORMS® EV3. Большие возможности конструктора и в то же время простота в построении робота позволяют учащимся не только увидеть сделанную своими руками модель, но и выполнить с ее помощью поставленную ими же самими задачу.

Отличительные особенности программы в том, что используя технологию ТРИЗ, педагог формирует у учащихся творческую активность, развивает логическое мышление. В результате этого у учащихся появляется уверенность в своих силах, возникает желание добиваться планируемого результата. А практический характер материала программы поможет учащимся определиться с будущей профессией.

На занятиях применяются современные педагогические технологии:

- обучение в сотрудничестве (работа в паре, групповая разработка проектов)
- индивидуализация и дифференциация обучения (для каждого обучающегося выстраивается дифференцированная работа)
- проектные методы обучения (полученные знания применяются при создании творческих проектов).

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования учащиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Занятия робототехникой развивают и закрепляют технические способности учащихся и исследовательские навыки, совершенствуют умственное развитие.

Технологические наборы Lego, приобретенные по федеральному проекту

«Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», ориентированы на изучение физических принципов и технических решений, лежащих в основе многих современных конструкций и устройств.

Уровень сложности программы - «базовый», который предполагает использование и реализацию универсальных форм деятельности, средний уровень сложности предлагаемого для освоения материала.

Данная программа является модифицированной, разработана на основе существующих программ по робототехнике и реализуется с учётом учебно-воспитательных условий и возрастных особенностей учащихся.

Формирование учебных групп производится на добровольной основе из числа учащихся, имеющих стартовые знания и умения по конструированию и программированию.

Адресат программы: учащиеся в возрасте **12-15 лет**. Оптимальная наполняемость в группе **10-12 человек**.

Объём программы: Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет **93**.

Срок освоения программы рассчитан на 8 месяцев обучения (31 неделю).

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 часа.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование профессиональной ориентации учащихся, навыков командного взаимодействия, моделирования, программирования; ознакомление с передовыми технологиями в области конструирования, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи программы

Предметные:

- Расширить знания учащихся о различных профессиях в направлениях робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий.

- Научить учащихся составлять алгоритмы сборки технических устройств и последовательно программировать объекты управления.
- Совершенствовать умения учащихся в проектировании, моделировании и изготовлении технических моделей из основного и дополнительного наборов конструктора Lego Mindstorms EV3;

Метапредметные:

- совершенствовать у учащихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- закрепить способности учащихся осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды конкурсной, проектной деятельности.

Личностные:

- воспитывать потребность в «Я – концепции» через усвоение, освоение и принятие учащимися социально значимых знаний, приобретение соответствующего этим знаниям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний;
- воспитывать у учащихся устойчивый интерес к выбранному виду деятельности;
- воспитывать у учащихся потребность в социально-значимой деятельности, проявлении инициативы и творчества;
- воспитывать у учащихся уважение к культуре, традициям, истории своего народа, его героическому прошлому и настоящему, осознание российской гражданской идентичности путем наполнения ценностно-смысловой сферы.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Количество часов	
---	------------------------	------------------	--

п/п		всего	теория	практика	Формы аттестации/контроля
Раздел 1. Введение.		3	1	2	Педагогическое наблюдение: уровень владения стартовыми знаниями и умениями
1.1	Т.Б. работы в кабинете. Состав дополнительного набора конструктора	3	1	2	
Раздел 2. Робот LEGO MINDSTORMS EV3		12	4	8	Выявление уровня самостоятельности.
2.1	Основные детали дополнительного набора конструктора.	3	1	2	Педагогическое наблюдение: уровень самостоятельности, оценка умения использовать на практике устные рекомендации.
2.2	Модуль EV3.	3	1	2	
2.3	Сервомоторы.	3	1	2	
2.4	Программирование движения робота.	3	1	2	
3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 и их параметры		15	5	10	Таблица уровня сформированности навыков конструирования и умения работать с приборами и инструментами.
3.1	Датчик касания.	3	1	2	
3.2	Датчик цвета.	3	1	2	
3.3	Инфракрасный датчик.	3	1	2	
3.4	Гироскопический датчик.	3	1	2	
3.5	Подключение датчиков и моторов.	3	1	2	

4. Программирование и компьютерная логика		18	6	12	
4.1	Среда программирования модуля.	3	1	2	Собеседование
4.2	Страница аппаратных средств.	3	1	2	Оценка умения презентовать выполненные модели
4.3	Решение задач на движение по разным траекториям.	6	2	4	
4.4	Решение задач на прохождение по полю из клеток.	6	2	4	Соревнование роботов на тестовом поле. Таблица результатов
5. Практикум по сборке роботизированных систем		18	6	12	Таблица результатов
5.1	Измерение расстояний до объектов.	3	1	2	
5.2	Конструирование моделей роботов с использованием нескольких разных видов датчиков.	6	2	4	
5.3	Решение задач на выход из лабиринта.	6	2	4	Наблюдение
5.4	Проверочная работа №2 «Виды движений роботов»	3	1	2	Контроль соответствия освоенных знаний и умений прогнозируемым результатам
6. Творческие проектные работы и соревнования		27	9	18	Таблица результатов

6.1	«Движение по заданной траектории за минимальное время»	6	2	4	Соревнования моделей роботов.
6.2	«Цветной Кегельринг».	6	2	4	Соревнования моделей роботов.
6.3	«Чертежник»	6	2	4	Соревнования моделей роботов.
6.4	Создание моделей роботов для итоговой выставки.	9	3	6	Презентация групповых проектов.
		93	31	62	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение (3 часа)

Тема 1.1. Т.Б. работы в кабинете. Состав дополнительного набора конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

Теория: Правила безопасной работы с конструктором. Команды управления роботами. Профессии, связанные с робототехникой: теоретики и практики. Инженер-робототехник, инженер-изобретатель, мехатроник, электротехник, программист, кибернетик, 3D-модельер.

Практика: Практические задания по выявлению базовых знаний и умений учащихся в робототехнике: «Что это? Для чего?», «Собери механизм».

Форма контроля: Наблюдение. Тестирование.

Раздел 2. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 (12 часов)

Тема 2.1. Основные детали дополнительного набора конструктора.

Теория: Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Практика: Сборка модели робота по инструкции. Запуск движения робота.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня самостоятельности, оценка умения использовать на практике устные рекомендации.

Тема 2.2. Модуль EV3.

Теория: Кнопки управления, порты, запись программы и её запуск.

Практика: Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения по прямолинейной траектории.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления умений составлять программу.

Тема 2.3. Сервомоторы.

Теория: Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.

Практика: Сборка роботов. Программирование вращения колес с определенной скоростью.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня самостоятельности, оценка умения использовать на практике устные рекомендации.

Тема 2.4. Программирование движения робота.

Теория: Математический расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Практика: Программирование движения на определенную длину пути. Запуск движения робота.

Формы контроля: Таблица знаний и навыков правильной регулировки и настройки колесных моделей.

Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры. (15 часов)

Тема 3.1. Датчики.

Теория: Виды датчиков. Датчик касания. Устройство датчика, режимы работы датчика.

Практика: Подключение датчика и моторов.

Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня самостоятельности и оценка умения использовать на практике устные рекомендации.

Тема 3.2. Датчик цвета.

Теория: Датчик цвета, режимы работы датчика. Устройство датчика, режимы работы датчика.

Практика: Подключение датчика цвета и моторов. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня самостоятельности и оценка умения использовать на практике устные рекомендации.

Тема 3.3 Инфракрасный датчик

Теория: Устройство датчика. Алгоритм решения задач на движение с использованием инфракрасного датчика. Режим приближения.

Практика: Подключение инфракрасного датчика и моторов. Практическая работа на движение робота с датчиком.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня самостоятельности и оценка умения использовать на практике устные рекомендации.

Тема 3.4. Гироскопический датчик.

Теория: Возможности гироскопического датчика, использование датчика в промышленности и транспорте.

Практика: Подключение датчика и моторов.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня самостоятельности и оценка умения использовать на практике устные рекомендации.

Тема 3.5. Подключение датчиков и моторов

Теория: Алгоритм решения задач, если подключены несколько датчиков.

Практика: Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление моторами.

Формы контроля: Таблица уровня сформированности навыков конструирования и умения работать с приборами и инструментами.

Раздел 4. Программирование и компьютерная логика (18 часов)

Тема 4.1. Среда программирования модуля.

Теория: Ветвление по датчикам. Модели поведения при разных ситуациях.

Практика: Создание программы, используя датчики.

Форма контроля: Наблюдение. Таблица результатов.

Тема 4.2. Редактор контента.

Теория: Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Практика: Решение задач на движение по разным траекториям.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня знаний и умений.

Тема 4.3. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Теория: Счетчик касаний. Методы принятия решений роботом.

Практика: Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня знаний и умений.

Тема 4.4. Решение задач на прохождение по полю из клеток.

Теория: Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Практика: Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Форма контроля: Таблица результатов.

Раздел 5. Практикум по сборке роботизированных систем (18 часов)

Тема 5.1. Измерение расстояний до объектов.

Теория: Способы измерения расстояний до объектов. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.

Практика: Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня знаний и умений.

Тема 5.2. Конструирование моделей роботов.

Теория: Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Практика: Программирование движения по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня знаний и умений.

Тема 5.3. Решение задач на выход из лабиринта.

Теория: Ограниченное движение, способы построения алгоритма для выхода из лабиринта.

Практика: Программирование движения на выход из лабиринта. Сборка и запуск робота.

Формы контроля: Педагогическое наблюдение для выявления уровня знаний и умений.

Тема 5.4. Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

Практика: Выполнение практических заданий.

Форма контроля: Таблица результатов.

Раздел 6. Творческие проектные работы и соревнования (27 ч)

Тема 6.1. «Движение по заданной траектории за минимальное время»

Теория: Правила соревнований. Работа над проектом «Движение по заданной траектории».

Практика: Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание модели робота. Соревнование роботов на тестовом поле.

Форма контроля: Таблица результатов.

Тема 6.2. «Цветной Кегельринг»,

Теория: Правила соревнований «Цветной Кегельринг».

Практика: Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание модели робота. Соревнование роботов на тестовом поле.

Форма контроля: Таблица результатов. Педагогическое наблюдение

Тема 6.3 «Чертежник»

Теория: Правила соревнований «Чертежник». Соревнование роботов на тестовом поле.

Практика: Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание модели робота.

Форма контроля: Сводная таблица мониторинга участия в выставках, конкурсах, соревнованиях. Педагогическое наблюдение.

Тема 6.4. Создание моделей роботов для итоговой выставки.

Теория: Правила презентации моделей. Номинации выставки. Условия показательных заездов роботов.

Практика: Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание модели робота. Презентация своей модели.

Форма контроля: Сводная таблица мониторинга участия в выставках, конкурсах, соревнованиях. Педагогическое наблюдение.

1.4. Планируемые результаты

По окончании обучения учащийся будет знать:

- особенности профессий, связанных с робототехникой;
- алгоритм сборки технических устройств;
- последовательность программирования своего робота;
- историю развития отечественной и мировой робототехники, ее создателей, о различных направлениях изучения робототехники.

По окончании обучения учащийся будет уметь:

- разрабатывать простейшие алгоритмы моделирования и конструирования робототехнических устройств;
- самостоятельно конструировать и программировать роботов.
- ориентироваться в мире профессий, связанных с робототехникой.

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

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- аналитическое мышление;
- умение отстаивать свою точку зрения,
- навык публичного выступления,
- умение презентовать свой проект.

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

- осмысленное следование инструкциям;
- поиск оптимального решения;
- соблюдение техники безопасности;
- исследовательские навыки;
- навык решения изобретательских задач.

У учащихся будут формироваться:

- выраженная гражданская позиция;
- устойчивый интерес к выбранному виду деятельности;
- уважение к культуре, традициям, истории своего народа, осознание российской гражданской идентичности;
- потребность в социально-значимой деятельности.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Продолжительность освоения программы: 31 неделя, 93 часа аудиторных занятий. Занятия могут проводиться один раз в неделю по 3 академических часа по расписанию, утвержденному директором. Продолжительность занятий 45 мин., перерыв для отдыха между занятиями 10 мин. Продолжительность реализации программы 8 месяцев: с 1 января по 31 августа.

Более подробный календарный учебный график составляется ежегодно с учетом названия темы занятия, формы контроля, а также места проведения и формы проведения занятия.

2.2. Условия реализации программы

Для успешной реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» необходимы следующие условия.

Материально-техническое обеспечение, приобретенное в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»: кабинет, оборудованный столами, стульями по количеству учащихся. Базовый набор Lego Mindstorms Education EV3 45544 (5 шт). Дополнительный набор для конструирования Lego Mindstorms Education EV3 45560 (5 шт). Интерактивная панель с мобильной стойкой (1 шт). Доска магнитно-маркерная (1 шт), ноутбук (5 шт), шкаф для хранения ящиков с деталями. Завершенные работы учащихся и инструменты хранятся в учебном кабинете в отдельных шкафах.

Учебно-методические материалы: справочная, специальная и методическая литература, как для педагога, так и для учащихся.

Оформление кабинета соответствует содержанию программы, постоянно обновляется учебным материалом и наглядными пособиями. Чистота, освещенность, проветриваемость помещения кабинета в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

2. Информационное обеспечение:

Презентации по различным темам в формате Power Point, наглядное пособие, интернет источники.

3. Кадровое обеспечения:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный

стандарт), а именно: педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса.

Педагог должен обладать компетенциями в области робототехники, информатики и программирования.

2.3. Формы контроля

- **Микросоревнование** – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью уяснение воспитанниками отдельных тем (в некотором роде – аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов).

- **Соревнование** – основная форма подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей. В данном случае – очень гибкая как по времени, так и по тематике форма, поскольку выстраивается на основе планов внешних организаций.

- **Выставка технического творчества** – форма оценивания успешности освоения программы для воспитанников, проявляющих склонность к конструкторской деятельности.

Контроль динамики усвоения программы осуществляется на основе непрерывного мониторинга результативности деятельности каждого воспитанника. Поскольку соревнования организуются в групповой форме, для получения объективной информации педагог ненавязчиво обеспечивает ротацию состава команд и отражает его в журнале мониторинга.

Дополнительной оценкой являются педагогические наблюдения, цель которых в выявлении профессиональных предпочтений и способностей. Результаты педагогических наблюдений выносятся на обсуждение при собеседовании с воспитанником. Мониторинг результативности, построенный на основе данных группового скрининга, достаточно нетривиален по структуре. Включаясь в работу новой группы, ребенок занимает новую нишу, устанавливает новые отношения, принимает на себя новую роль. Очевидно, что оценка деятельности команды не тождественна деятельности каждого ее члена,

следовательно, несет косвенный характер. Простейшим решением вопроса может быть использование методики текущих самооценок воспитанников, хорошо зарекомендовавшей себя в педагогической практике.

2.4. Оценочные материалы

Для диагностики используются методические рекомендации для педагогов дополнительного образования (авторы - составители: Еремина А.А., Кривошеева Л.Б., Чумакова И.М. ГБОУ ГМЦ ДОгМ). В основе метод структурированного наблюдения за поведением обучающихся в процессе учебно-практической деятельности и его оценивание по определенным параметрам в таблице мониторинга. Мониторинг проводится системно: в зависимости от срока обучения в начале, середине и конце учебного года (Приложение 1, Приложение 2).

2.5. Методические материалы

Содержание программы предполагает использование разнообразных форм занятий: презентация, практические работы, беседы, соревнования и показательные выступления, выставки моделей, технические конкурсы, испытание изготовленных моделей, игры, викторины, праздники.

Примерные направления соревнований

1. Соревнования в процессе непосредственного противоборства. Требования к моделям – прочность конструкции, достаточная мощность и маневренность, понимание физических принципов поведения движущегося механизма.

2. Соревнования на выполнение игровой ситуации. Требование к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма.

3. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требование к конструкции – реализация сложной (слабо предсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма.

4. Соревнования по правилам робототехнических олимпиад.

Требования к конструкции – по спецификации олимпиады.

Достижение цели программы основывается на следующих **принципах**:

- Самоорганизация деятельности.
- Сотрудничество учащегося и педагога.
- Продуктивность творческой деятельности.

При реализации программы используются следующие **методы**:

- **традиционный объяснительно-иллюстративный**: наличие в занятиях теоретической части, во время которой учащиеся знакомятся с новыми сведениями по теме по принципу восхождения от простого к сложному;

- **практико-ориентированный**: наличие в занятиях практической части, когда обучающиеся под руководством педагога осваивают правила и приёмы работы с инструментом и занимаются изготовлением и сборкой моделей. Также, значительное место отводится тренировкам и участию в соревнованиях, после которых производится «разбор полётов» - обсуждение результатов;

- **групповой**: использование командного метода как оптимальной формы организации деятельности, при котором коллективная работа учащихся сочетается с индивидуальной;

- **деятельностный**: введение индивидуальных творческих заданий, самостоятельной работы с литературой, участие детей в выставках и мастер-классах.

Педагогические технологии

Для развития технических, конструкторских способностей учащихся используется ТРИЗ технология. На занятиях реализуется проектная, индивидуальная, групповая и консультативная деятельность учащихся. Эта работа помогает развивать способность учеников к отбору и анализу информации, использовать новейшие компьютерные технологии. Защита творческих проектов обеспечивает оптимальное решение проблемы развития творческих способностей учащихся, а также подготовку их к осознанному выбору профессии.

Применение здоровьесберегающих технологий поможет в создании положительного психологического климата на занятиях: эмоциональные разрядки, своевременное проветривание помещения и физминутки, беседы о здоровье, доброжелательный стиль общения педагога с обучающимися. Современные нормы требуют от педагога демократичности и тактичности. Самое важное — обеспечить обучающемуся душевный комфорт и чувство защищенности, которые позволят заниматься с удовольствием.

Дидактические материалы:

Плакаты, технологические схемы изготовления моделей, образцы моделей.

Темы занятий могут корректироваться с учетом пожеланий обучающихся и их родителей.

3. Список источников

Список литературы для педагога

1. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В., Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 2017. – 336 с.
2. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука, 2020. – 416 с.
3. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 2019. – 527с.
4. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 2019. – 624 с.

Электронные ресурсы:

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2022
2. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
3. <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
4. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
5. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduinooglavlennie.html>? Уроки по Arduino. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020.

Список литературы для родителей и учащихся

1. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике.М., 2006г.126с.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. М., 2007г. 173с.
3. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Образовательная робототехника. История и перспективы.М., 2003г.349с.
4. Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие.СПб, 2000.69с.

Интернет-ресурсы

1. Интеллектуальные мобильные роботы [Электронный ресурс].
URL:<http://imobot.ru>
2. ЛЕГО-Википедия про создание ЛЕГО [Электронный ресурс].URL:<http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>
3. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование [Электронный ресурс].URL:<http://artspb.com>

Итоговая аттестация учащихся по программе «Робототехника»

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

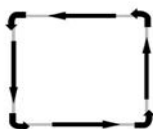
- Сложные траектории.
 - Одной из сложностей при программировании движения робота является определение нужного количества оборотов мотора для передвижения на заданное расстояние.
 - Например,
 - На сколько нужно повернуть моторы, чтобы робот повернул на 90 градусов налево?
 - Как разворачиваться быстрее - 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?

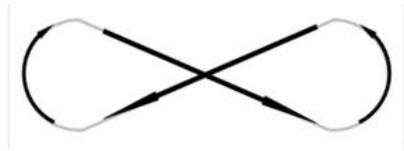


4. Составьте программу движения робота с остановкой



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.

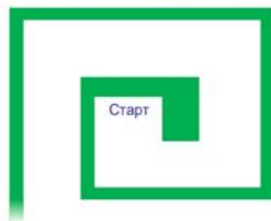


5. Составьте программу движения робота



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)

1. Собрать модель робота по схеме.
2. 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.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА (на начало и конец года)

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
1. Теоретическая подготовка			
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Минимальный уровень (менее ½ объема знаний) Средний уровень (более ½ объема знаний) Максимальный уровень (практически весь объем знаний)	1 5 10
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования терминов	Минимальный уровень (избегает употреблять специальные термины) Средний уровень (сочетает терминологию с бытовой) Максимальный уровень (употребляет осознанно)	1 5 10
Вывод	Уровень теоретической подготовки	Низкий Средний высокий	2-6 7-14 15-20
2. Практическая подготовка			
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков требованиям программы	Минимальный уровень (менее ½ объема умений и навыков) Средний уровень (более ½ объема умений и навыков) Максимальный уровень (практически весь объем умений и навыков)	1 5 10
2.2. Творческие навыки	Креативность выполнения практических заданий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребёнок в состоянии выполнять простейшие практические задания) Репродуктивный (выполняет задание на основе образца) Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)	1 5 10
Вывод	Уровень практической подготовки	Низкий	2- 6
		Средний высокий	7-14 15-20
3. Мониторинг развития личности обучающихся			

Параметры	Критерии	Степень выраженности качества (оценивается педагогом в процессе наблюдения а учебно-практической деятельностью ребенка и ее результатами)	Баллы
3.1.Мотивация	Выраженность интереса к занятиям	Интерес практически не обнаруживается	1
		Интерес возникает лишь к новому материалу	2
		Интерес возникает к новому материалу, но не способам решения	3
		Устойчивый познавательный интерес, но он не выходит за пределы изучаемого материала	4
		Проявляет постоянный интерес и творческое отношение к предмету, стремится получить дополнительную информацию	5
3.2.Самооценка	Самооценка деятельности на занятиях	Ребенок не умеет, не пытается и не испытывает потребности в оценке своих действий – ни самостоятельной, ни по просьбе педагога	1
		Приступая к решению новой задачи, пытается оценить свои возможности относительно ее решения, однако при этом учитывает лишь то, знает он ее или нет, а не возможность изменения известных ему способов действия	2
		Может с помощью педагога оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных ему способов действий	3
		Может самостоятельно оценить свои возможности в решении задачи, учитывая изменения известных способов действия	4
3.3.Нравственно-этические установки	Ориентация на общепринятые моральные нормы и их выполнение в поведении	Часто нарушает общепринятые нормы и правила поведения	1
		Допускает нарушения общепринятых норм и правил поведения	2
		Недостаточно осознает правила и нормы поведения, но в основном их выполняет	3
		Осознает моральные нормы и правила поведения в социуме, но иногда частично их нарушает	4
		Всегда следует общепринятым нормам и правилам поведения, осознанно их принимает	5
3.4.Познавательная сфера	Уровень развития познавательной активности,	Уровень активности, самостоятельности ребенка низкий, при выполнении заданий требуется постоянная внешняя стимуляция,	1
	самостоятельности	любопытность не проявляется	

		Ребенок недостаточно активен и самостоятелен, но при выполнении заданий требуется внешняя стимуляция, круг интересующих вопросов довольно узок	2	
		Ребенок любознателен, активен, задания выполняет с интересом, самостоятельно, не нуждаясь в дополнительных внешних стимулах, находит новые способы решения заданий	3	
3.5.Регулятивная сфера	Произвольность деятельности	Деятельность хаотична, не продумана, прерывает деятельность из-за возникающих трудностей, стимулирующая и организующая помощь малоэффективна	1	
		Удерживает цель деятельности, намечает план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, однако в процессе деятельности часто отвлекается, трудности преодолевает только при психологической поддержке	2	
		Ребенок удерживает цель деятельности, намечает ее план, выбирает адекватные средства, проверяет результат, сам преодолевает трудности в работе, доводит дело до конца	3	
	Уровень развития контроля	Обучающийся не контролирует учебные действия, не замечает допущенных ошибок	1	
		Контроль носит случайный произвольный характер; заметив ошибку, обучающийся не может обосновать своих действий	2	
		Обучающийся осознает правило контроля, но затрудняется одновременно выполнять учебные действия и контролировать их	3	
		При выполнении действия ребенок ориентируется на правило контроля и успешно использует его в процессе решения задач, почти не допуская ошибок	4	
		Самостоятельно обнаруживает ошибки, вызванные несоответствием усвоенного способа действия и условий задачи, и вносит коррективы	5	
	3.6.Коммуникативная сфера	Способность к сотрудничеству	В совместной деятельности не пытается договориться, не может прийти к согласию, настаивает на своем, конфликтует или игнорирует других	1
			Способен к сотрудничеству, но не всегда умеет аргументировать свою позицию и слушать партнера	2
		Способен к взаимодействию и сотрудничеству (групповая и парная работа; дискуссии; коллективное решение учебных задач)	3	

		Проявляет эмоционально позитивное отношение к процессу сотрудничества; ориентируется на партнера по общению, умеет слушать собеседника, совместно планировать, договариваться и распределять функции в ходе выполнения задания, осуществлять взаимопомощь	4
Заключение	Уровень развития личности	Низкий	7
		Средний	8-20
		Высокий	21-29