

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
КРАСНОСЛОБОДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ
МОРДОВИЯ

РЕКОМЕНДОВАНО
Педагогическим советом
МБУ ДО «Дом детского творчества»
Протокол № _1_
от «_25_» _августа_ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
МБУ ДО «Дом детского
творчества»
_____Г.Н.Комова.
«___»_____2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная(общеразвивающая)
программа
Клуба «Робототехника»**

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 7-17 лет
Срок реализации программы: 2 года
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский

Автор-составитель:
Сайкин Евгений Васильевич,
педагог дополнительного образования

Краснослободск, 2022

Структура программы

Пояснительная записка программы	3
Цели и задачи программы	7
Учебный план программы	9
Содержание учебного плана программы	10
Календарный учебный график программы	23
Планируемые результаты освоение образовательной программы	26
Оценочные материалы программы	30
Формы обучения, методы, приемы и педагогические технологии	31
Материально - техническое обеспечение программы	37
Список используемой литературы	38

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа клуба «Робототехника» относится к программам технической направленности. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать предоставленные комплекты роботов. Практические задания способствуют глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Учитывая, что в настоящий момент в России развиваются электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. В педагогической целесообразности образовательной программы не приходится сомневаться, т.к. воспитанники научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования, кроме этого, дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Программа по робототехнике является дополнительной общеобразовательной программой и составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. По содержанию тем программа является базовой площадкой для программ более углубленного изучения роботов и компьютерных технологий. Уделяется большое внимание практической деятельности, так как творческое, самостоятельное выполнение практических заданий даёт возможность обучающемуся независимо и самостоятельно выбирать пути ее решения.

Нормативные основания для создания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:

-Федеральный закон Российской Федерации от 29. 12. 2012 г. № 273-ФЗ

- «Об образовании в Российской Федерации»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 г. № 06-1844 «Примерные требования к программам дополнительного образования детей»;
 - Методические рекомендации Министерства образования и науки РФ по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) от 18.11.2015 г. № 09-3242;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09. 11 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03. 09 2019г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития систем дополнительного образования детей»;
 - СанПин 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
 - Приказ Министерства образования республики Мордовия от 04. 03 2019г. № 211 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в республике Мордовия»;
 - Постановление администрации Краснослободского муниципального района от 21.03.2019г. №105 «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительном образовании в Краснослободском муниципальном районе Республики Мордовия»;
 - Приказ МКУ «Управление образованием» от 21.04.2019 г. №196 «Об утверждении программы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»,
 - Устав МБУ ДО «Дом детского творчества» Утвержден Постановлением Администрации Краснослободского муниципального района Республики Мордовия от 16.03.2022 г. № 105;

- Приказ МБУ ДО «Дом детского творчества» от 11.04.2019г. № 29 «Об утверждении положения о персонифицированном дополнительном образовании детей в МБУ ДО «Дом детского творчества» Краснослободского муниципального района Республики Мордовия»;

-Локальные акты МБУ ДО «Дом детского творчества».

Направленность программы – техническая.

Направление – робототехника.

Актуальность данная программа позволит воспитанникам за время обучения пройти современный междисциплинарный технический курс на основе изучения образовательных конструкторов.

Новизна программы состоит в том, что дети на занятиях знакомятся с основами робототехники на основе изучения образовательных конструкторов.

Педагогическая целесообразность программы. Творчество является эффективным средством развития эмоциональной сферы психики, активизации воображения.

Отличительные особенности программы. Программа поэтапно знакомит детей и помогает изучить робототехнику с деталей конструктора и компонентов робота.

Возраст обучающихся по программе 7-17 лет.

Объём и сроки освоения программы

Срок реализации программы – 2 года

Продолжительность реализации всей программы 360 часов.

Отдельной части программы:

Модуль первого года обучения 144 часа в год;

Модуль второго года обучения 216 часа в год.

Форма и режим занятий

Форма обучения по программе – *очная*.

Занятия проводятся: 1 год обучения: 2 раза в неделю по 2 учебных часа

(144 часа); 2 год обучения: 2 раза в неделю по 3 учебных часа (216 часа).

Занятия проводятся из расчета 1 академический час - 45 минут. При проведении 2-х часовых занятий обязательны перемены, продолжительностью не менее 15 минут. Обязательны физкультминутки, динамические паузы.

Наполняемость групп – не более 10 человек. По окончании учебного года группы переводятся на следующий учебный год. Зачисление детей в группы производится по результатам собеседования с педагогом. Зачисление в группы производится с обязательным условием - подписание договора с родителями (законными представителями), подписание согласия на обработку персональных данных.

Допуск к занятиям производится только после обязательного проведения и закрепления инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструкциям.

При проведении занятий строго соблюдаются санитарно-гигиенические норм.

Цель и задачи программы

Цель:

Цель программы– развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- сформировать знания о работе и взаимодействии компонентов робота;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- научить создавать собственные проекты роботов.

Развивающие:

- развить логическое мышление;
- развить системное мышление;
- развить навыки работы на ПК;
- сформировать творческое отношение и творческую активность к выполняемой работе;
- развить интеллектуальные способности и познавательные интересы;

Воспитательные:

- формировать самостоятельность в решении поставленной задачи;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- сформировать интерес к предмету.

Модуль второго года обучения

- повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развить креативность мышления и пространственное воображение учащихся;
- организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- использовать современные разработки по робототехнике в области образования;
- решить с учащимися ряд задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

**Учебный план программы
Первого года обучения.**

№ п/п	Разделы (предметы)	Количество часов		
		всего	теоретических занятий	практических занятий
1	Вводное занятие	2	2	-
2	Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3	4	2	2
3	Моделирование.	10	3	7
4	Сборка роботов по инструкции	104	26	82
5	Соревнования управляемых роботов.	12	3	9
	Работа над проектом.	12	4	8
	Итого часов	144	40	108

**Учебный план программы
Второго года обучения.**

№ п/п	Разделы (предметы)	Количество часов		
		всего	теоретических занятий	практических занятий
1	Вводное занятие	3	3	-
2	3D-прототипирование	42	14	28
3	Сборка и программирование Lego Mindstorms EV3	78	26	52
4	Проектная работа	15	3	12
5	Подготовка к соревнованиям	69	23	46
	Итоговые соревнования	9	3	6
	Итого часов	216	72	144

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль первого года обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теория:

Рассказ о истории и перспективах развитии робототехники в мировом сообществе и России. Показ фото и видео роликов. Правила техники безопасности.

2. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3

Тема 1.Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3.

(2 часа).

Теория: Установка батарей. Микрокомпьютер EV3.Знакомство с интерфейсом микрокомпьютер EV3. Сенсоры и датчики EV3.Двигатели.

Практика: Подключение датчиков и моторов. Проверка датчиков и моторов посредством внутреннего программного обеспечения микрокомпьютера EV3.

Тема 2. Начало работы с конструктором LEGO. (2 часа).

Теория: Название основных деталей, способы крепления.

Практика: Соединение деталей. Сборка устойчивой вышки.

3. Моделирование.

Тема 3. Знакомство с программой виртуального моделирования Lego Digital Designer (4 часа)

Теория: . Знакомство с интерфейсом программы. Моделирование простой модели Сохранение и преобразования формата файлов для использования в других программах.

Практика: Проектирование конструкции с использованием виртуальных блоков.

Тема 4. Проектирование произвольной модели в программе Lego Digital Designer (6 часа).

Теория: Закрепление ранее изученного материала.

Практика: Проектирование виртуальной модели.

4. Сборка роботов по инструкции

Тема 5. Сборка базовой платформы (2 часа).

Теория: Понятие об исполнительном устройстве.

Практика: Сборка модели по инструкции.

Тема 6. Знакомство с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS EV3. Знакомство с программированием EV3. (10 часа).

Теория: Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек.. Редактор звука. Редактор изображения. Вывод изображения на экран. Блок ожидания. Датчик касания Дистанционное управление.

Установка связи с EV3.Usb. Загрузка программы. Запуск программы на EV3.

Практика: Запуск программы. Просмотр палитр. Панели настроек. Перемещение, удаление блоков управления. Составление последовательности блоков. Загрузка и запуск полученных программ на микрокомпьютер EV3.

Тема 7. Сборка и программирование модификаций базовой модели (6 часа).

Теория: Устройства захвата. Средний мотор.

Практика: Сборка модификаций базовой модели и программирование захвата.

Тема 8. Виды передач крутящего момента. (4 часа).

Теория: Зубчатая передача, ременная передача, червячная. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.

Практика: Нахождение деталей, соединение для передачи крутящего момента.

Тема 9. Сборка «Приводной бот» (4 часа).

Теория: Пульт ДУ. Ведущее и ведомое колесо. Редуктор и мультипликатор.

Практика: Сборка робота по инструкции. Сборка с разным сожтанием зубчатых передач, проверка разницы в движение робота.

Тема 10. Сборка робота на гусеничном ходу. (4 часа).

Теория: Преимущества и недостатки роботов на гусеничном ходу.

Практика: Сборка робота по инструкции и программирование

Тема 11. Прохождение полосы препятствий. (4 часа).

Теория: Постановка цели, задачи и требования к роботу.

Практика: Сборка произвольного робота для прохождения полосы препятствий на пульте ДУ.

Тема 12. Сборка шагающего робота на одном моторе. (6 часа).

Теория: Преимущества и недостатки шагающих роботов.

Практика: Сборка робота по инструкции и программирование

Тема 13. Сборка и программирование «Робота с клешней». (6 часа).

Теория: Подключение и работа ультразвукового датчика.

Практика: Сборка робота по инструкции и программирование

Тема 14. Сборка и программирование «Танкобот» (6 часа).

Теория: Подключение работа гироскопа.

Практика: Сборка робота по инструкции и программирование

Тема 15. Сборка и программирование робот «Сортировщик». (6 часа).

Теория: Подключение и работа датчика цвета.

Практика: Сборка робота по инструкции и программирование

Тема 16. Сборка робот «Щенок». (8 часов).

Теория: Повторение пройденного материала.

Практика: Сборка робота по инструкции и программирование

Тема 17. Сборка робот «Гоночная машина» (10 часов).

Теория: Повторение ранее изученного материала.

Практика: Сборка робота по инструкции и программирование на пульт ДУ.

Тема 18. Сборка робот «Знап» (10 часов).

Теория: Повторение ранее изученного материала.

Практика: Сборка робота по инструкции и программирование.

Тема 19. Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth-соединение. (2 часа)

Теория: Повторение ранее изученного материала. Обмен сообщениями между роботами.

Практика: Соединение роботов по Bluetooth. Построение программы для отправки/приема сообщений.

Тема 20. Сборка робот пушка (6 часов).

Теория: Возвратно-поступательные движения.

Практика: Сборка робота по инструкции и программирование.

Тема 21. Сборка «Роборука» (10 часов).

Теория: Манипуляторы. Настройка программы Lego Commander.

Практика: Сборка робота по инструкции, дистанционное управление.

5. Соревнования управляемых роботов.

Тема 22. Гонки управляемых роботов (6 часов).

Теория: Постановка цели, задачи и требований к роботам.

Практика: Сборка произвольного робота и настройка для удаленного управления.

Тема 24. Футбол управляемых роботов. (6 часов).

Теория: Постановка цели, задачи и требований к роботам.

Практика: Сборка произвольного робота и настройка для удаленного управления.

6. Работа над проектом.

Тема 25. Подготовка проекта. (8 часов).

Теория: Понятие проект. Постановка поиск проблемы, темы, цели и задачи проекта

Практика: Сборка робота для достижения намеченных целей.

Тема 25. Итоговое занятие (4 часов).

Практика: Сборка произвольного робота и настройка для удаленного управления.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль второго года обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теория: Правила техники безопасности. Повторение ранее изученного материала.

2. 3D-прототипирование

Тема 1. Общие понятия о прототипировании. (3 часа).

Теория: Современные технологии. Знакомство с рядом моделей 3D-принтеров. Материал, используемый при печати

Тема 2. Знакомство с программой SweetHome 3D. (3 часа).

Теория: Интерфейс программы. Панель инструментов.

Практика: Получение объемного объекта при помощи чертежа. Создание модели дома.

Тема 3. Обзор программы для моделирования T-FlaxCAD (3 часа).

Теория: Интерфейс программы, рабочее пространство, лента инструментов.

Тема 4. Работа с рабочей плоскостью. Эскиз (3 часа).

Теория: Предназначение, возможности использования.

Практика: Построение свободного эскиза. Построение эскиза изображения.

Тема 5. Получение 3D объекта из эскиза. (3 часа).

Теория. Использование операции выталкивания, скругления, фаски.

Практика: Получение 3D из полученного эскиза и обработка дополнительными инструментами.

Тема 6. Знакомство с принтером Picaso 3DDesiger (3 часа).

Теория: Технические характеристики строение, принцип работы, используемые материалы их преимущества и недостатки, настройки.

Практика: Подготовка стола к печати.

Тема 7. Программа слайсер Polygon 1.3 и 2.0 (3 часа).

Теория: Предназначение, интерфейс программы, отличие версий программы

Практика: Подготовка полученных объектов к печати.

Тема 8. Построение чертежа при помощи линии построения и обводка. (3 часа).

Теория: Использование линии построения.

Практика: Построение объекта при помощи линий построения и преобразование в объемный объект

Тема 9. Создание объекта при помощи операции "Вращение". (3 часа).

Теория: Ось. Использование операции "Вращение"

Практика: Создание объекта путем вращения нарисованного заготовки вокруг оси.

Тема 10. Инструмент "Примитив" (3 часа).

Теория. Возможности использования инструмента "Примитив".

Практика: Расположение на рабочей плоскости, использование интерактивных инструментов для изменения размера, положения, ориентации.

Тема 11. Изменение характеристик при использовании параметров (3 часа).

Теория: Возможности использования

Практика: Изменение параметров объекта, получение тонкостенных объектов.

Тема 12. Построение изображения на грани (3 часа).

Теория: Понятие грань, ребро. Использование инструмента "Текст"

Практика: Создание куба и построение чертежа и текста на его грани.

Тема 13. Математически операции над объектами (6 часов)

Теория: Булевы операции. Сложение и вычитание объектов.

Практика: Создание нескольких объектов сложение объектов и вычитание объектов.

Тема 14. Штангенциркуль. Создание модели "Колесо" (3 часа).

Теория: Штангенциркуль предназначение и использование. Пояснение задачи.

Практика: Замер диаметров цилиндра. Создание модели для конструктора.

2. Сборка и программирование Lego Mindstorms EV3

Тема 15. Сборка модели с датчиком касания. (3 часа).

Теория: Повторение ранее изученного материала по принципу работы датчика касания

Практика: Сборка модели по технологическим картам или произвольных с использованием датчика касания.

Тема 16. Программирование модели с использованием датчика касания. (6 часа).

Теория: Повторение ранее изученного материала. Автономные роботы. Микроконтроллер. Сигнал. Обратная связь: получение сигналов от цифрового датчика касания. Примеры роботизированных систем (автономная система управления транспортным средством).

Практика: Составление программы управления роботом, который при столкновении с препятствием сдает назад

Тема 17. Использование вкладки инструменты при программировании робота. Использование датчика касания в разных режимах (3 часа).

Теория: Вкладка инструменты в программе Lego Mindstorms EV3. Режимы датчика касания.

Практика:

Программирование ранее собранного робота. С использованием сделанных изменений при помощи вкладки инструменты и разных режимах датчика касания. Произвольное программирование.

Тема 18. Сборка модели с датчиком цвета. (3 часа).

Теория: Повторение ранее изученного материала. Изучение работы датчика цвета.

Практика: Сборка модели по технологическим картам с использованием датчика цвета

Тема19. Программирование модели с датчиком цвета. (6 часа).

Теория: Настройки освещенности. Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы. Выполнение и невыполнения условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий. Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла.

Практика: Реализация алгоритма «включение света при уменьшении освещенности». Программирование работы изменение индикации при изменении освещенности.

Тема 20. Сборка модели «Цветосортировщик» (6 часа).

Теория: Применение датчика цвета для распознавания цветов системы LEGO® и интенсивности отраженного света.

Практика: Программирование распознавания цветов и сортировки в зависимости от цвета.

Тема 21. Сборка и программирование модели произвольного робота с датчиком цвета (6 часа).

Теория: Применение датчика цвета для распознавания цветов системы и интенсивности отраженного света.

Практика: Сборка робота для движения по линии. Реализация алгоритма “следование вдоль линии”. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание

механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.

Тема 22. Сборка модели «Гиробой». (6 часа).

Теория: Повторение ранее изученного материала по принципу работы ультразвукового датчика.

Практика: Сборка модели по схеме с использованием ультразвукового датчика.

Тема 23. Программирование модели «Гиробой». (3 часа).

Теория: Изучение работы ультразвукового датчика. Изучение принципов работы систем автомобильных парктроников.

Практика: Программирование робота на движение задним ходом, развороте на месте и сбивания кегли.

Тема 24. Сборка и программирование модели «Ступенеход» (12 часа)

Теория: Повторение ранее изученного материала.

Практика: Сборка модели и программирование модели для перемещения кегли.

Тема 25. Сборка и программирование модели с комбинацией датчиков (9 часа)

Теория: Изучение принципа работы систем автоматического запуска автомобиля без ключа. Применение сочетания нескольких датчиков для запуска программы микрокомпьютера EV3.

Практика: Сборка модели. Программирование запуска двигателя колесного робота при одновременном выполнении нескольких условий. Использование блока логики в сочетании с блоком переключения. Программирование ускорения и замедления колесного робота при изменении показаний датчиков.

Тема 26. Проектирование самоходного колесного робота. (6 часа).

Теория: Повторение ранее изученного материала.

Практика: Сборка произвольной модели с датчиками.

Тема 27. Программирование произвольного робота. (9 часа).

Теория: Повторение ранее изученного материала.

Практика: Программное управление самодвижущимся роботом для передвижения из одной точки в другую.

3. Проектная работа

Тема 28: Подготовка творческого проекта. (15 часа).

Теория: Выбор темы. Постановка целей, задач. Определение необходимости требований к роботу.

Практика: Определение с конструкцией. Подбор необходимых компонентов. Сборка и программирование робота. Отладка.

4. Подготовка к соревнованиям

Тема 29. Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Сумо» (9 часа).

Теория: Пояснение требований к конструкции робота и правил к для соревнования «Сумо». Шаблон алгоритма действия и пояснения к нему.

Практика: Сборка произвольного робота для выполнения поставленной задачи. Изменение и доработка шаблонного алгоритма..Соревнование «Сумо».

Тема 30. Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Кегельринг» (9 часа).

Теория: Пояснение требований к конструкции робота и правил к для соревнования «Кегельринг». Шаблон алгоритма действия и пояснения к нему.

Практика: Сборка произвольного робота для выполнения поставленной задачи. Программирование и отладка программы. Соревнование «Кегельринг»

Тема 31. Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Кегельринг Макро» (12 часа).

Теория: Пояснение требований к конструкции робота и правил к для соревнования «Кегельринг Макро». Построение возможных алгоритмов.

Практика: Сборка произвольного робота для выполнения поставленной задачи. Программирование и отладка программы. Соревнование «Кегельринг Макро»

Тема 32. Сборка произвольного и программирование робота для езды по усложненной линии с препятствиями. (9 часа).

Теория: Пояснение требований и к конструкции робота и правил к соревнованию «Траектория с препятствиями». Построение возможных алгоритмов. Поиск возможных изменений в работе для увеличения вероятности прохождения поворота в 90 градусов при большей скорости.

Практика: Доработка сделанного ранее робота для выполнения поставленной задачи из конструктора по выбору. Программирование и отладка программы. Соревнование «Траектория с препятствиями».

Тема 33. Изменение конструкции и программирование робота для соревнования «Биатлон» (9 часов)

Теория: Пояснение требований и к конструкции робота и правил к соревнованию «Биатлон»

Практика: Изменение конструкции произвольного робота для выполнения поставленной задачи из конструктора по выбору. Программирование и отладка программы. Соревнование «Биатлон».

Тема 34. Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Лабиринт» (12 часа).

Теория: Пояснение требований к конструкции робота и правил к для соревнования «Лабиринт». Изучение алгоритма правой руки.

Практика: Сборка произвольного робота для выполнения поставленной задачи. Программирование и отладка программы. Соревнование «Лабиринт».

Тема 35. Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Теннис» (6 часа).

Теория: Пояснение требований к конструкции робота и правил к для соревнования «Теннис».

Практика: Сборка произвольного робота для выполнения поставленной задачи. Программирование и отладка программы. Соревнование «Теннис».

5. Итоговые соревнования

Тема 36. Итоговые соревнования. (9 часа).

Практика: Конструирование и программирование роботов для прохождения поставленных задач.

Календарный учебный график на 2022-2023 учебный год

Модуль первого года обучения

№п/п	Дата проведения занятия	Форма проведения занятия	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля
1			2	Вводное занятие. Техника безопасности.	Беседа
			4	Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3	Бесед устный опроса
2			2	Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3.	Беседа, устный опрос
3			2	Начало работы с конструктором LEGO.	Беседа, устный опрос
			10	Моделирование.	
4-5			4	Знакомство с программой виртуального моделирования Lego Digital Designer	Опрос, наблюдение
6-8			6	Проектирование произвольной модели в программе Lego Digital Designer	Анализ работы
			104	Сборка роботов по инструкции	
7			2	Сборка базовой платформы	Опрос детей Тестирование
8-12			10	Знакомство с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS EV3. Знакомство с программированием EV3.	Опрос детей Тестирование
13-15			6	Сборка и программирование модификаций базовой модели	Опрос, наблюдение
16-17			4	Виды передач крутящего момента.	Опрос, наблюдение

18-19			4	Сборка «Приводной бот»	анализ работы
20-21			4	Сборка робота на гусеничном ходу.	анализ работы
22-23			4	Прохождение полосы препятствий.	анализ работы
24-26			6	Сборка шагающего робота на одном моторе.	анализ работы
27-29			6	Сборка и программирование «Робота с клешней».	анализ работы
30-32			6	Сборка и программирование «Танкобот»	анализ работы
33-35			6	Сборка и программирование робот «Сортировщик».	анализ работы
36-39			8	Сборка робот «Щенок».	анализ работы
40-45			10	Сборка робот «Гоночная машина»	анализ работы
46-50			10	Сборка робот «Знап»	анализ работы
51			2	Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отравления/принятия сообщений через Bluetooth-соединение.	Беседа, устный опрос
52-54			6	Сборка робот пушка	анализ работы
55-66			12	Сборка «Роборука»	анализ работы -
			12	Соревнования управляемых роботов.	
67-72			6	Гонки управляемых роботов	анализ работы
73-78			6	Футбол управляемых роботов.	анализ работы
			12	Работа над проектом.	
79-86			8	Подготовка проекта.	Беседа, анализ работы

87-90			4	Итоговое занятие	анализ работы
-------	--	--	---	------------------	---------------

Модуль второго года обучения

	Дата проведения занятия	Форма проведения занятия	Количество часов	Раздел/Темы	Формы контроля
1			3	Вводное занятие. Техника безопасности	
			42	3D-прототипирование	
2			3	Общие понятия о прототипировании.	Беседа, анализ работы
3			3	Знакомство с программой SweetHome 3D.	Беседа, анализ работы
4			3	Обзор программы для моделирования T-FlaxCAD	анализ работы
5			3	Работа с рабочей плоскостью. Эскиз	Беседа, анализ работы
6			3	Получение 3D объекта из эскиза.	Беседа, анализ работы
7			3	Знакомство с принтером Picaso 3DDesiger	Беседа, анализ работы
8			3	Программа слайсер Polygon 1.3 и 2.0	Беседа, анализ работы
9			3	Построение чертежа при помощи линии построения и обводка.	Беседа, анализ работы
10			3	Создание объекта при помощи операции "Вращение".	анализ работы
11			3	Инструмент "Примитив".	Беседа, анализ работы
12			3	Изменение характеристик при использовании параметров	Беседа, анализ работы
13-14			6	Математически операции над объектами	Беседа, анализ работы
15			3	Штангенциркуль. Создание модели "Колесо"	Беседа, анализ работы

			78	Сборка и программирование Lego Mindstorms EV3	
16			3	Сборка модели с датчиком касания.	анализ работы
17-18			6	Программирование модели с использованием датчика касания.	Беседа, анализ работы
19			3	Использование вкладки инструменты при программирование робота. Использование датчика касания в разных режимах	Беседа, анализ работы
20			3	Сборка модели с датчиком цвета.	Беседа, анализ работы
21-22			6	Программирование модели с датчиком цвета.	Беседа, анализ работы
23-24			6	Сборка модели «Цветосортировщик»	Беседа, анализ работы
25-26			6	Сборка и программирование модели произвольного робота с датчиком цвета	Беседа, анализ работы
27-28			6	Сборка модели «Гиробой».	Беседа, анализ работы
29			3	Программирование модели «Гиробой».	Беседа, анализ работы
30-33			12	Сборка и программирование модели «Ступенеход»	Беседа, анализ работы
34-36			9	Сборка и программирование модели с комбинацией датчиков	Беседа, анализ работы
37-38			6	Проектирование самоходного колесного робота.	анализ работы
39-41			9	Программирование произвольного робота.	анализ работы
			15	Проектная работа	
42-46			15	Подготовка творческого проекта.	Беседа, анализ работы
			69	Подготовка к соревнованиям	

37-49			9	Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Сумо»	Беседа, анализ работы
50-52			9	Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Кегельринг»	Беседа, анализ работы
53-56			12	Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Кегельринг Макро»	Беседа, анализ работы
57-60			12	Сборка произвольного и программирование робота для езды по усложненной линии с препятствиями.	Беседа, анализ работы
61-63			9	Изменение конструкции и программирование робота для соревнования «Биатлон»	Беседа, анализ работы
64-67			12	Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Лабиринт»	Беседа, анализ работы
68-69			6	Сборка и программирование произвольного робота для соревнования «Теннис»	Беседа, анализ работы
			9	Итоговые соревнования	
70-72			9	Итоговые соревнования.	анализ работы

Планируемые результаты освоения программы Модуль первого года обучения

Знать

Освоение принципов работы простейших механизмов. Знание механических передач. Понимание работы простейших редукторов (повышающий, понижающий) для создания динамических моделей; умение собирать базовые модели по схемам и инструкциям; навыки программирования в графической среде.

Уметь:

Работать по схемам и инструкциям. Создавать простейшие механизмы, работать как самостоятельно, так и в коллективе.

Модуль второго года обучения

Знать

Освоение принципов работы простейших механизмов. Знание механических передач. Умение собирать базовые модели по схемам и инструкциям. Понимание принципа устройства робота.

Уметь

Создавать трехмерные модели сборки в среде LEGO DigitalDesigner. Навыки программирования в графической среде LEGO MINDSTORMS EV3. Реализация меж предметных связей с математикой и информатикой.

Планируемые результаты всей программы

учащиеся должны знать:

история робототехники; простейшие механизмы; принципы крепления деталей;

виды зубчатой передачи;

понятие виртуального конструирования;

устройство контроллера EV3;

виды встроенных программ;

виды и особенности датчиков;
принцип устройства робота как кибернетической системы;
простейшие регуляторы для управления роботом;
виды командных игр с использованием инфракрасного датчика и других
вспомогательных устройств;
правила проведения состязаний; правила создания творческого проекта.

учащиеся должны уметь:

решать задачи с использованием одного регулятора;
собирать базовые модели роботов;
создавать трехмерные модели конструкций из Lego;
усовершенствовать модели роботов для выполнения конкретного задания;
иметь навыки программирования в графической среде;
усовершенствовать известные модели и алгоритмы;
создавать творческие проекты;
разрабатывать творческие проекты на свободную тематику.

Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения программы

Коммуникативные универсальные учебные действия: формировать умение слушать и понимать других; формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе; формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.

Познавательные универсальные учебные действия: формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.

Регулятивные универсальные учебные действия: формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; формировать умение составлять план действия на занятие с помощью педагога; формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с

полученными данными.

Личностные универсальные учебные действия: формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

Оценочные материалы программы

Аттестация обучающихся проводится согласно Локального акта «Положение об аттестации обучающихся детских творческих объединений МБУ ДО «Дом детского творчества» и осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, творческое задание, выставка, соревнования.

Анализ полученных результатов позволяет педагогу подобрать необходимые способы оказания помощи отдельным детям и разработать адекватные задания и методики обучения и воспитания.

Критерии оценки усвоения программного материала

Критерии	Уровни		
	Низкий	Средний	Высокий
Интерес	Работает только под контролем, в любой момент может бросить начатое дело	Работает с ошибками, но дело до конца доводит самостоятельно	Работает с интересом, ровно, систематически, самостоятельно
Знания и умения	До 50 % усвоения данного материала	От 50-70% усвоения материала	От 70-100% возможный (достижимый) уровень знаний и умений
Активность	Работает по алгоритму, предложенному педагогом	При выборе объекта труда советуется с педагогом	Самостоятельный выбор объекта труда
Объем труда	Выполнено до 50 % работ	Выполнено от 50 до 70 % работ	Выполнено от 70 до 100 % работ

Творчество	Копии чужих работ	Работы с частичным изменением по сравнению с образцом	Работы творческие, оригинальные
Качество	Соответствие заданным условиям предъявления, ошибки	Соответствие заданным условиям со второго предъявления	Полное соответствие готового изделия. Соответствует заданным условиям с первого предъявления

Формы аттестации:

Промежуточная аттестация- проходит в виде проектных заданий, творческого конструирования, защиты презентаций, участие в соревнованиях.

Итоговая аттестация

Итоговой аттестацией завершается процесс образования по программе. Итоговый контроль по темам проходит в виде проектных заданий, творческого конструирования, защиты презентаций.

Критериями выполнения программы служат знания, умения и навыки учащихся. Компетенции.

Формы подведения итогов реализации программы

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной педагогом). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса обучения учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на соревнованиях, проводимых сторонними организациями, куда направляются наиболее

успешные учащиеся.

Результативность

Результативность обучения по программе определяется с помощью изготовления модели робота посредством конструктора «LEGO Mindstorms» во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Формы обучения, методы, приемы, педагогические технологии

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные - проектная деятельность (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических моделей).

Методы организации занятий: объяснительно-иллюстративный, рассказ, беседа, конструирование робота, наглядные; словесные; практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы: соревнования; поощрение.

Методы обучения

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

Метод объяснительно-иллюстративный (показ видеофильмов, программ, технологических карт).

Репродуктивный (повторение операций конструирования по этапам за педагогом).

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и

умений в процессе разработки собственных моделей). Занятия по проектированию робота и его узлов, а также занятия по основам систем управления проводятся в форме обсуждения с элементами лекции и показа примеров. На этих занятиях учащиеся получают дополнительные знания по принципам проектирования робота, приводным механизмам, методам управления механикой. Эти знания подкрепляются их применением в текущем проекте, обсуждением, планированием конкретной реализации. Занятия по изготовлению деталей робота, их сборке и отладке системы управления проводятся в форме прикладной работы с ручным инструментом. На этих занятиях учащиеся получают практические навыки по изготовлению отдельных деталей и узлов робота, обработке материала, разметке и подгонке размеров, сборке механизмов, отладке их работы.

Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Педагогические технологии

Технологические наборы LEGO ориентированы на изучение основных механических принципов и элементарных технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. LEGO является и самостоятельным средством развивающего обучения и наиболее предпочтительным наглядным пособием.

Его использование педагогом в свободной игровой деятельности, на занятиях, в работе с детьми родителями в домашних условиях делают данный конструктор универсальным. LEGO способствует росту интеллектуальных

возможностей, и эту инновационную технологию можно рассматривать как педагогический ресурс.

В образовательном процессе учащихся в группах обучения LEGO применяются разнообразные игровые и конструктивные технологии, обладающими высокими образовательными возможностями.

Педагогические технологии, применяемые для достижения целей:

- лично-ориентированное развивающее обучение;
- научно-исследовательская технология;
- информационная технология;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности;
- технология проблемного обучения;
- технология коллективной творческой деятельности.

Принципы организации учебно-воспитательного процесса

Основными принципами обучения являются:

Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объёма и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период,

благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований на практике.

Методическое обеспечение программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- общеобразовательная (общеразвивающая) дополнительная программа клуб «Робототехника»;
- экранные видеолекции,
- видеоролики.

Для реализации данной программы сформирован учебно-методический комплект, который постоянно пополняется:

Дидактические материалы

Программа полностью укомплектована дидактическими материалами: экранные видео лекции, видео ролики.

Наглядные пособия:

схемы, таблицы, иллюстрации, видео- и фотоматериалы;

Формы организации учебных занятий

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:
- практикум;

- занятие-консультация;

- занятие-соревнование;

- выставка;

- занятие проверки и коррекции знаний и умений.

При реализации программы используются различные образовательные

технологии:

- здоровьесберегающие технологии;
- технология развивающего обучения;
- технология объяснительно- иллюстративная;
- технология проблемного обучения;
- технология информационная;
- технология эвристическая;
- технология проектная;
- технология игровая.

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог даёт учащимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео, лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования или опроса учащихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

- педагог отдаёт учащимся ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме либо показывает, где они размещены на его сайте, посвящённым именно этой теме;

- далее учащиеся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;

-занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Материально-техническое обеспечение программы.

Ноутбуки. Проектор. Комплекты конструктора Lego MINDSTORMS: программный продукт – по количеству компьютеров в классе; поле для проведения соревнования роботов

Методическое обеспечение программы:

Схемы роботов, презентации;

Интернет-ресурсы:

В процессе реализации программы используются следующие **формы учебной работы**– фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа), групповые (соревнования), индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Методы обучения в процессе обучения (объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; частично-поисковый).

Методы оценки результативности образовательного процесса

Виды и формы контроля: входящий –собеседование, текущий – осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий, контрольный – выполнение творческих заданий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.«Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT»-
Г.В.О.Дженжер, Л.В.Денисова. Москва.2014. ст.87
2. Задачи для факультатива робототехники. Ушаков А.А. 2009
3. «Основы робототехники». Юревич Е.И. С-П. 2005.
4. «Робототехника для детей и родителей». С. А. Филиппов. С-П. 2013
- 5.«Устройства управления роботами. Схемотехника и
программирование». Предко М. (2004)
6. 123 эксперимента по робототехнике. Майкл Предко. Москва. 2007
- 7.<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>
8. <http://www.mindstorms.su/>
9. <https://education.lego.com/ru-ru/middle-school>