

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА им. К.Х.ПАГИЕВА»
АЛАГИРСКОГО РАЙОНА РСО – АЛАНИЯ

Принята на заседании

Методического совета

от «27» 08 2021 г.

Протокол № 1



Утверждаю:

Директор МБУ ДО ЦДТ

Каргинова А.А.

Приказ № 76 «30» 08 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 7 – 15 лет

Срок реализации: 3 года

Составитель:

Дзгоева Сабина Багратовна,
педагог дополнительного образования
МБУ ДО ЦДТ.

г. Алагир, 2021 г

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Организация исполнитель	муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества им. К.Х. Пагиева» Алагирского района РСО-Алания, г.Алагир, ул. Алагирская, 129.
Название программы	«Робототехника»
Ф.И.О. разработчика программы	педагог дополнительного образования Дзитоева С.Б.
Область применения	дополнительное образование детей
Направленность программы	техническая
Вид общеразвивающей программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Вид деятельности	робототехника
Возраст обучающихся (лет)	7 – 15
Срок реализации	3 года
Объем программы (академические часы)	640 часов
Режим занятий	2 раза в неделю по 2 ак.ч. 1 год обучения 3 раза в неделю по 2 ак.ч. 2 год обучения 3 раза в неделю по 2 ак.ч. 3 год обучения
Форма организации образовательной деятельности	групповая
Форма обучения	очная
Предварительная подготовка учащихся	не нужна
Цель программы	Обучение основам электроники и программирования на базе микрокомпьютера Lego EV3, а также подготовка обучающихся к участию в олимпиадах по робототехнике.
Год утверждения программы	2021 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка

- Направленность программы
- Актуальность и новизна
- Педагогическая целесообразность
- Отличительные особенности
- Цель
- Задачи
- Ожидаемые результаты
- Форма аттестации
- Срок реализации программы
- Адресат программы
- Формы организации занятий
- Перечень нормативных документов

Содержание программы

- Учебный план
- Содержание учебного плана
- Ожидаемые результаты

Условия реализации программы

- Методическое обеспечение программы
- Материально – техническое обеспечение программы
- Кадровое обеспечение программы

Список литературы

Приложения

- Приложение 1. Форма фиксации результатов
- Приложение 2. Календарный учебный график

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования «Робототехника» имеет **техническую направленность**. Программа составлена на основе типовых программ и предназначена для работы с детьми в системе дополнительного образования.

Современное состояние общества характеризуется повышением внимания к внутреннему миру и уникальным возможностям отдельно взятой личности. В этой связи на первый план выходит проблема выявления и развития внутреннего потенциала личности человека, степени его одаренности.

Важной особенностью одаренных детей является их познавательная потребность. Одаренные дети охотно и легко учатся, отличаются остротой мышления, наблюдательностью, исключительной памятью, проявляют разностороннюю любознательность, часто уходят с головой в то или иное дело. Выделяются умением четко излагать свои мысли, демонстрируют способности к практическому приложению знаний, проявляют исключительные способности к решению разнообразных задач. Именно поэтому необычные способности ребенка, чтобы развиваться, должны найти применение в какой-либо деятельности.

Данная программа как нельзя лучше отвечает задаче предоставить одаренному ребенку реализацию в конструкторской деятельности, направлена на развитие умственных и творческих способностей обучающегося, формирование и развитие навыков самостоятельной работы, самообучения и самоконтроля.

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики, информатики и робототехники, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Связь математики и информатики, а также наглядные примеры робототехники закрепят интерес детей к познавательной деятельности, будут способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у обучающихся умений самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она способствует развитию познавательных интересов детей и творческого мышления, повышению интереса к исследовательской работе. Программа построена «от простого к сложному». Она имеет практическую направленность, так как получение учащимися знаний в области информационных технологий является составным элементом общей

информационной культуры современного человека, что позволяет многим обучающимся развить в себе способности творческого самовыражения, заняться интересным и полезным делом и даже найти своё место в жизни.

Отличительной особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. обучающийся создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями).

Цель программы:

Обучение основам электроники и программирования на базе микрокомпьютера Lego EV3, а также подготовка обучающихся к участию в олимпиадах по робототехнике.

Задачи:

Образовательные:

- обучить алгоритму конструирования и сбора механических устройств;
- сформировать и улучшить знания и умения у детей в области информационной культуры (самостоятельный поиск, анализ и использование информации из интернета);
- сформировать умения находить, готовить, передавать, систематизировать и принимать информацию с использованием компьютера;
- обучить правильно выбирать источники информации в соответствии с учебной задачей и реальной жизненной ситуацией;
- обучить умению трансформировать информацию, видоизменять её объём, форму, знаковую систему, носитель и др., исходя из цели коммуникативного взаимодействия и особенностей аудитории, для которой она предназначена.

Развивающие:

- расширить знания детей в образовательных областях физики и робототехники;
- развивать интеллектуальные, творческие способности воспитанников;
- развивать умение аргументировать собственную точку зрения;
- сформировать логическое мышление;
- привить навыки мелкой моторики рук.

Воспитательные:

- воспитать у обучающихся понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха.

Ожидаемые результаты освоения программы. По окончании обучения по программе обучающиеся будут уметь самостоятельно решить ряд задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создавать собственный творческий проект. Обладать практическими навыками в создании конкретного робота или механизма,

выполняющего поставленную задачу и иметь хорошую результативность участия в конкурсах и соревнованиях по робототехнике.

В процессе освоения программы обучающиеся будут иметь возможность приобрести опыт освоения универсальных компетенций в творческой и познавательной деятельности.

Форма аттестации

Результативность освоения программного материала отслеживается систематически в течение всего периода обучения. С этой целью используются разнообразные виды контроля:

Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний перед началом образовательного процесса. Проводится с целью определения уровня развития детей.

Текущий контроль – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала в форме педагогического наблюдения; отслеживание активности обучающихся.

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода (этапа/года обучения).

Итоговая аттестация – это оценка уровня достижений обучающихся по завершении освоения дополнительной общеобразовательной программы с целью определения изменения уровня развития детей, их творческих способностей; заключительная проверка знаний, умений, навыков.

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в протоколах (Приложение 1)

Срок реализации программы.

Программа рассчитана на 3 года обучения. Общая продолжительность обучения составляет 640 ч.

1 года обучения: 160 учебных часа в год.

2 года обучения: 240 учебных часа в год.

3 года обучения: 240 учебных часа в год.

Адресат программы:

В реализации программы принимают участие дети от 7 до 15 лет на основе добровольного вступления в объединение. Дети принимаются без предварительной подготовки по заявлению от родителей. Занятия проводятся в разновозрастных группах.

Формы организации образовательной деятельности и режим занятий.

Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Форма обучения – очная.

Количество обучающихся в группе 1 – го, 2 – го и 3 – го года обучения от 10 до 15 человек.

Продолжительность 1 академического часа – 40 минут.

Занятия по программе предполагают наличие здоровьесберегающих технологий: организационных моментов, динамических пауз, коротких

перерывов, проветривание помещения, физкультминутки. Во время занятий предусмотрены 10 – 15 минутные перерывы. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Количество учебных недель и дней, объем учебных часов, даты начала и окончания учебных периодов представлены в **календарном учебном графике** (Приложение 2)

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана согласно требованиям **нормативных документов**:

Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)

СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28);

Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 9 ноября 2018г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию ДООП»);

Закон от 27 декабря 2013 г. № 61- рз «Об образовании в Республике Северная Осетия-Алания».

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план первого года обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в робототехнику	4	4	0	
1.1.	Виды роботов	2	2	0	Собеседование
1.2.	Правила обращения с роботами	2	2	0	Опрос
2.	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU	18	4	14	
2.1.	Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3	2	0	2	Выполнение практического задания
2.2.	Модуль EV3.	4	2	2	Выполнение практического задания
2.3.	Сервомоторы EV3	6	2	4	Выполнение практического задания
2.4.	Сборка и программирование роботов	6	0	6	Выполнение практической работы
3.	Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры	40	5	35	
3.1.	Датчик касания	6	1	5	Решение задач
3.2.	Датчик цвета	6	1	5	Решение задач
3.3.	Датчик расстояния	6	1	5	Решение задач
3.4.	Датчик приближения	6	1	5	Решение задач
3.5.	Подключение датчиков и моторов	6	1	5	Выполнение практического задания
3.6.	Проверочная работа	10	0	10	Решение тестов. Выполнение практической работы

4.	Основы программирования и компьютерной логики	42	14	28	
4.1.	Среда программирования модуля	4	2	2	Выполнение практического задания
4.2.	Методы принятия решений роботом	6	2	4	Опрос
4.3.	Программное обеспечение EV3	6	2	4	Решение задач
4.4.	Программные блоки и палитры программирования	6	2	4	Выполнение практического задания
4.5.	Движение по кривой	6	2	4	Решение задач
4.6.	Движение с остановкой на черной линии	6	2	4	Решение задач
4.7.	Программирование модулей	8	2	6	Соревнование роботов на тестовом поле
5.	Практикум по сборке роботизированных систем	32	0	32	
5.1.	Распознавание цветов	2	0	2	Выполнение практического задания
5.2.	Сканирование местности	4	0	4	Выполнение практического задания
5.3.	Подъемный кран. Счетчик оборотов	4	0	4	Выполнение практического задания
5.4.	Управление роботом с помощью внешних воздействий	6	0	6	Выполнение практического задания
5.5.	Движение по замкнутой траектории	4	0	4	Решение задач
5.6.	Использование нескольких видов датчиков в роботах	4	0	4	Выполнение практического задания
5.7.	Ограниченное движение	4	0	4	Решение задач
5.8.	Проверочная работа	4	0	4	Решение тестов. Выполнение практической

					работы
6.	Проектные работы и соревнования	24	1	23	
6.4.	Повторение и тестирование полученных знаний	4	1	3	Выполнение практической работы
6.6.	Конструирование и программирование собственной модели робота	10	0	10	Выполнение практической работы
6.7.	Соревнование роботов на тестовом поле	4	0	4	Соревнование
6.8.	Защита проекта «Мой уникальный робот»	6	0	6	Защита проекта
	Всего	160	22	50	

Содержание учебного плана первого года обучения

Раздел 1. Введение в робототехнику

Тема 1.1. Виды роботов

Теория: Инструктаж по технике безопасности на занятиях.

Собеседование с целью выяснения возможности детей для занятия данным видом деятельности. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO.

Тема 1.2. Правила обращения с роботами

Теория: Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Управление роботами. Методы общения с роботом.

Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU

Тема 2.1. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3

Теория: Визуальные языки программирования, их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Практика: Основные механические детали конструктора, их название и назначение.

Тема 2.2. Модуль EV3

Теория: Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.

Практика: Запись программы и запуск ее на выполнение.

Тема 2.3. Сервомоторы EV3

Теория: Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Тема 2.4. Сборка и программирование роботов

Практика: Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры

Тема 3.1. Датчик касания

Теория: Датчики. Датчик касания. Устройство датчика.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Тема 3.2. Датчик цвета

Теория: Датчик цвета, режимы работы датчика.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Тема 3.3. Датчик расстояния

Теория: Ультразвуковой датчик.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Тема 3.4. Датчик приближения

Теория: Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика приближения.

Тема 3.5. Подключение датчиков и моторов Теория: Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта.

Практика: Подключение датчиков и моторов. Управление мотором.

Тема 3.6. Проверочная работа Практика: Проверочная работа по темам разделов «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS», «Датчики LEGO и их параметры».

Раздел 4. Основы программирования и компьютерной логики

Тема 4.1. Среда программирования модуля Теория: Среда программирования модуля.

Практика: Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Тема 4.2. Методы принятия решений роботом Теория: Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Тема 4.3. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW Теория: Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.

Практика: Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Тема 4.4. Программные блоки и палитры программирования Теория: Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты.

Практика: Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Тема 4.5. Движение по кривой Практика: Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Тема 4.6. Движение с остановкой на черной линии

Теория: Использование нижнего датчика освещенности.

Практика: Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Тема 4.7. Программирование модулей Практика: Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Раздел 5. Практикум по сборке роботизированных систем

Тема 5.1. Распознавание цветов

Теория: Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Практика: Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

Тема 5.2. Сканирование местности Практика: Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Тема 5.3. Подъемный кран. Счетчик оборотов Практика: Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.

Тема 5.4. Управление роботом с помощью внешних воздействий Практика: Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Тема 5.5. Движение по замкнутой траектории Практика: Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Тема 5.6. Использование нескольких видов датчиков в роботах Практика: Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких видов датчиков.

Тема 5.7. Ограниченное движение Практика: Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Тема 5.8. Проверочная работа Практика: Проверочная работа по темам разделов «Основы программирования и

компьютерной логики», «Практикум по сборке роботизированных систем».

Раздел 6. Проектные работы и соревнования

Тема 6.1. Правила соревнований Теория: Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.

Тема 6.2. Конструирование и программирование собственной модели робота

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

Тема 6.3. Соревнование роботов на тестовом поле

Практика: Соревнование роботов на тестовом поле.

Тема 6.4. Защита проекта «Мой уникальный робот»

Практика: Подведение итогов работы учащихся. Подготовка презентаций. Защита проекта «Мой уникальный робот».

Ожидаемые результаты первого года обучения

Обучающиеся должны знать:

- элементарную терминологию при чтении специальной литературы;
- основные принципы и правила проектирования механизмов;

Обучающиеся должны уметь:

- пользоваться специализированной литературой;
- проводить простейшие наблюдения, измерения, опыты с помощью педагога;
- составлять план выполнения учебной задачи;
- ставить учебную задачу, гипотезу;
- находить свои ошибки и возможные решения проблемы.

и уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной и практической деятельности;

- планировать, организовывать, оценивать свои действия;
- овладеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- уметь самостоятельно разрабатывать алгоритмы и программы по управлению механизмами;
- сформировать ответственное отношения к учению, труду;
- осознанно и уважительно относиться к коллегам, другим людям;
- сформировать умение работать в команде с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения;

иметь повышенный уровень ответственности за результаты обучения.

Учебный план второго года обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Повторение. Основные понятия.	8	5	3	
1.1.	Вводное занятие.	2	2	0	Собеседование
1.2.	Повторение полученных знаний на первом году обучения.	6	3	3	Опрос
2.	Базовые регуляторы	18	4	14	
2.1.	Следование за объектом, соблюдая определенную дистанцию.	2	0	2	Выполнение практического задания
2.2.	Различные способы сборки двухмоторной тележки и её программирование.	4	2	2	Выполнение практического задания
2.3.	Следование вдоль стены без контакта с поверхностью стены.	6	2	4	Выполнение практического задания
2.4.	Поворот за угол и сглаживание робота при различных видах поворотов.	6	0	6	Выполнение практической работы
3.	Программирование и робототехника	86	10	76	
3.1.	Решение практических инженерных задач в области автономного транспорта.	6	1	5	Решение задач
3.2.	Виды данных и их использование в программировании.	6	1	5	Решение задач
3.3.	Математические операции с данными при программировании сложных роботов.	6	1	5	Решение задач
3.4.	Использование математических блоков при создании программы	6	1	5	Решение задач

	ля различных роботов.				
3.5.	Массив. Определение массива, операции над массивами.	6	1	5	Выполнение практического задания
3.6.	Логические операции с данными, их разновидности и применение в робототехнике.	8	0	8	Решение тестов. Выполнение практической работы
3.7.	Получение данных от датчиков и их использование.	4	0	4	
3.8.	Гимнастика для ума.	4	0	4	
3.9.	Датчик цвета как основной блок для получения данных.	4	0	4	
3.10.	Датчик цвета и его настройка под различные режимы работы.	4	0	4	
3.11.	Упражнения и задачи на тему «Датчик цвета и работа с ним».	4	0	4	
3.12.	Датчик гироскоп, его возможности и ограничения.	4	0	4	
3.13.	Датчик ультразвука, как основной блок получения данных.	4	0	4	
3.14.	Решение практических задач в условиях лабиринта.	4	0	4	
3.14.	Решение практических задач в области автоматизации складских систем.	4	0	4	
3.15.	Решение практических инженерных задач в области взаимодействия.	4	1	3	
3.16.	Шагающий робот, основы и нюансы при сборке.	4	2	2	
3.17.	Плавающий коэффициент и его назначение.	4	2	2	
4.	Решение инженерных	18	6	12	

	задач				
4.1.	Решение практических инженерных задач в области подъемных механизмов	6	2	4	Выполнение практического задания
4.2.	Робот-автомобиль, его сборка и программирование	6	2	4	Опрос
4.3.	Погоня роботов по ролям	6	2	4	Решение задач
5.	Основные виды соревнований	42	0	42	
5.1.	Соревнование «Сумо», основные требования и критерии.	8	0	8	Выполнение практического задания
5.2.	Робот-сканер штрих-кодов, ограничения и требования.	8	0	8	Выполнение практического задания
5.3.	Гимнастика для ума.	2	0	2	Опрос
5.4.	Решение практических задач в области автономного движения по заданному пути.	8	0	8	Выполнение практического задания
5.5.	Поворот на заданный угол, построение робота под заданную задачу.	8	0	8	Решение задач
5.6.	Повторение и тестирование полученных знаний.	8	0	8	Выполнение практического задания
	Всего	240	80	160	

Содержание учебного плана второго года обучения

Раздел 1. Повторение. Основные понятия.

Тема 1.1. Вводное занятие

Теория: Инструктаж по технике безопасности на занятиях. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO.

Тема 1.2. Повторение полученных знаний

Теория: Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Управление роботами. Методы общения с роботом.

Раздел 2. Базовые регуляторы

Тема 2.1. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3

Теория: Визуальные языки программирования, их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Практика: Основные механические детали конструктора, их название и назначение.

Тема 2.2. Модуль EV3

Теория: Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.

Практика: Запись программы и запуск ее на выполнение.

Тема 2.3. Сервомоторы EV3

Теория: Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Тема 2.4. Сборка и программирование роботов

Практика: Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры

Тема 3.1. Датчик касания

Теория: Датчики. Датчик касания. Устройство датчика.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Тема 3.2. Датчик цвета

Теория: Датчик цвета, режимы работы датчика.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Тема 3.3. Датчик расстояния

Теория: Ультразвуковой датчик.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Тема 3.4. Датчик приближения

Теория: Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Практика: Решение задач на движение с использованием датчика приближения.

Тема 3.5. Подключение датчиков и моторов

Теория: Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта.

Практика: Подключение датчиков и моторов. Управление мотором.

Тема 3.6. Проверочная работа

Практика: Проверочная работа по темам разделов «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS», «Датчики LEGO и их параметры».

Раздел 4. Основы программирования и компьютерной логики

Тема 4.1. Среда программирования модуля

Теория: Среда программирования модуля.

Практика: Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Тема 4.2. Методы принятия решений роботом

Теория: Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Тема 4.3. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW

Теория: Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.

Практика: Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Тема 4.4. Программные блоки и палитры программирования

Теория: Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты.

Практика: Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Тема 4.5. Движение по кривой

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

Тема 4.6. Движение с остановкой на черной линии

Теория: Использование нижнего датчика освещенности.

Практика: Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Тема 4.7. Программирование модулей

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

Раздел 5. Практикум по сборке роботизированных систем

Тема 5.1. Распознавание цветов

Теория: Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Практика: Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

Тема 5.2. Сканирование местности

Практика: Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Тема 5.3. Подъемный кран. Счетчик оборотов

Практика: Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.

Тема 5.4. Управление роботом с помощью внешних воздействий

Практика: Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Тема 5.5. Движение по замкнутой траектории

Практика: Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Тема 5.6. Использование нескольких видов датчиков в роботах

Практика: Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких видов датчиков.

Тема 5.7. Ограниченное движение

Практика: Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Тема 5.8. Проверочная работа

Практика: Проверочная работа по темам разделов «Основы программирования и компьютерной логики», «Практикум по сборке роботизированных систем».

Раздел 6. Проектные работы и соревнования

Тема 6.1. Правила соревнований

Теория: Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.

Тема 6.2. Конструирование и программирование собственной модели робота

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

Тема 6.3. Соревнование роботов на тестовом поле

Практика: Соревнование роботов на тестовом поле.

Тема 6.4. Защита проекта «Мой уникальный робот»

Практика: Подведение итогов работы учащихся. Подготовка презентаций. Защита проекта «Мой уникальный робот».

Ожидаемые результаты второго года обучения

В результате освоения Программы обучающиеся **будут знать:**

- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- правила техники безопасности при работе в кабинете, оснащенном электрооборудованием.

В результате освоения Программы обучающиеся **будут понимать:**

- порядок обнаружения неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

В результате освоения Программы обучающиеся **будут уметь:**

- собирать простейшие модели с использованием EV3;

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые команды управления роботом;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы начального уровня сложности.

В процессе освоения программы обучающиеся будут иметь возможность приобрести опыт освоения универсальных компетенций в творческой и познавательной деятельности.

Учебный план третьего года обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Основные понятия	4	2	2	
1.1.	Вводное занятие.	2	2	0	Собеседование
1.2.	Повторение полученных знаний на прошлом году обучения	2	0	2	Опрос
2.	3D-моделирование и печать	70	20	50	
2.1.	Общая информация о 3D-моделировании	2	2	0	Собеседование
2.2.	Знакомство с программой XYZ Ware Pro	4	2	2	Собеседование, выполнение практического задания
2.3.	Работа в программе XYZ Ware Pro	10	0	10	Выполнение практического

					задания
2.4.	Знакомство с программой XYZmaker 3DKit	4	2	2	Собеседование, выполнение практического задания
2.5.	Работа в программе XYZmaker 3DKit	10	0	10	Выполнение практической работы
2.6.	Знакомство с 3D-принтером	6	4	2	Собеседование
2.7.	Работа в программе XYZ Ware Pro	10	0	10	Выполнение практической работы
2.8.	Разработка проектов и их реализация	20	2	18	Выполнение практической работы
2.9.	Защита проектов	4	0	4	Защита проекта
3.	Arduino	118	40	78	
3.1.	Знакомство с Arduino	2	2	0	Собеседование
3.2.	Электричество вокруг нас	2	2	0	Собеседование
3.3.	Алгоритм в робототехнике	2	2	0	Собеседование
3.4.	Эксперимент 1. Маячок.	8	2	6	Выполнение практического задания
3.5.	Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.	6	1	5	Выполнение практического задания
3.6.	Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	10	0	10	Выполнение практической работы
3.7.	Эксперимент 4. Подключение RGB к Arduino.	8	2	6	Выполнение практического задания
3.8.	Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.	10	4	6	Выполнение практического задания

3.9.	Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.	10	4	6	Выполнение практического задания
3.10.	Эксперимент 7. Терменвокс.	10	4	6	Выполнение практического задания
3.11.	Эксперимент 8. Ночной светильник.	10	4	6	Выполнение практического задания
3.12.	Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.	10	4	6	Выполнение практического задания
3.13.	Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.	10	4	6	Выполнение практического задания
3.14.	Эксперимент 11. Пульсар.	10	4	6	Выполнение практического задания
3.15.	Эксперимент 12. Бегущий огонёк.	10	4	6	Выполнение практического задания
4.	Проектная деятельность по Lego Mindstorms EV3 EDU	24	4	20	
4.1.	Введение в проектную деятельность	2	2	0	Собеседование
4.2.	Игры на соревновательном поле	10	2	8	Решение задач
4.3.	Подготовка к различным соревнованиям	12	0	12	Решение задач
5.	Проектная деятельность по Arduino	24	4	20	
5.1.	Введение в проектную деятельность.	2	2	0	Собеседование
5.2.	Деловая игра «Публичное выступление».	10	2	8	Выполнение практического задания
5.3.	Подготовка к различным соревнованиям.	12	0	12	Решение задач

	Всего	240	70	170	
--	--------------	------------	-----------	------------	--

Содержание учебного плана третьего года обучения

Раздел 1. Основные понятия

Тема 1.1. Вводное занятие.

Теория: Инструктаж по технике безопасности на занятиях. Базовые понятия робототехники.

Тема 1.2. Повторение полученных знаний на прошлом году обучения

Теория: Проверка знаний на основные понятия по робототехнике.

Раздел 2. 3D-моделирование и печать

Тема 2.1. Общая информация о 3D-моделировании

Теория: Что такое 3D-моделирование. 3D-принтер. Сферы использования и материалы для печати.

Тема 2.2. Знакомство с программой XYZ Ware Pro

Теория: Разбор интерфейса программы.

Практика: Установка и настройка программы на ПК.

Тема 2.3. Знакомство с программой XYZmaker 3DKit

Теория: Разбор интерфейса программы.

Практика: Установка и настройка программы на ПК.

Тема 2.4. Работа в программе XYZmaker 3DKit

Практика: Создание простых геометрических 3D-объектов.

Тема 2.5. Работа в программе XYZmaker 3DKit

Практика: Создание произвольных геометрических 3D – объектов.

Тема 2.6. Знакомство с 3D-принтером

Теория: Разбор интерфейса принтера, калибровка, настраивание.

Практика: Самостоятельная подготовка принтера к работе.

Тема 2.7. Работа в программе XYZ Ware Pro

Практика: Печать на 3D-принтере.

Тема 2.8. Разработка проектов и их реализация

Практика: Создание фигур и их печать.

Тема 2.9. Защита проектов

Практика: Демонстрация проектов перед другими учащимися и их оценивание.

Раздел 3. Arduino

Тема 3.1. Знакомство с Arduino.

Теория: Мир информационных технологий. Компьютеры вокруг нас.

Тема 3.2. Электричество вокруг нас.

Теория: Электричество вокруг нас.

Тема 3.3. Алгоритм в робототехнике.

Теория: Виды алгоритмов.

Тема 3.4. Эксперимент 1. Маячок.

Практика: Написание кода программы для эксперимента 1. Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок».

Тема 3.5. Эксперимент 2. Маячок с нарастающей яркостью.

Практика: Написание кода программы для эксперимента 2. Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью».

Тема 3.6. Эксперимент 3. Аналоговый и цифровой выход на Arduino.

Практика: Написание кода программы для эксперимента 3. Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».

Тема 3.7. Эксперимент 4. Подключение RGB к Arduino.

Практика: Написание кода программы для эксперимента 4. Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino». Чтение и сборка электрических схем на Arduino.

Тема 3.8. Эксперимент 5. Светильник с управляемой яркостью.

Практика: Написание кода программы для эксперимента 5. Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью». Практическая работа.

Тема 3.9. Эксперимент 6. Подключение датчика воды к Arduino.

Практика: Написание кода программы для эксперимента 6. Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino».

Тема 3.10. Эксперимент 7. Терменвокс.

Практика: Написание кода программы для эксперимента 7. Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс».

Тема 3.11. Эксперимент 8. Ночной светильник.

Практика: Написание кода программы для эксперимента
8. Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник».

Тема 3.12. Эксперимент 9. Подключение тактовой кнопки к Arduino.

Практика: Написание кода программы для эксперимента
9. Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino».

Тема 3.13. Эксперимент 10. Подключение транзистора к Arduino.

Практика: Написание кода программы для эксперимента
10. Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение транзистора к Arduino».

Тема 3.14. Эксперимент 11. Пульсар.

Практика: Написание кода программы для эксперимента
11. Выполнение самостоятельного задания по теме «Пульсар».

Тема 3.15. Эксперимент 12. Бегущий огонёк.

Практика: Написание кода программы для эксперимента
12. Выполнение самостоятельного задания по теме «Бегущий огонёк».

Раздел 4. Проектная деятельность по Lego Mindstorms EV3 EDU.

Тема 4.1. Введение в проектную деятельность.

Теория: Лекция.

Тема 4.2. Игры на соревновательном поле.

Практика: Решение задач и проведение соревнований «Сумо», «Шорт-трек» и др.

Тема 4.3. Подготовка к различным соревнованиям.

Практика: Решение задач разных направленностей.

Раздел 5. Проектная деятельность по Arduino.

Тема 5.1. Введение в проектную деятельность

Практика: Лекция.

Тема 5.2. Деловая игра «Публичное выступление»

Практика: Защита проектов внутри занятия.

Тема 5.3. Подготовка к различным соревнованиям.

Практика: Решение задач разных направленностей.

Ожидаемые результаты третьего года обучения

Обучающиеся должны знать:

- элементарную терминологию при чтении специальной литературы;
- основные принципы и правила проектирования механизмов;

- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- подготавливать 3D-принтер к работе;
- правила техники безопасности при работе в кабинете, оснащенном электрооборудованием.

Обучающиеся должны уметь:

- собирать простейшие модели с использованием Arduino;
- моделировать простейшие 3D-модели;
- пользоваться специализированной литературой;
- проводить простейшие наблюдения, измерения, опыты с помощью педагога;
- составлять план выполнения учебной задачи;
- ставить учебную задачу, гипотезу;
- находить свои ошибки и возможные решения проблемы.
- уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной и практической деятельности;
- планировать, организовывать, оценивать свои действия;
- овладеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- уметь самостоятельно разрабатывать алгоритмы и программы по управлению механизмами;
- уметь защищать свои проекты на выездных соревнованиях.

По окончании обучения по программе у обучающихся ***будут сформированы:***

- навыки в области робототехники;
- эстетическое восприятие и творческое воображение;
- навыки работы в группе, культура общения.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы

При реализации программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, журналы и книги, материалы на электронных носителях.

Занятия построены на принципах обучения:

- развивающего и воспитывающего характера,
- доступности,
- наглядности,

- целенаправленности,
- индивидуальности,
- результативности.

В работе используются методы обучения:

- вербальный (беседа, рассказ, лекция, сообщение);
- наглядный (использование мультимедийных устройств, личный показ педагога, подборки фоторабот, книги, журналы, альбомы и т.д.);
- практический
- самостоятельной работы.

Усвоение материала контролируется при помощи тестирования, выполнения практических заданий и творческих проектов.

Итоговое (заключительное) занятие объединения проводится в форме защиты проектов обучающихся.

Материально-техническое обеспечение программы

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально – технического оснащения процесса. Программа реализуется в учебном кабинете образовательной организации с применением технических средств обучения, таких как:

- технические средства обучения (компьютер, интерактивная доска).
- дополнительные наборы запчастей (шестеренки, балки, крепления, таблетки).
- основные наборы Lego Mindstorms Education EV3 (Микрокомпьютер. Двигатели, провода, балки, колёса и т.д.).
- наборы оптического зрения (датчики цвета, звука, расстояния, инфракрасные).

Для проведения занятий требуются также ресурсы Интернета.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий среднее специальное или высшее образование, обладающий достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области робототехники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2014.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2012.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2012 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. SanFrancisco: NoStarchPress, 2011.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2015, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2015, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. JamesFloydKelly. Apress, 2014.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2013.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2015.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

Литература для обучающихся и родителей:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Первый шаг в робототехнику. Копосов Д. Г. Практикум для 5-6 классов. Москва. БИНОМ. Лабораториязнаний. 2012.
3. А.Ф. Крайнев. Первое путешествие в царство машин. - М., 2007г. -173с
4. [Джереми Блум Изучаем Arduino- инструменты и методы](#)

технического волшебства (2015)

5. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников. В.Н. Гололобов.

6. ArduinoCookbook, второе издание, автор — MichaelMargolis. Москва. 2011.

7. Arduino, датчики и сети для связи устройств. Сергей Таранушенко. Санкт-Петербург. БВЧ-Петербург 2015

Приложение 1

Форма фиксации результатов

Протокол результатов аттестации обучающихся творческого объединения

20___/20___ учебный год

Название творческого объединения _____

ФИО педагога _____

Общеобразовательная программа и срок ее реализации _____

№ группы _____

Год обучения _____

Кол-во обучающихся в группе _____

Дата проведения аттестации _____

Форма проведения _____

Форма оценки результатов уровень (высокий, средний, низкий)

Результаты итоговой аттестации

№	Фамилия имя ребенка	Форма аттестации (текущая, промежуточная, итоговая)	Результат аттестации

Всего аттестовано _____ обучающихся.

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел.

Результаты аттестации _____

Дата: «___» _____ 20__ г.

Подпись руководителя _____

Приложение 2

Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления» (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28).

Года обучения	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
Начало учебного года	04.09.2021 года		
Окончание учебного года	30.06.2022 года		
Количество учебных недель	40 недель		
Количество часов в год	160	240	240
Продолжительность занятия (академический час)	40	40	40
Периодичность занятий	2 раза по 2 ак.ч.	3 раза по 2 ак.ч.	3 раза по 2 ак.ч.
Объем и срок освоения программы	640 часов, 3 года		
Режим занятий	В соответствии с расписанием		
Каникулы зимние	31.12.2021г. – 10.01.2022г.		
Каникулы летние	01.07.2022г. – 31.08.2022г.		