

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр» Кольского района Мурманской области

Принято методическим
советом,
протокол от 23.04.2024г.
№ _3/23-24

Директор



УТВЕРЖДАЮ.
Приказ от 24.04.2024
№ 33 У
В.В. Юшина

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности
«Соревновательная робототехника»
Возраст обучающихся 8 - 11 лет
Срок реализации - 1 год (144 часа)

Составитель:
Клиновицкая Татьяна Алексеевна, педагог
дополнительного образования
МБУДО «ДЮЦ» Кольского района

пгт Мурмаши
2024

Пояснительная записка

Дополнительная образовательная программа «Соревновательная робототехника» имеет техническую направленность.

Программа разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

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

2. Распоряжение правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»

3. Распоряжение правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

7. Устав МБУДО «ДЮЦ» Кольского района.

Данная программа разработана с целью удовлетворения индивидуальных образовательных потребностей детей и родителей. Направлена на техническое развитие ребёнка, знакомство с видами технического творчества и развитие творческого мышления.

Адресат программы и условия набора в объединение

Возраст учащихся - 8-11 лет.

Наполняемость учебной группы – 9 чел.

Условия набора: в объединение принимаются все желающие без предварительного отбора. Добор и зачисление производится в течение года при наличии вакантных мест.

Вид деятельности - конструирование и программирование.

Срок реализации программы – 1 год.

Объем учебного времени всего – 144ч.

Уровень Программы – базовый.

Форма обучения – очная. Обучение ведётся на русском языке.

Режим занятий - занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность 1 академического часа - 30 минут; перерыв между академическими часами – 10 минут

Организация занятий - по группам, подгруппам, индивидуально.

Новизна и отличительная особенность Программы заключается обучении ребёнка мыслить нестандартно, осознанно стилизовать и трансформировать форму, добиваясь определённой цели, конструировать и моделировать без схем, умению мыслить образами и формами, креативно, варьировать решения на основе знаний и практических умений при создании проекта. Программа даёт возможность каждому ребёнку творчески реализоваться и выбрать наиболее приемлемое для себя техническое направление в современном мире (робототехника, радиоуправление, физика, конструирование и т.д.).

Актуальность данной программы состоит в том, что она стимулирует познавательную деятельность обучающихся в области современного технического творчества, что востребовано как обществом в целом, нуждающемся в грамотных инженерно-технических работниках, так и младшими подростками, успешно осваивающими различные гаджеты.

Формирование конструктивных способностей детей на основе проектных технологий, развитие проектного мышления обучающихся нацеливает их на созидательную деятельность и в результате создание ими уникальных творческих работ.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что она построена на естественном стремлении подростков к самоутверждению среди сверстников. Конкурсная, соревновательная деятельность является сильным мотиватором саморазвития для обучающихся этого возраста.

Цель: Формирование познавательной активности обучающихся через освоение конструкторов Lego Mindstorms EV3 и его прикладное применение в рамках соревновательной практики.

Основными задачами являются

Обучающие:

1. Обучить приемам составления алгоритмов,
2. Закрепить знания о функциональности работы основных алгоритмических конструкций
3. Научить приёмам сборки и программирования робототехнических устройств.

Развивающие:

1. Развивать творческую инициативу и самостоятельность;
2. Развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
3. Развивать умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.

Воспитательные:

1. Формировать навыки общения и поведения в коллективе, совместной деятельности;
2. Воспитывать целеустремлённость и ответственность за результаты своего труда;
3. Развить умение демонстрировать результаты своей работы;

Требования к предметным знаниям, умениям и навыкам

Предметными результатами изучения курса является формирование следующих знаний и умений:

Учащиеся будут знать:

- основную техническую терминологию в области робототехники и программирования;
- принципы и технологию сборки LEGO роботов;
- принципы работы датчиков
- компьютерную среду LEGO MINDSTORMS HOME, основы линейного программирования,
- различные способы механического воздействия, виды и назначение механических захватов;

Учащийся будут уметь:

- с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу,
- собирать модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе.
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей.

Личностные результаты:

У учащихся сформируются личностные качества, такие как:

- готовность к повышению своего образовательного уровня; формирование здоровых установок и навыков ответственного поведения
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные результаты:

Учащиеся освоят

Регулятивные УУД, в том числе

- целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, алгоритмизация действий;
- планирование выполнения заданий кружка под руководством педагога;
- различение способа и результата действия.

Познавательные УУД, в том числе

- построение рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
- анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- синтез как составление целого из частей;
- проводить сравнение и классификацию по заданным критериям.

Коммуникативные УУД, в том числе

- планирование учебного сотрудничества с педагогом и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия в соответствии с правилами конструктивной групповой работы;
- формулировка собственного мнения и позиции;
- проведение обсуждения и принятия общего решения в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

Виды и формы контроля освоения программы

Контроль освоения Программы организуется на протяжении всего курса обучения с использованием прилагаемого диагностического инструментария.

Входной контроль проводится при зачислении ребёнка на обучение по программе с целью определения наличия специальных знаний и компетенций в соответствующей образовательной области для установления уровня сложности освоения программы. Входной контроль проводится в форме собеседования.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, тестирование, творческие работы, проблемные (ситуативные) задачи, практические работы и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

Промежуточный контроль проходит по окончании 1-го полугодия с целью анализа выполнения учебного плана и усвоения программного материала.

Итоговый контроль во всех группах проходит в виде состязаний роботов, проектных заданий, творческого конструирования, защиты презентаций.

Основные формы контроля:

- опрос;
- наблюдение;
- тесты
- конкурсы,
- соревнования,
- выставки,
- защита проектов,
- контрольный осмотр выполненных работ.

В целях координации личностного развития ребёнка и определения его индивидуального образовательного маршрута проводится мониторинг личностного развития на основе результатов педагогического наблюдения,

Учебно-тематический план

№	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	теория	практика	
1.	Конструирование LEGO EV3	32	9,5	22,5	Наблюдение. Защита проектных работ
2.	Программирование	53	15,5	37,5	Наблюдение, тесты
3.	Конструирование моделей	12	1,5	10,5	Наблюдение, обсуждение работ
4.	Решение кейсов	47	17	30	Выступления на соревнованиях. Защита проекта
	Всего	144	43,5	100,5	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№	Тема раздела, занятия	Содержание	Всего часов
1. Конструирование LEGO EV3- 32ч. Т-9,5ч. П-22,5ч.			
1-2.	Т-1ч Вводное занятие. Инструктаж по технике. Безопасности. Основы работы с EV3. Правила работы с конструктором LEGO	П-1 ч Знакомство с программой обучения. Техника безопасности. Знакомство с рабочими материалами, инструментами. Организация рабочего места.	2
3-4	Т-0,5ч Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора EV3. Способы крепления деталей.	П-1,5 ч Название Основных деталей, как правильно разложить детали в наборе.	2
5-6.	Т-1ч Программа Lego Mindstorms Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись	П-1 ч Знакомство с ПО и интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение блока управления EV3.	2

	программы и запуск её на выполнение.		
7-8	Т-1ч EV3. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление.	П-1ч. Задачи на ожидание, цикл и ветвление без использования датчиков.	2
9-10	Т-1ч. EV3. Переменные. Полноприводная тележка	П-1ч. Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении.	2
11-12	Т-0,5ч Создание «своих» блоков.	П-1,5 ч Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.	2
13-14	Т-1ч Способы передачи движения. Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор.	П-1 ч Зубчатые передачи. Изучение соединения шестерёнок на основе построения мультипликатора для «волчка». Исследование изменения скорости вращения волчка при использовании мультипликатора. Понижающие и повышающие коэффициенты.	2
15-16	Т-0,5ч Знакомство с сервомоторами и датчиками. Мощность и точность мотора. Тестирование моторов и датчиков.	П-1,5 ч Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Tryme) - Мотор	2
17-18	Т-0,5ч Конструирование и сборка модели «Робот–тележка 1 мотор». Повышающие, понижающие передачи.	П-1,5 ч Какие в наборе есть зубчатые колеса и где их можно применять. Повышающая, понижающая передача. Шестеренки паразиты и почему их так называют. Практика: Конструирование и сборка модели «Робот – тележка 1 мотор».	2

19-20	Т-0,5ч Программирование движения вперед по прямой траектории. Управление одним мотором. Движение вперед-назад.	П-1,5 ч Движение вперед-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в EV3	2
21-22	Т-0,5ч Конструирование модели «фантастические животные»	П-1,5 ч Конструирование и сборка модели «фантастические животные», ременная передача	2
23-24	Т-0,5ч Конструирование и сборка модели «Высокая башня	П-1,5 ч Конструирование высокой башни из деталей конструктора LEGO MINDSTORMS education EV3. Строим башню до тех пор, пока она может стоять. Отвечаем на вопросы. Насколько башня высокая как ее измерить? Почему башня падает?	2
25-28	Т-0,5ч Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	П-3,5 ч Управление двумя моторами с помощью команды «Жди». Использование палитры команд и окна диаграммы, инструментов.	4
29-32	Т-0,5ч Сборка модели «Робот-тележка 2 моторами». Повышающие, понижающие передачи их использование, преодоление препятствий	П-3,5 ч Конструирование модели. Изучение передач и как передачи влияют на преодоление препятствий.	4
2. Программирование 53ч: Т-15,5 П-37,5			
1-2	Т-1ч EV3. Экран, звук, время	П-1 ч Датчик цвета в режиме измерения яркости отраженного цвета, вывод на экран. Значение ультразвукового датчика. Результат посылается на	2

		частоту блока звука и воспроизводится тон.	
3-4	Т-1ч EV3. Экран. Вывод	П-1 ч Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении с выводом случайного значения на экран. Посчитать количество нажатий на кнопку, посчитать количество перекрёстков за определённое время.	2
5-6	Т-1ч Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	П-1 ч Включение, выключение, установка, соединения, закрытие соединения, настройка концентратора данных блока «Bluetooth соединение»	2
7-8	Т-1ч Дисплей EV3. Создание анимации.	П-1 ч Изучение дисплея. Создание анимации.	2
9-10	Т-1ч Подключение и изучение датчиков и моторов. Интерфейс модуля. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	П-1 ч Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Tryme) - Мотор - Датчик освещённости - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик - Структура меню EV3	2
1-12	Т-1ч Использование датчика касания. Обнаружения касания. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	П-1 ч Практикум по созданию двухступенчатых программ. Использование кнопки «Выполнять много раз», для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ	2
13-14	Т-1ч Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение	П-1 ч Знакомство с датчиком характеристики, особенности	2

	задач на движение с использованием датчика.	работы, параметры датчика. Алгоритмы» движения по линии», «движение по чёрной кривой», использование датчика цвета, циклическое движение, режим «Яркость отражённого света». Определение цветов в режиме цвета. Задание «Лабиринт» – движение по чёрной кривой в лабиринте.	
15-16	Т-1ч. Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.	П-1ч. Знакомство с датчиком – характеристики, особенности работы, параметры датчика. Задание «Парковка» с использованием ультразвукового датчика (двигаться до расстояния 4 см) Короткий лабиринт, совместная работа ультразвукового датчика и датчика касания. Прохождение лабиринта.	2
17-18	Т-1ч Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка	П-1 ч Знакомство с датчиком, характеристики, особенности работы, параметры датчика, применение, режимы "Приближение", "Маяк".	2
19-22	Т-0,5ч Движение по кривой.	П-3,5 ч Простейший алгоритм движения по чёрной линии на одном датчике цвета на EV3.	4
23-24	Т-0,5ч Независимое управление моторами.	П-1,5 ч Знакомство с блоком «Независимое управление», режимы. Управление двумя моторами, задаём траектории. вычисляем радиусы.	2
25-28	Т-0,5ч Мои блоки. Самостоятельная	П-3,5 ч Самостоятельная творческая работа учащихся	4

	творческая работа учащихся.		
29-32	Т-0,5ч «Остановиться у линии», «остановиться под углом», «остановиться у объекта».	П-3,5 ч Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.	
33-36	Т-2 ч Программирование модулей. Многозадачность.	П-2 ч Программирование модуля, среда, палитра блоков, сохранение.	4
37-38	Т-0,5ч Изготовление работа исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	П-1,5 ч Конструирование работа. Использование «Датчика освещённости» в команде «Жди». Создание многоступенчатых программ	2
39-40	Т-0,5ч Самостоятельная творческая работа учащихся	П-1,5 ч Самостоятельная творческая работа учащихся. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы	2
41-42	Т-0,5ч Самостоятельная творческая работа учащихся	П-1,5 ч Самостоятельная творческая работа учащихся. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы	2
43-46	Т-1 ч Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	П-3 ч Использование Датчика освещённости в команде жди Создание многоступенчатых программ.	4
47-48	Т-0,5ч Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	П-1,5 ч Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещённости.	2
49-50	Самостоятельная творческая работа учащихся.	П-2 ч Самостоятельная творческая работа учащихся. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы	2

51-54	Т-0,5ч Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	П-3,5 ч Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Алгоритм решения технико-технологических задач.	4
55-58	Разработка конструкций для соревнований.	П-4 ч Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.	4
3. Конструирование моделей 12 ч. теория -1,5 практика -10,5			4.
1-4	Т-0,5ч Конструирование и сборка модели «Гиробой». Программирование	П-3,5 ч Конструирование стандартной модели самобалансирующегося робота на двух колёсах. Составление программы.	4
5-8	Т-0,5ч Конструирование и сборка модели «сортировщик цвета» Программирование	П-3,5 ч Схема сборки, принцип работы. Конструирование и сборка модели «сортировщик цвета»	4
9-12	Т-0,5ч Конструирование и сборка модели «Рука робота Н25». Программирование	П-3,5 ч Схема сборки манипулятора. Конструирование и сборка модели «Рука Н 25»	4
5. Решение кейсов 47ч. теория-17 практика -30			6.
1-4	Т-2 ч Составление программ для «Движение по линии» Испытание робота.	П-2 ч Составление простейшего алгоритма движения по чёрной линии на одном и на двух датчиках цвета на EV3.	4
5-8	Т-2 ч Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	П-2 ч Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.	4
9-12	Т-2 ч Прочность конструкции и способы повышения прочности	П-2 ч Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»	4
13-18	Т-2 ч	П-4 ч	6

	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.	
19-24	Т-2 ч Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	П-4 ч Составление алгоритма программы «Лабиринт». Оптимизации пути «Обратно».	6
25-29	Т-1 ч Соревнование роботов на тестовом поле. Зачёт времени и количества ошибок.	П-4 ч Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота.	5
30-35	Т-2 ч Подготовка к соревнованиям	П-4 ч Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции	6
36-41	Т-2 ч Создание типовых кейсов	П-4 ч Проектирование и создание роботов на основе освоения базовых конструкторских материалов.	6
42-43	Т-2 ч Подведение итогов	Проектирование и создание собственных роботов. Презентация своего проекта.	2

Методическое обеспечение

Особенности организации учебного процесса.

Материал каждого занятия рассчитан на 2 академических часа. Во время занятий у ребёнка происходит становление развитых форм самосознания, самоконтроля и самооценки. На занятиях применяются занимательные и доступные для понимания задания, и упражнения, задачи, вопросы, загадки, игры, ребусы, кроссворды и т.д.

На каждом занятии проводится *коллективное обсуждение* выполненного задания. На этом этапе у детей формируется такое важное качество, как осознание собственных действий, самоконтроль, возможность дать отчёт в выполняемых шагах при выполнении любых заданий.

Ребёнок на занятиях сам оценивает свои успехи. Это создаёт особый положительный эмоциональный фон: раскованность, интерес, желание научиться выполнять предлагаемое. Задания построены таким образом, что

один вид деятельности сменяется другим, различные темы и формы подачи материала активно чередуются в течение занятия. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее утомляемой.

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы организации учебных занятий:

- беседа;
- практическая работа;
- техническое соревнование;
- индивидуальная защита проектов;
- творческий отчёт.

Методы образовательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определённых результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определённый этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Разработки для проведения занятий:

- наглядные пособия (образцы работ, фотографии, схемы и т.п., презентации, обучающее видео);
- методические пособия;
- учебные задания для индивидуальной и групповой работы;

- инструкционные карты.

Условия реализации программы

Занятия проводятся в светлом проветриваемом помещении. У каждого учащегося имеется своё рабочее место, удобная мебель. В кабинете имеются шкафы для хранения папок, литературы, материалов, конструкторов.

Материально-техническое обеспечение:

- учебный класс;
- компьютерное оборудование;
- Базовый конструктор -5 шт.,
- Ресурсный набор – 2 шт.
- Проектор;
- Доска магнитно-маркерная.
- Соревновательные поля (по темам).

Календарно-учебный график на 2024-2025 учебный год

Начало учебного года - 01.09.2024г., окончание – 25.05.2025г.

Количество учебных недель - 36.

Период комплектования 01.09-06.09.2024г.

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа;

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю):

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом.

№ п./п	Наименование разделов программы	С	О	Н	Д	Я	Ф	М	А	М	Всего
1.	Конструирование LEGO EV3	16	16								
2.	Программирование			18	16	14	5				
3.	Конструирование моделей						12				
4.	Решение кейсов							16	16	15	
	ИТОГО	16	16	18	16	14	17	16	16	15	144

Диагностический инструментарий.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.

- Текущий контроль в течение учебного года.

- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребёнком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- детей, легко справившихся с содержанием занятия;

- детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочётами;

- детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребёнка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Одна из форм **текущего и итогового контроля** - соревнования.

Оценка результатов.

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1.Высокий результат – полное освоение содержания;

2.Средний – базовый уровень;

3.Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

Таблица мониторинга образовательных результатов:

№	Ф.И. Обучающегося	Уровень развития умений и навыков								
		Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы			Уровень навыков сборки робота по инструкции.			Уровень навыков создания простейших программ (алгоритмов).		
		Сент.	Дек.	Май	Сент.	Дек.	Май	Сент.	Дек.	Май
1										
2										

Литература и средства обучения.

Литература для учителя:

1. Белиовская Л. Г. Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход». – Москва: Изд-во «ДМК Пресс», 2016 – 350с.

2. Белиовская Л. Г. Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике». – Москва: Изд-во «МИИГАиК», 2012. — 40 с.

3. Белиовская Л.Г. «Узнайте, как программировать на LabVIEW». – Москва: Изд-во «ДМК Пресс», 2017 –217с.

4. Власова, О.С. «Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы». – Челябинск, Изд-во «Челяб. гос. пед. ун-та», 2014 – 111с.

5. Валк Л. «Подробное руководство для начинающих по постройке и программированию роботов», – Москва: Изд-во «Э», 2017 -408 с.

6. Лучин Р.М. «Программирование встроенных систем. От модели к роботу». – СПб: Изд-во: «Наука», 2011 – 183 с.

7. Овсяницкая, Л.Ю. «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол». – Москва: «Перо», 2016. – 296 с.

8. Полтавец, Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И, «Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся». – Москва: Изд-во «МАИ», 2003– 567с.

9. Серова Ю.А. «Конструирование роботов на LEGO MINDSTORMSR EDUCATION EV3.Сборник проектов № 2». –Москва: Изд-во «Лаборатория знаний», 2020 –284с.

10. Филиппов С. А., «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление». – Москва: «Лаборатория знаний», 2017–176с.

10. Фалина И.Н., Гущин И.С., Богомолова Т.С., «Алгоритмизация и программирование» – Москва: Изд-во «Кудиц-Пресс», 2007. – 276 с.

Литература для обучающихся.

1. Белиовская, Л. Г. «Узнайте, как программировать на LabVIEW». – Москва: Изд-во «ДМК Пресс», 2014 –112с.

2. Предко, М. «123 Эксперимента по робототехнике». – Москва: Изд-во «НТ Пресс», 2007–112с.

3. Филиппов С. А., «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление». – Москва: Изд-во «Лаборатория знаний», 2017–176с.

4. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей». – СПб.: Изд-во «Наука», 2013. – 319 с.