

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр технического творчества» городского округа «город Якутск»**

Согласовано:
Экспертным советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 7
«17» сентября 2020 г.

Принято:
Педагогическим советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 7
«17» сентября 2020 г.

Утверждаю:
Директор МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
/Иванова С.Н./
«17» сентября 2020 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника на основе LEGO MINDSTORMS EV3 2-ой год»**

Возраст детей: 8 - 11 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 72 часа

Составитель:
Егай Сергей Юрьевич,
педагог дополнительного образования

г. Якутск,
2020 год

Пояснительная записка

Введение

Данная программа посвящена курсу по основам робототехники с использованием возможностей конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: информационно - техническая.

Характерная черта нашей жизни – нарастание темпа изменений. Мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений продолжает нарастать.

Сегодняшним школьникам предстоит:

- работать по профессиям, которых пока нет;
- использовать технологии, которые еще не созданы;
- решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться.

Образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого есть дополнительное образование, которое должно обеспечивать:

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем;
- обучение, ориентированное как на теорию, так и на практику.

Таким требованиям отвечает робототехника.

Образовательный конструктор LEGO MINDSTORMS EV3, представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения учащиеся собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни.

С каждым годом повышаются требования к современным инженерам, техническим специалистам и к обычным пользователям, в части их умений взаимодействовать с автоматизированными системами. Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами.

В начальной школе не готовят инженеров, технологов и других специалистов, соответственно робототехника в начальной школе это достаточно условная дисциплина, которая может базироваться на использовании элементов техники или робототехники, но имеющая в своей основе деятельность, развивающую общеучебные навыки и умения.

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования.

Новизна

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Актуальность

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности в современном обществе.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных

способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Цель программы: развитие научно-технических компетенций учащихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи

Образовательные:

- расширение знаний учащихся об окружающем мире, о мире техники;
- дать первоначальные знания по назначению робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программированию простых действий и реакций механизмов;
- обучение решению творческих, нестандартных задач на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- ознакомление учащихся с основами конструирования и моделирования;
- овладение навыками начального технического конструирования и программирования.

Воспитательные:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитать умение работать в коллективе.

Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументированно представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения;
- развитие навыков конструирования, моделирования, элементарного программирования;
- развитие логического мышления;
- развитие мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла;
- формирование у учащихся целостного представления об окружающем мире;
- развитие способности творчески подходить к проблемным ситуациям;
- развитие познавательного интереса и мышления учащихся.

Отличительные особенности

- **Доверие.** Педагог выступает в роли эксперта только по мере необходимости, т.е по запросу команды. В остальном старается быть гибким, доверяет команде в её способности выбирать наилучший для себя (на текущий момент) способ реализации проекта, а также помогает учащимся через организацию ретроспективы самостоятельно проанализировать их продвижение в проекте, качество взаимодействия в команде и установить соответствующие взаимосвязи. Помогает каждому увидеть, чему он учится в таком формате работы.
- **Коммуникация.** Через открытые вопросы и техники недирективного управления педагог помогает команде организовать процесс взаимодействия, направленный как на результат, так и на личностное развитие. В команде учатся открыто высказывать и аргументировать свое мнение, прислушиваться друг к другу, не замалчивать конфликты, а воспринимать их как возможность для улучшения.
- **Ответственность, приверженность.** Учащиеся получают инструменты для самостоятельного планирования учебной деятельности, могут оценивать необходимый объём задач для внеклассной проработки, самостоятельно формулируют/распределяют задачи и контролируют их выполнение внутри команды, не дожидаясь вердикта педагога.
- **Требовательность.** Команда формулирует свои требования к работе, которые сделают её эффективной (DoD) и радостной (DoF) и самостоятельно следит за

выполнением взятых на себя членами команды обязательств, правил и договорённостей, по необходимости обращаясь к поддержке педагога напрямую или через соответствующий раздел доски. Педагог следит за соблюдением критериев успеха.

- **Результат.** Наряду с освоением предмета большое внимание уделяется личностному развитию каждого учащегося, развитию профессионализма команд и улучшению взаимодействия между участниками внутри команд.

Возраст детей

Курс “Робототехника LEGO MINDSTORMS EV3” рассчитан на детей 8-11 лет, учащихся 2-4 классов, которые ранее уже изучали робототехнику.

Сроки реализации

Курс “Робототехника LEGO MINDSTORMS EV3” рассчитан на 1 год обучения 72 часа (1 раз в неделю по 2 часа).

Формы и режим занятий

Индивидуальная – самостоятельная работа.

Групповая – командная работа и теоретические занятия.

Комбинированные занятия.

Ожидаемые результаты

Учащиеся должны знать:

- правила техники безопасности; правила работы с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3;
- основы робототехники.

Учащиеся должны уметь:

- создавать роботов посредством конструктора LEGO MINDSTORMS EV3;
- а также писать программы для роботов;
- изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел;
- лучше разбираться в сильных и слабых сторонах, как своих, так и других членов команды. У них будет представление, над чем им стоит поработать;
- создавать команды и правила для их эффективной и продуктивной работы;
- использовать лидерские и организаторские навыки;
- планировать свою работу и управлять временем;
- коммуницировать с другими членами команды;
- определять и искать нужную информацию;
- приносить в изученное что-то свое, делиться своим пониманием, видением;
- анализировать действия команды;
- быть нацеленными на постоянное совершенствование командной работы и проектов;
- участвовать в индивидуальных и командных соревнованиях, так как разовьют как самостоятельность, так и навыки работы в команде.

Способы определения результативности

- соответствие реализованных проектов определению успеха, которое составляется сообща педагогом и командами;
- тестирование;
- анкетирование;
- участие в конкурсах и соревнованиях.

Учебно-тематический план для учащихся 2-3 классов

№ темы	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности Цели и задачи. Обсуждение работы на текущий уч. г. Знакомство	2	1	1	Игры Обсуждение
2	Анализ сильных и слабых сторон	2	1	1	Игры

	учащихся Построение команд				Опрос Обсуждение
3	Математические и логические задачи Передаточные числа, сложная зубчатая передача Изменение угла вращения, использование червячной передачи Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
4	Математические и логические задачи Поворотные механизмы Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
5	Математические и логические задачи Механизмы с возвратно-поступательным движением Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
6	Математические и логические задачи Кулачковый механизм Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
7	Математические и логические задачи Прерывистое движение Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
8	Математические и логические задачи Передача движения с помощью резинок Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
9	Математические и логические задачи Передача вращения с помощью гусениц Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
10	Математические и логические задачи Передача вращения на большое расстояние Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
11	Математические и логические задачи Смещение осей вращения Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
12	Математические и логические задачи Переключающий механизм, использующий направление вращения Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
13	Математические и логические задачи Шарниры	2	1	1	Игры Тестирование

	Создание своего робота				Работа над проектом Обсуждение
14	Математические и логические задачи Вращение колес с помощью мотора Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
15	Математические и логические задачи Ролики Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
16	Математические и логические задачи Гусеничные машины Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
17	Математические и логические задачи Подвесные колеса Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
18	Математические и логические задачи Управление Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
19	Математические и логические задачи Шагающие машины Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
20	Математические и логические задачи Движение, как у гусеницы Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
21	Математические и логические задачи Движение без вибрации Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
22	Математические и логические задачи Машущие крылья Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
23	Математические и логические задачи Хватающие пальцы Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
24	Математические и логические задачи Подъем предметов	2	1	1	Игры Тестирование

	Создание своего робота				Работа над проектом Обсуждение
25	Математические и логические задачи Бросание вещей Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
26	Математические и логические задачи Автоматические двери Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
27	Математические и логические задачи Хватающая рука Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
28	Математические и логические задачи Создание ветра Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
29	Математические и логические задачи Запуск маятника Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
30	Математические и логические задачи Использование дополнений для изменения движения Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
31	Математические и логические задачи Диагональное зацепление шестерней Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
32	Математические и логические задачи Свободное изменение угла вращения Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
33	Математические и логические задачи Датчики касания Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
34	Математические и логические задачи Идеи использования кнопок модуля EV3 Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
35	Математические и логические задачи	2	1	1	Игры

	Идеи использования датчика цвета. Создание своего робота				Тестирование Работа над проектом Обсуждение
36	Итоговое занятие	2	1	1	Тестирование Обсуждение
	Итого	72	36	36	

Учебно-тематический план для учащихся 4 класса

№ темы	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности Цели и задачи. Обсуждение работы на текущий уч. г Знакомство	2	1	1	Игры Обсуждение
2	Анализ сильных и слабых сторон учащихся Построение команд	2	1	1	Игры Опрос Обсуждение
3	Математические и логические задачки Передаточные числа, сложная зубчатая передача Изменение угла вращения, использование червячной передачи Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
4	Математические и логические задачки Поворотные механизмы Механизмы с возвратно-поступательным движением Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
5	Математические и логические задачки Кулачковый механизм Прерывистое движение Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
6	Математические и логические задачки Передача движения с помощью резинок Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
7	Математические и логические задачки Передача вращения с помощью гусениц Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
8	Математические и логические задачки Передача вращения на большое расстояние Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
9	Математические и логические задачки Смещение осей вращения Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение

10	Математические и логические задачи Переключающий механизм, использующий направление вращения Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
11	Математические и логические задачи Шарниры Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
12	Математические и логические задачи Вращение колес с помощью мотора Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
13	Математические и логические задачи Ролики Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
14	Математические и логические задачи Гусеничные машины Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
15	Математические и логические задачи Подвесные колеса Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
16	Математические и логические задачи Управление Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
17	Математические и логические задачи Шагающие машины Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
18	Математические и логические задачи Движение, как у гусеницы Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
19	Математические и логические задачи Движение без вибрации Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
20	Математические и логические задачи Машущие крылья Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом

					Обсуждение
21	Математические и логические задачи Хватающие пальцы Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
22	Математические и логические задачи Подъем предметов Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
23	Математические и логические задачи Бросание вещей Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
24	Математические и логические задачи Автоматические двери Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
25	Математические и логические задачи Хватающая рука Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
26	Математические и логические задачи Создание ветра Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
27	Математические и логические задачи Запуск маятника Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
28	Математические и логические задачи Использование дополнений для изменения движения Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
29	Математические и логические задачи Диагональное зацепление шестерней Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
30	Математические и логические задачи Свободное изменение угла вращения Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
31	Математические и логические задачи Датчики касания Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом

					Обсуждение
32	Математические и логические задачи Идеи использования кнопок модуля EV3 Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
33	Математические и логические задачи Идеи использования датчика цвета Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
34	Математические и логические задачи Использование теоремы Пифагора Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
35	Математические и логические задачи Постройте что-нибудь интересное Создание своего робота	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
36	Итоговое занятие	2	1	1	Тестирование Обсуждение
	Итого	72	36	36	

Содержание программы

Теория:

Теория по математике

Основы робототехники

- Простые механизмы
- Машины
- Движение без шин
- Руки, крылья и другое движение
- Датчики
- Дополнения

Практика:

Математические и логические задачи

Создание роботов и написание программ для них.

Подготовка к соревнованиям:

- Правила проведения соревнований.
- Выполнение роботом необходимых действий.
- Фристайл. Работа над собственной моделью. Конструирование, программирование.
- Защита собственной программы или модели.

Условия реализации программы

- Базовый набор LEGO MINDSTORMS EV3, ресурсный набор LEGO MINDSTORMS EV3.
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Инструкции по сборке в электронном виде.
- Книга для педагога в электронном виде.
- Компьютер.
- Интерактивная доска. Проектор.

Оценочные материалы

В процессе обучения используются следующие оценочные материалы:

- анкеты;
- тесты.

Данные оценочные материалы используются в следующих видах контроля:

- входной контроль,
- текущий контроль,
- итоговая аттестация.

Формы аттестации

В процессе обучения применяются следующие оценочные материалы:

- творческая работа,
- исследовательский проект,
- защита проекта,
- выставка,
- конкурс,
- фестиваль,
- открытые занятия.

Методическое обеспечение программы

Формы организации учебных занятий, планируемых по каждой теме или разделу программы:

- игра,
- беседа,
- поход,
- экскурсия,
- конференция.

Перечень дидактических материалов:

- раздаточные материалы,
- метафорические карты,
- задания,
- упражнения.

Список использованной литературы

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. М.: Издательство «Э», 2017.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.khanacademy.org/math>
2. <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions>
3. <https://www.livelib.ru/selection/762931-golovolomki/listview/biglist#books>

Нормативно - правовые документы

1. Конституция Российской Федерации от 1993 года (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).
2. Федеральный закон № 273-ФЗ от 01.09.2013 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
3. Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
4. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 17 марта 2020 года №103 «Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

7. Методические рекомендации Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия) от 2020 года «Организация системы дистанционного образования в образовательных организациях Республики Саха (Якутия)».
8. Устава образовательного учреждения;
9. Лицензии образовательного учреждения на образовательную деятельность.