

**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  
по робототехнике «Step by step» на базе LEGO EV3  
и лего - конструирование с элементами  
начально-технического моделирования.**

Возраст детей: 10-12 лет  
Срок реализации: 1 год  
Количество часов: 72 часа

Составитель:  
Васильева Саргылана Ивановна,  
педагог дополнительного образования

г. Якутск,  
2020 год

## Пояснительная записка

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. Образование должно соответствовать целям опережающего развития.

**Новизна** программы заключается в **научно - технической направленности** обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества

**Актуальность данной программы** состоит в том, что реализация этой программы в рамках начальной школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповых проектов.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, чтобы из потребителей цифрового контента (игр, мультфильмов) превратить ребят в творцов

### Цели и задачи курса

**Цель программы:** развитие научно-технических компетенций обучающихся 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 программировать простые действия и реакции механизмов;
- обучение решению творческих, нестандартных ситуаций 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:**

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

#### **Развивающие:**

- развивать 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 программы:**

- Учащиеся получают новую информацию и поддержку педагога в тот момент, когда чувствуют в них необходимость;
- Практически все время занятия посвящено практике, дети стараются сами решить поставленные задачи. Если что-то не получается, педагог задает наводящий вопрос или дает небольшую подсказку, но доделать задание учащийся должен сам;
- Дошкольники изучают не только программирование, но и электронику, изучают механизмы;

- Программа дает возможность обучающимся приобретать не только прочные практические навыки владения компьютерными программами, но и развиваться как творческой личности.

**Возраст детей** 10-12 лет (3-4 классы). Наполняемость учащихся от 10 до 12 человек в группе.

- Курс LEGO Ev3 рассчитан на 1 год обучения 72 часа (1 раз в неделю по 2 часа)

#### **Формы организации деятельности**

Индивидуальная – инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств. (Исследовательские проекты).

Групповая – учебно-практические и теоретические занятия, сотрудничество при соревновательных и игровых практических работах.

Комбинированные занятия.

#### **Методы обучения**

Словесные: рассказ-вступление беседа, консультация, объяснение, вопросы для закрепления изученных материалов.

Наглядные: инструкции, схемы, чертежи, иллюстрации, фотографии, эскизы, разнообразные материалы для поделок, инструменты, разнообразные объемные, плоские, контурные, стилизованные виды технических моделей, деталей и частей конструкторов, готовые образцы, книги, учебники, журналы и игрушки.

Практические: упражнение, инструктаж, графическая работа, практическая работа, игра. (устный, проблемный, частично поисковый, исследовательский, проектный)

#### **Формы проведения занятий**

Проектирование, конструирование и моделирование по образцу разнообразных технических моделей, технология изготовления, игры, соревнование и мн. др.

Первоначальное использование конструкторов Лего EV3 требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с графической грамотности, различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки Лего-проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструктора Лего.
- Составление программы для работы механизма.

Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников

Обучение с LEGO ВСЕГДА состоит из 4 этапов:

- установление взаимосвязей,
- конструирование,
- рефлексия,
- развитие.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

#### **4. Способы проверки**

Тестирование, программирование, анкетирование, участие в разных конкурсах.

## 5. Формы подведения итога реализации программы

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

- защита итоговых проектов;
- участие в технических конкурсах и фестивалях по робототехнике;
- участие в школьных и городских научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ).

### Принципы организации занятий

Организация работы с LEGO EV3 базируется на **принципе практического обучения**. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

### Ожидаемые результаты

Должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов LEGO EV3;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

Уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO Mindstorms EV3;
- передавать (загружать) программы в блок;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

### Учебно-тематический план

№ урока	Тема	Из них			Формы аттестации и/или контроля
		Всего	теория	практика	
<b>Введение</b>					

1	Вводный. Цели и задачи. Обсуждение работы на текущий уч. г. Правила ТБ.	1	1	0	
<b>Первое знакомство с программой LEGO Mindstorms EV3 ( 12 ч.)</b>					
2-3	Знакомство с набором конструктора LEGO EV3: электронные компоненты, соединительные и конструкционные элементы.	2	1	1	
4-5	Прочность конструкции и способы повышения прочности. Знакомство с базовой формы робот «Пятиминутка»	2	1	1	Предварительная аттестация
6-9	Блок и рычаг. Устройство и назначение. «Качели».	4	1	3	
10-11	Ременная передача. Устройство и назначение.	2	0	2	
12-13	Шасси для мобильного робота. «4-х колесная платформа», «3-х колесная платформа», «Гусеничная платформа».	2	0	2	
<b>Программирование (15 ч.)</b>					
14-18	Знакомство с программой.	5	3	2	
19-22	Разработка программ «Движение вперед-назад», «Робот-волчок».	4	0	4	
23-28	«Изучаем тормоза». «Робот-пятиминутка».	6	1	5	Текущий контроль
<b>«Создание и программирование роботов с одним датчиком» (5 ч.)</b>					
29-31	Плавный поворот, движение по кривой. Разработка программ «Восьмерка», «Змейка», «Поворот на месте».	3	1	2	
32-33	Разработка программ «Спираль». Блок Цикл. Первая подпрограмма.	2	0	2	
<b>«Создание и программирование роботов с двумя датчиком» ( 11 ч.)</b>					
34-39	Управление роботом с помощью сотового телефона. Блок Переключатель.	6	1	5	
40-44	Датчик касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. «Пульт дистанционного управления моделью».	5	0	5	Промежуточный контроль
<b>Проектная деятельность в группах (27 ч.)</b>					
45-48	Датчик освещенности. Ограничение движения линией. «Распознаватель цветов», «Измеритель освещенности», «Робот-толкатель».	4	1	3	
49-58	Движение вдоль линии с применением датчика освещенности. «Линейный ползун».	10	0	10	
59-69	Датчики. Определение роботом расстояния до препятствия «Робот-охранник».	11	1	10	
70-71	Изготовление роботов для состязаний «Движение по линии». Изготовление роботов для состязаний с двумя датчиками.	2	0	2	
<b>Повторение (1 ч.)</b>					

72	Итоговое занятие в форме состязания роботов.	1	0	1	Итоговая аттестация
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	

### Содержание программы «LEGO Mindstorms EV3»

#### Теория:

##### «Введение в робототехнику»

1. Понятие «Образовательный робот»
2. Виды роботов
3. Из чего состоят Лего-роботы: микропроцессор, сервомоторы, датчики
4. Понятие модели и моделирования
5. Понятия «Алгоритм», «Исполнитель алгоритма», «Система команд исполнителя»
6. Среда программирования, основные блоки
7. Запись программы и запуск на выполнение

#### Практика:

##### «Линейные алгоритмы»

1. Понятие линейного алгоритма
2. Сборка моделей Лего-роботов по инструкции
3. Программирование движения «вперед», «назад»
4. Расчет количества оборотов колеса в зависимости от расстояния. Число Пи, расчет длины окружности
5. Программирование движения по кругу через задание мощности сервомоторов.
6. Поворот на 90 и 180 градусов. Расчет угла поворота. Программирование поворота.

##### «Циклы»

1. Понятие циклического алгоритма, алгоритмическая конструкция «Цикл»
2. Применение циклов при решении задач на движение
3. Сборка более сложных роботов по инструкции
4. Программирование движения робота по замкнутой траектории

1. Датчик расстояния. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния
2. Датчик звука. Решение задач на движение с использованием датчика звука
3. Датчик цвета. Решение задач с использованием датчика цвета
4. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием разных видов датчиков.

##### «Подготовка к соревнованиям»

1. Правила проведения соревнований
2. Движение робота по заданной траектории. Правила соревнований.
3. Следование линии – правила.
4. Робот-сортировщик. Создание лего-робота, сортирующего шары синего и красного цвета по корзинам.
5. Производственный участок. Создание лего-робота, моделирующего работу станка.
6. Создание виртуального лего-робота, соответствующего поставленной задаче.
7. Шагающий робот. Работа над собственной моделью. Конструирование, программирование
8. Защита собственной модели

Основным способом проверки результатов обучающихся является изготовление модели робота посредством конструктора LEGO EV3 во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня.

Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: оценка и корректировка ЗУН обучающихся происходит во время изготовления роботов и проведения экспериментов.

#### **Материально-техническое обеспечение**

1. Базовый набор LEGO EV3, ресурсный набор LEGO EV3 и LEGO NXT.
2. Программное обеспечение «LEGO MINDSTORMS Education»?
3. Инструкции по сборке (в электронном виде CD)

4. Книга для учителя (в электронном виде CD)
5. Компьютер
6. Интерактивная доска.
7. Поле для движения роботов.
8. Проектор.

Программное обеспечение конструктора LEGO EV3 предназначено для создания программ путем перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем.

#### **Методическое обеспечение**

**Творческий метод** используется в данной программе как важнейший художественно-педагогический метод, определяющий качественно-результативный показатель ее практического воплощения. Творчество понимается как нечто сугубо своеобразное, уникальное, присущее каждому ребенку и поэтому всегда новое. Это новое проявляет себя во всех формах технической деятельности детей.

В процессе реализации программы кружка «Мой первый робот» применяются следующие **подходы**: системно-деятельностный, мотивационный и личностно ориентированный.

**Системно-деятельностный подход** направлен на достижение целостности и единства всех составляющих компонентов программы. Кроме того, системный подход позволяет координировать соотношение частей целого. Использование системного подхода допускает взаимодействие одной системы с другими.

**Мотивационный подход** реализуется через осуществление следующих закономерностей:

- а) образовательный процесс строится с целью удовлетворения познавательной потребности детей, обучающихся в кружковом объединении;
- б) причинно-следственные связи, исходящие из смысла деятельности, побуждают к действиям.

**Личностно ориентированный подход** включает в себя такие условия развития личности ученика, как:

- а) развитие личности обучающегося происходит только в деятельности обучающегося;
- б) развитие личности эффективно при использовании субъектного опыта этой личности - и предполагает реализацию следующих закономерностей:
  - 1) создание атмосферы заинтересованности в результатах учебно-познавательной деятельности;
  - 2) обучение саморефлексии деятельности;
  - 3) воспитание способности к самоопределению, к эффективным коммуникациям самореализации;
  - 4) свобода мысли и слова как обучающегося, так и педагога;
  - 5) ситуация успеха в обучении;
  - 6) дедуктивный метод обучения (от частного к общему);
  - 7) повышение уровня мотивации к обучению.

#### **Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы**

<b>Виды и содержание здоровьесберегающих педагогических технологий</b>	<b>Условия проведения</b>	<b>Особенности методики проведения</b>
Гимнастика пальчиковая	Индивидуально либо с группой	Рекомендуется всем учащимся, особенно с речевыми проблемами. Проводится в любой удобный отрезок времени (в любое удобное время) во время занятия.
Гимнастика для глаз	По 1-2 мин. Во время просмотра фильма и	Рекомендуется использовать наглядный материал, показ

	работы компьютером зависимости интенсивности зрительной нагрузки.	за в от	педагога.
--	---	---------------	-----------

**Список использованной литературы  
для педагога:**

1. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
2. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. М.: Наука, 2003. – 352 с.
3. Н.В.Матвеева Е.Н.Челак Н.К.Конопатова Информатика и ИКТ 2 кл М. БИНОМ 2010

**Интернет - ресурсы**

<http://russos.livejournal.com/817254.html> 16.09.2015

**Список использованной литературы  
для детей и родителей:**

1. Журнал «LEGO», №2, 2010.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010, 195 стр.
3. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.
4. Юревич, Е. И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с.
5. Robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/obrazovatel'naya-programma-vneurochnoy-deyatelnosti-osnovy-robototehniki.

**Интернет ресурсы**

1. <http://www.mccme.ru/circles/robot/robot.htm> 07.09.2017
2. <http://lib.znate.ru/docs/index-207998.html> 07.09.2017
3. <http://dopobr.68edu.ru/proekty/obrazovatel'naya-robototexnika> 07.09.2017
4. <http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html> 07.09.2017

**Нормативные правовые документы, на основе которых разработана  
дополнительная общеразвивающая программа:**

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 7ФКЗ, 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.



