

Департамент образования мэрии города Ярославля  
Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования  
Детско-юношеский центр «Ярославич»

**ПРИНЯТО**

Педагогическим советом  
Протокол № 3  
от «28» июня 2019 г.



**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом МОУДО ДЮЦ «Ярославич»  
№ 168-ОД  
от «28» июня 2019 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
Технической направленности  
**«Робототехника»**

для детей 9 - 12 лет  
срок реализации 1 год

Автор-составитель:  
Мелюхов Андрей Сергеевич  
педагог дополнительного образования

город Ярославль, 2019 год

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор LEGO WeDo. Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию исследовательской деятельности, профессионального самоопределения. Программа рассчитана на 1 год обучения. Возраст обучающихся 9 – 12 лет.

Программа состоит из трех основных разделов:

- «Я конструирую»
- «Я программирую»
- «Я создаю»

На первом этапе обучения происходит знакомство учащихся с различными видами соединения деталей; принципами работы простейших механизмов и примерами их использования в простейших моделях; выработка умения читать технологическую карту заданной модели; составлять технический паспорт для готовой работы. На втором этапе обучения происходит знакомство учащихся с понятием программы и принципом программного управления моделью. На последнем этапе обучения упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

## **Цели и задачи**

**Цель программы** – развивать интерес учащихся в области знаний конструирования и программирования, творческую деятельность по созданию робототехнических моделей.

## **Задачи программы**

- научить основам механики
- научить основам проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора
- научить основам алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели
- развивать творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения
- развивать мелкую моторику
- развивать логическое мышление
- развивать умение работать в команде
- воспитание трудолюбия, ответственности, аккуратности
- формировать мотивацию к техническим специальностям
- формировать умения использовать возможности информационных технологий

## **Нормы оснащения**

- Учебный кабинет (включая типовую мебель) (1 единиц на группу; 100% времени реализации программы)
- Проектор с экраном (мультимедиа) (1 комплектов на группу; 50% времени реализации программы)
- Робототехнический конструктор (на базе контроллера LEGO EV3) (10 комплектов на группу; 70% времени реализации программы)
- Компьютер переносной (ноутбук) (1 штук на группу; 50% времени реализации программы)

**Вид деятельности:** Робототехника, Проектирование, Моделирование

**Форма обучения:** Очная

## Пояснительная записка

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является конструктор LEGO WeDo. Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» рассчитана на 1 год обучения. Общий объем материала рассчитан на 72 часа в год, с периодичностью занятий 2 часа в неделю.

Возраст обучающихся 9 – 12 лет. Состав групп – постоянный. Количество детей в группе 10 – 12 человек. В группы принимаются все желающие. Специального отбора не проводится.

**Цель программы** – развивать интерес учащихся в области знаний конструирования и программирования, творческую деятельность по созданию робототехнических моделей.

### **Задачи программы**

- научить основам механики
- научить основам проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора
- научить основам алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели
- развивать творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения
- развивать мелкую моторику
- развивать логическое мышление
- развивать умение работать в команде
- воспитание трудолюбия, ответственности, аккуратности
- формировать мотивацию к техническим специальностям
- формировать умения использовать возможности информационных технологий

### **Структура образовательного процесса**

Программа состоит из трех основных разделов:

- «Я конструирую»
- «Я программирую»
- «Я создаю»

На первом этапе обучения происходит знакомство учащихся с различными видами соединения деталей; принципами работы простейших механизмов и примерами их использования в простейших моделях; выработка умения читать технологическую карту заданной модели; составлять технический паспорт для готовой работы. Формируется умение взаимодействовать в команде.

На втором этапе обучения происходит знакомство учащихся с понятием программы и принципом программного управления моделью. На этом этапе учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре. Полученные знания,

умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью. Учащиеся сочетают в одной модели сразу несколько изученных простейших механизмов; исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели. Происходит закрепление навыков чтения и составления технического паспорта и технологической карты, включающие в себя описание работы механизма. Учащиеся знакомятся с основами алгоритмизации, изучают способы реализации основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

На последнем этапе обучения упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов. При разработке проектов у школьников формируются умения: составлять технологическую карту своей модели; продумать модель поведения робота, составлять алгоритм и реализовать его в среде программирования LEGO; анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их; искать перспективы развития и практического применения модели.

Вышеперечисленные этапы соответствуют концентрическому способу изложения материала, который предполагает периодическое возвращение учащихся к одному и тому же учебному материалу для все более детального и глубокого его освоения.

### **Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов обучающихся, участие в олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях, организация собственных состязаний роботов.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по определенному разделу программы, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на

заданную тему. Итоговые работы могут быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы

## Ожидаемые результаты

По окончании программы обучения учащиеся должны:

### **ЗНАТЬ:**

- основные элементы конструктора LEGO WeDo,
- технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; конструктивные особенности модели,
- технические способы описания конструкции модели,
- этапы разработки и конструирования модели

### **УМЕТЬ:**

- выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом,
- составлять технический паспорт модели,
- логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели,
- интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации моделей,
- осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей,
- измерять расстояние,
- упорядочивать информацию в списке или таблице,
- модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;

## Воспитательные результаты

учащиеся могут:

- уважительно относиться к иному мнению, не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций
- творчески подходить к решению стандартных задач;
- формулировать собственное мнение и позицию
- стремиться к активной самостоятельной трудовой деятельности, ответственности, аккуратности

## Развивающие результаты

учащиеся могут:

- презентовать собственные работы;
- договариваться друг с другом в процессе совместной деятельности.
- работать с разными источниками информации
- использовать в своей деятельности те или иные средства ИКТ

Выполнение образовательной программы предполагает активное участие обучающихся в олимпиадах, конкурсах, выставках технического творчества.



## Учебно-тематический план

### 1 модуль (сентябрь-декабрь)

№	Тема занятия	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>				
1	Введение. Знакомство с конструктором. Техника безопасности	1	1	2
<b>I РАЗДЕЛ. «Я КОНСТРУИРУЮ»</b>				
1	Введение. Мотор и ось	1	1	2
2	Зубчатые колеса.	1	1	2
3	Коронное зубчатое колесо	1	1	2
4	Шкивы и ремни	1	1	2
5	Червячная зубчатая передача.	1	1	2
6	Кулачковый механизм	1	1	2
7	Датчик расстояния	1	1	2
8	Датчик наклона	1	1	2
<b>II РАЗДЕЛ. «Я ПРОГРАММИРУЮ»</b>				
1	Алгоритм	2	2	4
2	Блок "Цикл"	1	1	2
3	Блок "Прибавить к экрану"	1	1	2
4	Блок "Вычесть из Экрана"	1	1	2
5	Блок "Начать при получении письма"	1	1	2
<b>III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»</b>				
1	Разработка модели «Роботизированная рука. Змея».		4	4
2	Разработка модели «Гусеница».		2	2
	<b>ИТОГО</b>	15	21	36

## 2 модуль (январь-май)

№	Тема занятия	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>III РАЗДЕЛ. «Я СОЗДАЮ»</b>				
2	Разработка модели «Богомол».		4	4
3	Разработка модели «Устройство оповещения. Мост».		4	4
4	Разработка модели «Вилочный подъемник. Снегоочиститель»		4	4
5	Разработка модели «Очиститель моря. Подметально-уборочная машина»		4	4
6	Разработка модели «Измерение. Детектор».		4	4
7	Разработка модели «Светлячок. Джойстик».		4	4
8	Разработка модели «Луноход. Робот-сканер».		4	4
9	Разработка модели «Щенок. Гиробой».		4	4
10	Конкурс конструкторских идей.		4	4
11	Итоговое занятие	1	1	2
	<b>ИТОГО</b>	1	35	36

### Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Дата проведения	
		План	Факт
1	Введение. Техника безопасности при работе с конструктором	02.09.2019	
2	Классификация деталей конструктора	02.09.2019	
3	Мотор и оси	09.09.2019	
4	Основные функции и параметры работы мотора	09.09.2019	
5	Ведущие и ведомые зубчатые колеса	16.09.2019	
6	Повышающая и понижающая передача	16.09.2019	
7	Коронное движущее колесо	23.09.2019	
8	Сборка модели «Рычащий лев»	23.09.2019	
9	Ведущий и ведомый шкив	30.09.2019	
10	Ременные передачи	30.09.2019	
11	Червячная зубчатая передача	07.10.2019	
12	Сравнительный анализ передач	07.10.2019	
13	Кулачок, особенности механизма	14.10.2019	
14	Сборка модели «Обезьянка-барабанщица»	14.10.2019	
15	Датчик расстояния. Единицы измерения	21.10.2019	
16	Чувствительность датчика расстояния	21.10.2019	
17	Датчик наклона. Единицы измерения	28.10.2019	
18	Сборка модели «Самолет»	28.10.2019	
19	Что такое алгоритм?	04.11.2019	
20	Основные свойства алгоритма	04.11.2019	
21	Исполнитель	11.11.2019	
22	Блок-схема	11.11.2019	
23	Что такое цикл? Организация цикла	18.11.2019	
24	Сборка модели «Карусель»	18.11.2019	
25	Блок «Прибавить к экрану»	25.11.2019	
26	Модификация модели «Карусель»	25.11.2019	
27	Блок «Вычесть из экрана»	02.12.2019	
28	Сборка модели «Ракета»	02.12.2019	
29	Блок «Начать при получении письма»	09.12.2019	
30	Сборка модели «Кодовый замок»	09.12.2019	
31	Разработка модели «Роботизированная рука»	16.12.2019	
32	Сборка модели «Роботизированная рука»	16.12.2019	
33	Разработка модели «Змея»	23.12.2019	
34	Сборка модели «Змея»	23.12.2019	
35	Разработка модели «Гусеница»	30.12.2019	
36	Сборка модели «Гусеница»	30.12.2019	
37	Разработка модели «Богомол»	13.01.2020	
38	Сборка модели «Богомол»	13.01.2020	
39	Разработка модели «Устройство оповещения»	20.01.2020	

40	Сборка модели «Устройство оповещения»	20.01.2020	
41	Разработка модели «Мост»	27.01.2020	
42	Сборка модели «Мост»	27.01.2020	
43	Разработка модели «Вилочный подъемник»	03.02.2020	
44	Сборка модели «Вилочный подъемник»	03.02.2020	
45	Разработка модели «Снегоочиститель»	10.02.2020	
46	Сборка модели «Снегоочиститель»	10.02.2020	
47	Разработка модели «Очиститель моря»	17.02.2020	
48	Сборка модели «Очиститель моря»	17.02.2020	
49	Разработка модели «Подметально-уборочная машина»	02.03.2020	
50	Сборка модели «Подметально-уборочная машина»	02.03.2020	
51	Разработка модели «Измерение»	16.03.2020	
52	Сборка модели «Измерение»	16.03.2020	
53	Разработка модели «Детектор»	23.03.2020	
54	Сборка модели «Детектор»	23.03.2020	
55	Разработка модели «Светлячок»	30.03.2020	
56	Сборка модели «Светлячок»	30.03.2020	
57	Разработка модели «Джойстик»	06.04.2020	
58	Сборка модели «Джойстик»	06.04.2020	
59	Разработка модели «Луноход»	13.04.2020	
60	Сборка модели «Луноход»	13.04.2020	
61	Разработка модели «Робот-сканер»	20.04.2020	
62	Сборка модели «Робот-сканер»	20.04.2020	
63	Разработка модели «Щенок»	27.04.2020	
64	Сборка модели «Щенок»	27.04.2020	
65	Разработка модели «Гиробой»	05.05.2020	
66	Сборка модели «Гиробой»	05.05.2020	
67	Конкурс конструкторских идей	12.05.2020	
68	Разработка модели	12.05.2020	
69	Моделирование	18.05.2020	
70	Подготовка конструкторской документации	18.05.2020	
71	Защита проектов	25.05.2020	
72	Подведение итогов	25.05.2020	

## Содержание программы

### Тема 1. Введение.

*Теория.* Знакомство с конструктором. Техника безопасности.

*Практика.* Игровые задания на развитие внимания

### *I РАЗДЕЛ. «Я конструирую»*

В ходе изучения тема раздела «Я конструирую» учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре.

### Тема 1. Введение. Мотор и ось.

*Теория.* Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности.

Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

*Практика.* Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора.

### Тема 2. Зубчатые колеса.

*Теория.* Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес.

*Практика.* Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы. Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели.

### Тема 3. Коронное зубчатое колесо.

**Теория.** Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо.

**Практика.** Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

#### **Тема 4. Шкивы и ремни.**

**Теория.** Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача.

**Практика.** Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличения скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

#### **Тема 5. Червячная зубчатая передача.**

**Теория.** Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний.

**Практика.** Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

#### **Тема 6. Кулачковый механизм.**

**Теория.** Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний.

**Практика.** Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки модели «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей.

#### **Тема 7. Датчик расстояния.**

**Теория.** Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния.

**Практика.** Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дольше». Дополнение технических паспортов моделей.

## **Тема 8. Датчик наклона.**

**Теория.** Знакомство с датчиком наклона.

**Практика.** Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

## **ПРАЗДЕЛ. «Я программирую»**

В ходе изучения тем раздела «Я программирую» полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

### **Тема 1. Алгоритм.**

**Теория.** Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя.

**Практика.** Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение.

### **Тема 2. Блок "Цикл"**

**Теория.** Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме.

**Практика.** Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него. Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта модели.

### **Тема 3. Блок "Прибавить к экрану".**

**Теория.** Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка программы «Плейлист».

**Практика.** Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

### **Тема 4. Блок "Вычесть из Экрана".**

**Теория.** Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения.

**Практика.** Разработка модели «Ракета». Заполнение технического паспорта модели.

### **Тема 5. Блок "Начать при получении письма".**

**Теория.** Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков.

**Практика.** Разработка модели «Кодовый замок». Заполнение технического паспорта модели.

## **ПРАЗДЕЛ. «Я создаю»**

В ходе изучения тем раздела «Я создаю» упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

### **Тема 1. Разработка модели «Роботизированная рука. Змея».**

**Теория.** Обсуждение элементов модели и управляющего алгоритма. Подготовка к составлению технологической карты и технического паспорта модели «Гусеница. Богомол».



**Практика.** Конструирование, запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Гусеница. Богомол».

## **Тема 2. Разработка модели «Устройство оповещения. Мост».**

**Теория.** Обсуждение элементов модели и управляющего алгоритма. Подготовка к составлению технологической карты и технического паспорта модели «Устройство оповещения. Мост».

**Практика.** Конструирование, запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Устройство оповещения. Мост».

## **Тема 3. Разработка модели «Вилочный подъемник. Снегоочиститель».**

**Теория.** Обсуждение элементов модели и управляющего алгоритма. Подготовка к составлению технологической карты и технического паспорта модели «Вилочный подъемник. Снегоочиститель».

**Практика.** Конструирование, запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Вилочный подъемник. Снегоочиститель».

## **Тема 4. «Очиститель моря. Подметально-уборочная машина».**

**Теория.** Обсуждение элементов модели и управляющего алгоритма. Подготовка к составлению технологической карты и технического паспорта модели «Очиститель моря. Подметально-уборочная машина».

**Практика.** Конструирование, запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Очиститель моря. Подметально-уборочная машина».

## **Тема 5. Разработка модели «Измерение. Детектор».**

**Теория.** Обсуждение элементов модели и управляющего алгоритма. Подготовка к составлению технологической карты и технического паспорта модели «Измерение. Детектор».

**Практика.** Конструирование, запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Измерение. Детектор».

#### **Тема 6. Разработка модели «Светлячок. Джойстик».**

**Теория.** Обсуждение элементов модели и управляющего алгоритма. Подготовка к составлению технологической карты и технического паспорта модели «Светлячок. Джойстик».

**Практика.** Конструирование, запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Светлячок. Джойстик».

#### **Тема 7. Разработка модели «Луноход. Робот-сканер».**

**Теория.** Обсуждение элементов модели и управляющего алгоритма. Подготовка к составлению технологической карты и технического паспорта модели «Луноход. Робот-сканер».

**Практика.** Конструирование, запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Луноход. Робот-сканер».

#### **Тема 8. Разработка модели «Щенок. Гиробой».**

**Теория.** Обсуждение элементов модели и управляющего алгоритма. Подготовка к составлению технологической карты и технического паспорта модели «Щенок. Гиробой».

**Практика.** Конструирование, запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Щенок. Гиробой».

Конкурс конструкторских идей и итоговое занятие предусматривают демонстрацию и защиту моделей, сравнение моделей, подведение итогов.

## Формы аттестации и оценочные материалы

Для выявления результативности работы применяются следующие формы деятельности:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- собеседование;
- устный контроль;
- творческие зачеты.

*Текущий контроль* осуществляется в течение всего учебного года с тем, чтобы определить степень усвоения учащимися учебного материала, готовность к усвоению нового материала, выявить уровень ответственности и заинтересованности в обучении; выявить учащихся, отстающих и опережающих обучение.

*Промежуточный контроль* проводится по окончании изучения темы в конце полугодия с целью определения степени усвоения учащимися материала программы, определения промежуточных результатов обучения.

*Итоговый контроль* проводится в конце учебного года, а также по завершению курса обучения с целью определения изменения в показателях уровня развития личности учащегося, его творческих способностей, склонностей к технической направленности, определения результатов обучения, ориентирования учащихся на дальнейшее (в том числе, самостоятельное) обучение, получения сведения для совершенствования программы и методов обучения.

Итоговыми результатами освоения образовательной программы являются самостоятельно подготовленные учащимися ЛЕГО модели различного уровня сложности.

Одним из показателей освоения программы является **развитие творческих навыков** учащихся:

критерий: креативность в выполнении практических заданий  
*начальный уровень* (1 балл): учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

*репродуктивный уровень* (2 балла): учащийся выполняет в основном задания на основе образца;

*творческий уровень* (3 балла): учащийся выполняет практические задания с элементами творчества

**Предлагаемые способы отслеживания:** педагогическое наблюдение, творческие задания.

# Обеспечение

## Методическое обеспечение

Индивидуальная, групповая и коллективная работа являются основными формами работы с обучающимися. Организация образовательного процесса строится таким образом, чтобы практическая работа, игровой процесс преобладала над теоретической подготовкой.

### *Методы обучения*

- Объяснительно-иллюстративный метод обучения. Учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в «готовом» виде.
- Репродуктивный метод обучения. Деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.
- Метод проблемного изложения в обучении. Прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками творческого поиска.
- Частично-поисковый, или эвристический метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.
- Исследовательский метод обучения. Обучаемые самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

## **Дидактическое обеспечение**

Дидактическое обеспечение программы предусматривает наличие следующих видов продукции:

- инструкции по сборке (в электронном виде CD)
- книга для учителя (в электронном виде CD)
- экранные видео лекции, видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии; По результатам работ всей группы планируется создание мультимедийного интерактивного издания, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.
- конспектами занятий и презентации к ним

## **Материально-техническое обеспечение программы**

- Компьютерный класс.
- Наборы конструкторов
- Конструктор LEGO WeDo 2.0 - 6 шт.
- Программное обеспечение LEGO Education WeDo 2.0, комплект занятий, книга для учителя

## Список использованной литературы

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
2. Большая детская энциклопедия. Издание на русском языке. ООО «Издательская группа «Азбука -Аттикус», 2013 Машаon
3. Жимарши Ф. «Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях», НТ Пресс, 2007.
4. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. – пересказ с англ. – М.: ИНТ, 1998,2000
5. Предко М. «123 эксперимента по робототехнике», НТ Пресс, 2007. 5. Перворобот LEGO®WeDo™ Книга для учителя по работе с конструктором (LEGO Education WeDo), 2009 г.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013. 9. Lego Mindstorms Руководство пользователя EV3, 2013.

## Интернет-ресурсы

1. [www.legoeducation.com](http://www.legoeducation.com)
2. <http://pilotlz.ru/robo> Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»
3. <https://scratch.mit.edu/>
4. <https://robofinist.ru/tournament/single/competitions/id/35> Соревнования роботов:
5. <http://railab.ru/> (лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея)
6. <http://wroboto.ru/> (Международные состязания роботов)
7. <http://www.wroboto.org/> (Всемирная олимпиада роботов)

## Литература, рекомендуемая учащимся

1. Большая детская энциклопедия. Издание на русском языке. ООО «Издательская группа «Азбука - Аттикус», 2013 Машаon
2. Руководство пользователя Lego Mindstorms EV3, 2013.
3. Соревнования роботов:  
<https://robofinist.ru/tournament/single/competitions/id/35>
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013

5. <http://railab.ru/> (лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея)

6. <https://scratch.mit.edu/>