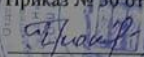


Отдел образования Сосновоборского района Пензенской области  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа имени Н.С. Прокина села Николо – Барнуки  
Сосновоборского района Пензенской области

Согласовано на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1 от 31.08.2022 г.

Утверждаю  
директор школы  
Приказ № 50 от 31.08.2022 г.  
 М.В. Прокина



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

Возраст обучающихся: 8-11 лет.

Срок реализации: 2 года.

Автор - составитель:  
Рыбаков Александр Николаевич,  
педагог дополнительного образования.

с. Николо–Барнуки 2022 г.

### **Пояснительная записка.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273 – ФЗ (в ред. 31.12.2014 г.);
- Приказа Министерства Просвещения РФ № 196 от 09/11.18 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден протоколом заседания комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. №3);
- Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. №678-р «О плане мероприятий на 2022-2024 гг. по реализации Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020№ 28«Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20» «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письма Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Устава и локальных актов МБОУ СОШ им. Н.С. Прокина с. Николо-Барнуки

По авторскому вкладу дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» является модифицированной. Составлена на основе программы А.Д.Васильева «Робототехника», и по учебнику «Курс программирования робота LEGO MINDSTORMS EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства» Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника»:

- по содержанию имеет **техническую направленность**;
- по функциональному предназначению — **досуговая, учебно-познавательная**;
- по форме организации — **индивидуально ориентированная, групповая, общедоступная, массовая**;
- по времени реализации — **длительной подготовки**.

Для отслеживания результативности предполагаются следующие **уровни освоения программы**:

- Стартовый;
- Базовый;

**Актуальность** программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом. Удовлетворяет творческие, познавательные потребности учащихся, досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени.

Актуальность программы обусловлена следующими факторами:

- программа отвечает социальному заказу общества в плане подготовки будущих инженерно-технических кадров для работы в различных отраслях промышленности, так как одной из проблем в России является её недостаточная обеспеченность инженерно-техническими кадрами;
- она соответствует тенденциям развития дополнительного образования и, согласно Концепции развития дополнительного образования, способствует формированию и развитию навыков операционного и логического мышления, исследовательских и творческих качеств личности;

- программа отвечает современным потребностям учащихся и родителей в получении теоретических знаний и навыков в области программирования для личностного развития и успешной социализации в современном информационном обществе;

- программа использует в качестве инструмента образовательные наборы по робототехнике фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3, которые в ходе выполнения творческих и исследовательских заданий развивают творчество, умственные способности, мелкомоторные навыки, конструкторские мышление.

**Целесообразность программы:** одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

**Новизна** данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. А использование Российского комплекта датчиков R2-D2, позволяет построить интегрируемый курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Выстраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества.

#### **Адресат программы**

Программа предназначена для учащихся в возрасте 8-11 лет. В объединение принимаются все желающие, без специального отбора. Учащиеся делятся на группы в зависимости от возраста. В группах могут обучаться дети с разницей в возрасте 1-3 года. Набор в группу осуществляется при желании учащегося путем собеседования с ним и его родителями (законными представителями), на основании письменного заявления одного из родителей (законных представителей).

Допуск к занятиям производится после обязательного проведения инструктажа по технике безопасности по соответствующим инструкциям и правилам.

Группы комплектуются по возрастным категориям. Наполняемость группы до 15 человек, что обусловлено необходимостью обязательного индивидуального собеседования с каждым из учащихся в процессе совместной работы, осуществления дифференцированного подхода в процессе работы, предусматривающего оказание посильной помощи учащимся и в связи с тем, что учащиеся должны постоянно находиться в поле зрения педагога, так как на занятиях используются компьютеры.

В 8 - 9 летнем возрасте у детей заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к своему внутреннему миру;

В 10- 11 возрасте формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления, способность проектирования образов внешнего мира и своих действий в этом мире.

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

#### **Задачи программы:**

##### **Обучающие:**

- расширение знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;

- решение практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;

### **Развивающие:**

- развитию любознательности в области техники и в сфере современных информационных технологий.

- развитие научно-технических способностей учащихся (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);

### **Воспитательные:**

- профессиональная ориентация молодежи;

- формирование коммуникативных качеств учащихся и командного взаимодействия;

- формирование уважительного отношения к труду, культуры общения и поведения в социуме, навыков здорового образа жизни.

**Ценность** данной программы заключается в том, что данная программа даст возможность учащимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 учащиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Программа рассчитана на 2 года обучения. На полное освоение программы требуется 176 часов, в которые входят как теоретические занятия, так и практические работы.

#### **Режим занятий**

1 год обучения – 8 – 9 лет, 1 час в неделю (34 часа).

1 год обучения – 10 – 11 лет, 1,5 часа в неделю (54 часа).

2 год обучения – 8 - 9 лет, 1 час в неделю (34 часа)

2 год обучения – 10 - 11 лет, 1,5 часа в неделю (54 часа)

Программа предполагает 2 уровня освоения:

**Стартовый уровень** - первый год обучения (Модуль №1 «Я и Робот»).

**Цель:** выявление и развитие творческих способностей учащихся, и формирование их раннего профессионального самоопределения в процессе конструирования и программирования.

#### **Задачи:**

##### **➤ обучающие:**

- формирование базовых понятий по робототехнике, сборке, наладке и эксплуатации роботизированных систем на базе набора образовательных конструкторов фирмы LEGO MINDSTORMS Education EV3;

- познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;

- познакомить со средой программирования EV3;

- формирование умений конструирования;

- освоение и формирование практических навыков работы с конструктором.

##### **➤ развивающие:**

- выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;

- развитию любознательности в области техники и в сфере современных информационных технологий;
- развитие логического, алгоритмического технико-технологического мышления учащихся;
- развитие основ инженерного мышления и конструирования у учащихся через занятия образовательной робототехникой.

➤ **воспитательные:**

- профессиональная ориентация молодежи;
- расширение области знаний о профессиях;
- формирование коммуникативных качеств учащихся.

Данный Модуль предполагает использование материала минимальной сложности, несущий ознакомительный, информационный и инструктивный характер предлагаемого для освоения содержания программы, формирования творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей.

На этом этапе учащиеся знакомятся с содержанием образовательного набора конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3, выполняют стандартные задачи конструирования и программирования. Реализация на данном этапе межпредметных связей физики, информатики и техники помогает формированию у учащихся целостной системы знаний и представлений о мире.

**Базовый уровень** - второй год обучения (Модуль № 2 «Мой Робот умеет всё»)).

**Цель:** развитие интереса учащихся к технике и техническому творчеству.

**Задачи:**

➤ **обучающие:**

- проектирование роботов и программирование их действий;
- совершенствовать работу со средой программирования EV3;
- расширение области знаний о профессиях;
- научиться применять на практике полученные теоретические знания.

➤ **развивающие:**

- развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
- повышать общий интеллектуальный уровень подростков;
- развивать коммуникативные способности каждого ребёнка с учётом его индивидуальности, научить общению в коллективе и с коллективом, реализовать потребности ребят в содержательном и развивающем досуге.
- развивать творческие способности и логическое инженерное мышление.

➤ **воспитательные:**

- воспитывать чувство ответственности, дисциплины, порядочности, интеллигентности, доброты и других лучших человеческих качеств;
- профессиональная ориентация молодежи;
- формирование коммуникативных качеств учащихся и командного взаимодействия;
- формирование уважительного отношения к труду, культуры общения и поведения в социуме, навыков здорового образа жизни.

Содержание базового уровня программы существенно отличается от ознакомительного уровня более глубоким содержанием представленных тем в учебно-тематическом плане. На этой ступени учащиеся переходят от репродуктивной деятельности, заключающейся в изготовлении модели, конструкции по образцам и технологическим картам, к самостоятельному изготовлению творческих работ, включаются в исследовательскую работу, формируют предметные компетенции.

Для реализации программы созданы необходимые условия соответствующие «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020№ 28)». А также предусматривает обязательное проведение физкультурных разминок (3 - 5 мин.) во время занятия. В пределах одного занятия виды деятельности могут несколько раз меняться. Это способствует удержанию внимания учащихся, что позволяет избежать переутомления.

### **Способы определения результативности**

Результативность образовательного процесса определяется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации учащихся стартового уровня освоения, с использованием следующих форм контроля:

1. Наблюдение.
2. Опрос.
3. Тестирование.
4. Индивидуальные творческие задания.
5. Викторина.
6. Практическая работа.

Для отслеживания результатов освоения программы разработаны тесты, практические задания, викторины, конкурсы по темам программы, применение которых дает возможность отследить степень усвоения детьми образовательной программы.

Формой контроля базового уровня освоения являются:

1. Проверочные работы.
2. Практические задания.
3. Творческие проекты.
4. Выставка.
5. Соревнования.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки индивидуальных работ.

Данная программа предусматривает применение педагогом различных **форм проведения занятий:**

- лекция;
- беседа;
- самостоятельная работа;
- защита проекта;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- тестирование;
- соревнование.

**Методы обучения:**

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов(Приложение 1).

### **Ожидаемые результаты освоения программы**

По завершению первого года обучения (Модуль № 1 «Я и Робот») учащийся имеет следующие результаты:

➤ **предметные:**

• **знает:**

- правила безопасной работы с частями и деталями конструктора;
- наименование деталей конструктора;
- историю и перспективы развития робототехники;
- правила соединения частей и деталей;
- понятие данных, типов данных, представление данных на компьютере;
- понятие алгоритма, исполнителя алгоритмов, программы;
- понятие переменной, типов переменных;
- понятие основных алгоритмических конструкций.

• **владеет:**

- навыками использования компьютера и модуля EV3;
- критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления.

• **умеет:**

- правильно отбирать детали конструктора, необходимые для сборки конкретной модели;
- конструировать модель по образцу (по предъявленной схеме).

➤ **личностные:**

• **знает:**

- о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира.

• **владеет:**

- первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;

- знаниями и уважительным отношением к труду, как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

• **умеет:**

- самостоятельно приобретать новые знания и практические умения.

По завершению второго года обучения (Модуль №2 «Мой Робот умеет всё») учащийся имеет следующие результаты:

➤ **предметные:**

• **знает:**

- классификацию деталей по размеру, типу, и способам применения;
- интегрированную среду разработки MINDSTORMS Education EV3;
- интерфейс и возможности модуля EV3;
- язык программирования - «С»;
- стандартные типы данных языка программирования «С» (числа, строки, массивы), операторы и методы работы с каждым из них;
- основные алгоритмические конструкции языка программирования - «С»;
- теоретические основы создания робототехнических устройств;

- о робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта.

• **владеет:**

- навыками проектирования модели с помощью платформы MINDSTORMS Education EV3;

- техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению.

• **умеет:**

- составлять алгоритм построения модели (планировать процесс создания собственной модели);

- самостоятельно конструировать модель по техническому рисунку;

- конструировать модель по собственному замыслу;

- управлять моделями посредством стандартных методов платформы MINDSTORMS Education EV3.

➤ **личностные:**

• **владеет:**

- логическим, алгоритмическим и технико-технологическим мышлением;

- информационной культурой;

- набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;

- разовьют фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности.

• **умеет:**

- видеть, сформулировать и решить задачу, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;

- самостоятельно приобретать новые знания и практические умения.

### **Форма аттестации.**

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

**Входной контроль** - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе. Проводится в сентябре (Приложение №2).

**Текущий контроль** - контроль показателей развития личности ребёнка в процессе освоения им дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Формы – опрос, беседа, наблюдение, тестирование, анкетирование.

**Промежуточный контроль** уровень достижения результатов освоения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), предусмотренных образовательной программой.

Формы промежуточной аттестации:

1 год обучения — тестирование;

2 год обучения — тестирование, демонстрация работы готовых моделей.

**Итоговый контроль** - представляет собой оценку качества усвоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы за весь период обучения и проводится по окончании срока обучения. Форма итоговой аттестации: защита творческих проектов. (Приложение №1).

Диагностика уровня личностного развития учащихся проводится по следующим параметрам: навыки по сборке и конструированию, навыки программирования, навыки работы



над проектами, самостоятельная и внеурочная деятельность, инициативность и творческий подход, навыки командной работы, интерес к обучению.

По результатам контроля заполняется диагностическая карта, в которой выделяется три уровня усвоения: высокий, средний, низкий. (Приложение №3).

### Учебный план

№	Разделы	Количество часов	
		1 год	2 год
		Модуль № 1 «Я и Робот» Стартовый уровень	Модуль № 2 «Мой Робот умеет все» Базовый уровень
1	Организационное занятие.	2	
2	Конструирование.	13	
3	Характеристики робота. Создание первого проекта.	6	
4	Программирование робота.	11	
5	Программные структуры.	10	
6	Работа с датчиками.	17	
7	Работа с датчиками R2-D2.	25	
8	Самостоятельная и соревновательная деятельность учащихся.	4	
9	Работа с данными.		20
10	Программные структуры.		11
11	Создание подпрограмм.		11
12	Программирование движения по линии.		12
13	Основные виды соревнований и элементы заданий.		18
14	Творческие проектные работы и соревнования.		8
15	Самостоятельная и познавательная деятельность учащихся.		8
Итого		88	88
Итого		176	

## Учебно-тематический план 1 года обучения

### 1 группа

№	Тема занятия	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Формы контроля
<b>Модуль № 1 «Я и Робот»</b>					
1	<b>Организационное занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	опрос
2	<b>Конструирование.</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
	Изучение механических частей конструктора	1	-	1	наблюдение
	Идеи и принципы сборки	1	-	1	наблюдение
	Виды передач в механике	1	1	-	опрос
	Самостоятельная работа	1	-	1	творческие задания
3	<b>Характеристики робота. Создание первого проекта.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	Создание первого проекта	2	1	1	творческие задания
	Подключение робота к компьютеру	1	-	1	наблюдение
4	<b>Программирование робота.</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	
	Программирование движений по различным траекториям	1	-	1	творческие задания
	Работа с подсветкой, экраном и звуком	1	-	1	наблюдение
	Самостоятельная работа	1	-	1	творческие задания
5	<b>Программные структуры.</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
	Цикл с постусловием. Вложенные циклы	2	1	1	наблюдение
	Структура «Переключатель»	1	-	1	наблюдение
	Самостоятельная работа	1	-	1	тестирование
6	<b>Работа с датчиками.</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	Датчики касания, цвета, гироскоп	2	1	1	творческие задания
	Датчик ультразвука, инфракрасный датчик	2	1	1	творческие задания
	Датчик определения угла/ количества оборотов и мощности мотора	2	1	1	творческие задания
	Самостоятельная работа	1	-	1	практическая работа
7	<b>Работа с датчиками R2-D2.</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
	Датчики магнитного поля, звука.	3	1	2	творческие задания
	Датчики дистанционного управления, компас.	3	1	2	творческие задания

	Датчики акселерометр, набор оптронов, метеостанция.	3	1	2	творческие задания
	Самостоятельная работа	1	-	1	проверочная работа
8	<b>Самостоятельная и соревновательная деятельность учащихся.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	
	Выставка. Презентация моделей.	2	-	2	выставка
	<i>Итого</i>	<i>34</i>	<i>10</i>	<i>24</i>	

### Учебно-тематический план 1 года обучения

#### 2 группа

№	Тема занятия	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Формы контроля
<b>Модуль № 1 «Я и Робот»</b>					
1	<b>Организационное занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	опрос
2	<b>Конструирование.</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	
	Изучение механических частей конструктора	2	1	1	наблюдение
	Идеи и принципы сборки	2	-	2	наблюдение
	Виды передач в механике	2	1	1	опрос
	Самостоятельная работа	3	-	3	творческие задания
3	<b>Характеристики робота. Создание первого проекта.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	Создание первого проекта	2	1	1	творческие задания
	Подключение робота к компьютеру	1	-	1	наблюдение
4	<b>Программирование робота.</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	
	Программирование движений по различным траекториям	2	-	2	творческие задания
	Работа с подсветкой, экраном и звуком	2	-	2	наблюдение
	Самостоятельная работа	4	-	4	творческие задания
5	<b>Программные структуры.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
	Цикл с постусловием. Вложенные циклы	2	1	1	наблюдение
	Структура «Переключатель»	1	-	1	наблюдение
	Самостоятельная работа	3	-	3	тестирование
6	<b>Работа с датчиками.</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
	Датчики касания, цвета, гироскоп	2	1	1	творческие задания

	Датчик ультразвука, инфракрасный датчик	2	1	1	творческие задания
	Датчик определения угла/ количества оборотов и мощности мотора	2	1	1	творческие задания
	Самостоятельная работа	4	-	4	практическая работа
7	<b>Работа с датчиками R2-D2.</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	
	Датчики магнитного поля, звука.	3	1	2	творческие задания
	Датчики дистанционного управления, компас.	3	1	2	творческие задания
	Датчики акселерометр, набор оптронов, метеостанция.	3	1	2	творческие задания
	Самостоятельная работа	6	-	6	проверочная работа
8	<b>Самостоятельная и соревновательная деятельность учащихся.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	
	Выставка. Презентация моделей.	2	-	2	выставка
	<b>Итого</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	

### Содержание программы первого года обучения Модуль № 1 «Я и Робот»

#### **1. Организационное занятие.**

1. *Теория:* Знакомство. Расписание занятий. Правила общей техники безопасности в объединении «Робототехника». Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Управление роботами. Методы общения с роботом. Организационные вопросы.

*Контроль:* Опрос. Знание правила общей техники безопасности в объединении «Робототехника».

#### **2. Конструирование.**

1. *Практика:* Изучение механических частей конструктора. (Изучение набора частей и деталей конструктора LEGOMINDSTORMSEducationEV3).

*Контроль:* Знание названий механических частей конструктора.

2. *Теория:* Идеи и принципы сборки. (Постановка цели и задач перед началом сборки).

*Практика:* Идеи и принципы сборки. (Отбор необходимых частей и деталей).

*Контроль:* Знание идеи и принципов сборки конструктора.

3. *Теория:* Виды соединений частей конструктора. (Шлицы, защёлки, зажимы и др.).

*Практика:* Виды соединений частей конструктора. (Механическое соединение и крепление частей и деталей конструктора).

*Контроль:* Знание и умение соединять части конструктора.

4. *Теория:* Виды передач в механике:

- зубчатые (цилиндрические, конические);
- винтовые (винтовые, червячные, гипоидные);
- с гибкими элементами (ремённые, цепные);
- фрикционные (за счёт трения, применяются при плохих условиях работы).

*Практика:* Виды передач в механике. (Пробное конструирование).

*Контроль:* Знание видов передач.

5. *Практика:* Самостоятельная работа. (Сборка первого робота по инструкции).

*Контроль:* Результат первой сборки робота по инструкции.

### **3. Характеристики робота. Создание первого проекта.**

1. *Теория:* Обзор среды программирования. (стр. 9 – 12 учебника «Курс программирования робота LEGO MINDSTORMS EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства». Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д.

*Контроль:* Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3.

2. *Теория:* Создание первого проекта (стр. 13 – 17).

*Практика:* Создание первого проекта. (Первые шаги проектирования).

*Контроль:* Результаты создание первого проекта.

3. *Теория:* Подключение робота к компьютеру (стр. 17 – 22).

*Практика:* Подключение робота к компьютеру. (USB соединение, Wi-Fi соединение, Bluetooth соединение).

*Контроль:* Знание видов подключение робота к компьютеру.

4. *Практика:* Самостоятельная работа. (Работа на компьютере).

*Контроль:* Умение работать со средой программирования.

### **4. Программирование робота.**

1. *Теория:* Моторы. (Характеристики сервомоторов стр. 23 – 24).

*Контроль:* Знание сервомоторов конструктора.

2. *Теория:* Программирование движений по различным траекториям (стр. 24 – 31).

*Практика:* Программирование движений по различным траекториям:

- выбор режима работы;
- выбор режима остановки мотора;
- инвертирование вращения мотора).

*Контроль:* Умение программировать движения по различным траекториям.

3. *Теория:* Работа с подсветкой, экраном и звуком (стр. 34 – 44).

*Практика:* Работа с подсветкой, экраном и звуком. (Работа со звуком, Работа с подсветкой экрана .Вывод на экран: текста, фигур, изображений).

*Контроль:* Умение работать с мини-процессором.

4. *Практика:* Самостоятельная работа. (Упражнения 1,2,3,4,5,6 стр.32 – 34; стр. 45).

*Контроль:* Выполнение упражнений.

### **5. Программные структуры.**

1. *Теория:* Цикл с постусловием (стр. 45 – 54).

*Практика:* Цикл с постусловием. (Оранжевая программная палитра EV3 «Управление операторами»).

*Контроль:* Знание структуры цикл с постусловием.

2. *Практика:* Вложенные циклы. (Задания 1,2,3 стр. 49 – 50).

*Контроль:* Знание и умение пользоваться структурой вложенные циклы.

3. *Теория:* Структура «Переключатель» (стр. 50 – 52).

*Практика:* Структура «Переключатель». (Работа на компьютере).

*Контроль:* Знание и умение пользоваться структурой «Переключатель».

4. *Практика:* Самостоятельная работа. (Упражнения 1,2 стр.53 – 54).

*Контроль:* Выполнение упражнений.

### **6. Работа с датчиками LEGO MINDSTORMS EV3.**

1. *Теория:* Датчик касания (стр. 84 – 90).

*Практика:* Датчик касания (Работа в режимах: измерения, сравнения, ожидания. Изменения в блоке ожидания. Решение упражнения. (стр. 91).

*Контроль:* Умение работать с датчиками касания в разных режимах.

2. *Теория:* Датчик цвета (стр. 91 – 102)

*Практика:* Датчик цвета. (Работа в режимах: измерения цвета, измерения интенсивности отражённого света. Измерения интенсивности окружающего света, калибровки, ожидания. Решение упражнений. (стр. 102 – 108).

*Контроль:* Умение работать с датчиками цвета в разных режимах.

3. *Теория:* Датчик гироскоп (стр. 109 – 110).

*Практика:* Датчик гироскоп. (Решение упражнений стр. 110 – 117).

*Контроль:* Умение работать с датчиком гироскоп.

4. *Теория:* Датчик ультразвука (стр. 118 – 119).

*Практика:* Датчик ультразвука. (Решение упражнений 1, 2, 3 стр. 120 – 123).

*Контроль:* Умение работать с датчиком ультразвука.

5. *Теория:* Инфракрасный датчик (стр. 123 – 128).

*Практика:* Инфракрасный датчик. (Решение упражнений стр. 129 – 132).

Работа в режимах:

- определения относительного расстояния до объекта (приближение);
- определения расстояния и углового положения маяка;
- дистанционного управления.

*Контроль:* Выполнение упражнений.

6. *Теория:* Датчик определения угла/ количества оборотов и мощности мотора (стр. 132 – 134).

*Практика:* Датчик определения угла/ количества оборотов и мощности мотора.

*Контроль:* Умение работать с датчиком.

7. *Практика:* Самостоятельная работа (Работа с датчиками).

*Контроль:* Умение работать с различными датчиками LEGO MINDSTORMS EV3.

## **7. Работа с датчиками R2-D2.**

1. *Теория:* Датчик магнитного поля.

*Практика:* Датчик магнитного поля. (Измерение силы магнитного поля в диапазоне – 1000.+1000 Гаусса; или – 0,1. +0,1 Тесла).

*Контроль:* Умение измерять магнитные поля.

2. *Теория:* Датчик звука. (Измерение звукового давления в режимах dB и dBA в диапазоне частот 3 – 6 кГц.).

*Практика:* Датчик звука.

*Контроль:* Умение работать с датчиком звука.

3. *Теория:* Датчик дистанционного управления.

*Практика:* Датчик дистанционного управления.

*Контроль:* Умение работать с датчиком дистанционного управления.

4. *Теория:* Датчик компас.

*Практика:* Датчик компас. (Определение текущего положения с точностью до 1 градуса.).

*Контроль:* Умение работать с датчиком компасом.

5. *Теория:* Датчик акселерометр.

*Практика:* Датчик акселерометр. (1. Измерение статического ускорения силы тяжести в приложениях, чувствительных к наклону. 2. Измерение динамического ускорения, возникающего в результате движения, удара или вибрации.).

*Контроль:* Умение работать с датчиком.

6. *Теория:* Датчик набор оптронов.

*Практика:* Датчик набор оптронов. (Обнаружение препятствий в виде белых или чёрных линий.).

*Контроль:* Умение работать с датчиком.

7. *Теория:* Датчик метеостанция.

*Практика:* Датчик метеостанция. (Измерение: атмосферного давления, температуры и влажности воздуха.).

*Контроль:* Умение работать с датчиком.

8. *Практика:* Самостоятельная работа (Работа с датчиками R2-D2).

*Контроль:* Умение работать с различными датчиками.

### **8. Самостоятельная и соревновательная деятельность учащихся.**

1. *Теория:* Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах.

2. *Практика:* Выставка. Презентация моделей.

*Контроль:* Умение презентовать свою модель.

3. Итоговое занятие.

*Контроль:* Подведение итогов работы за год.

## Учебно-тематический план 2 года обучения

### 1 группа

Модуль №2 «Мой Робот умеет всё».					
№	Тема занятия	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
9	<b>Работа с данными.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
	Типы данных. Проводники	1	1	-	наблюдение
	Переменные и константы	2	1	1	наблюдение
	Математические операции с данными	1	1	-	наблюдение
	Другие блоки работы с данными	2	1	1	наблюдение
	Логические операции с данными	1	-	1	наблюдение
	Самостоятельная работа	1	-	1	проверочная работа
10	<b>Программные структуры.</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	
	Цикл с постусловием	2	1	1	наблюдение
	Вложенные циклы	1	-	1	наблюдение
	Структура «Переключатель»	1	-	1	наблюдение
	Самостоятельная работа	1	-	1	проверочная работа
11	<b>Создание подпрограмм.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	Упражнение 1	2	1	1	творческие задания
	Самостоятельная работа	1	-	1	проверочная работа
12	<b>Программирование движения по линии.</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
	Калибровка датчиков	1	-	1	творческие задания

	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» , «волна»	1	-	1	творческие задания
	Пропорциональное линейное управление	1	-	1	творческие задания
	Нелинейное управление движением по косинусному закону	1	-	1	творческие задания
	Поиск и подсчёт перекрёстков	1	-	1	творческие задания
	Проезд инверсии	1	-	1	творческие задания
13	<b>Основные виды соревнований и элементы заданий.</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	
	Соревнование «Сумо»	1	-	1	творческие задания
	Соревнование «Кегельринг»	1	-	1	творческие задания
	Соревнование «Слалом» (объезд препятствий).	1	-	1	творческие задания
	Соревнование «Башня»	1	-	1	творческие задания
	Соревнование «Путешественник»	1	-	1	творческие задания
	Робот сканер штрих-кодов	1	-	1	творческие задания
	Самостоятельная работа	1	-	1	проверочная работа
14	<b>Творческие проектные работы и соревнования.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
	Выбор творческого проекта и работа над ним.	1	1	-	творческие задания
	Соревнования.	1	-	1	соревнование
15	<b>Самостоятельная и познавательная деятельность учащихся.</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
	Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах.	1	1	-	опрос
	Работа над проектами. Презентация моделей.	1	-	1	защита творческих проектов
	Выставка и итоговая конференция.	1	1	-	выставка
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	



**Учебно-тематический план 2 года обучения**

**2 группа**

<b>Модуль № 2 «Мой Робот умеет всё».</b>					
№	Тема занятия	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
9	<b>Работа с данными.</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
	Типы данных. Проводники	2	1	1	наблюдение
	Переменные и константы	2	1	1	наблюдение
	Математические операции с данными	2	1	1	наблюдение
	Другие блоки работы с данными	2	1	1	наблюдение
	Логические операции с данными	2	1	1	наблюдение
	Самостоятельная работа	2	-	2	проверочная работа
10	<b>Программные структуры.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
	Цикл с постусловием	2	1	1	наблюдение
	Вложенные циклы	2	1	1	наблюдение
	Структура «Переключатель»	1	-	1	наблюдение
	Самостоятельная работа	1	-	1	проверочная работа
11	<b>Создание подпрограмм.</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
	Упражнение 1	2	1	1	творческие задания
	Упражнение 2	2	1	1	творческие задания
	Упражнение 3	3	1	2	творческие задания
	Самостоятельная работа	1	-	1	проверочная работа
12	<b>Программирование движения по линии.</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
	Калибровка датчиков	1	-	1	творческие задания
	Алгоритм движения по линии «Зигзаг», «волна»	1	-	1	творческие задания
	Пропорциональное линейное управление	1	-	1	творческие задания
	Нелинейное управление движением по косинусному закону	1	-	1	творческие задания

	Поиск и подсчёт перекрёстков	1	-	1	творческие задания
	Проезд инверсии	1	-	1	творческие задания
13	<b>Основные виды соревнований и элементы заданий.</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	
	Соревнование «Сумо»	1	-	1	творческие задания
	Соревнование «Кегельринг»	2	-	2	творческие задания
	Соревнование «Слалом» (объезд препятствий).	2	-	2	творческие задания
	Соревнование «Башня»	2	-	2	творческие задания
	Соревнование «Путешественник»	1	-	1	творческие задания
	Робот сканер штрих-кодов	2	1	1	творческие задания
	Самостоятельная работа	1	-	1	проверочная работа
14	<b>Творческие проектные работы и соревнования.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
	Выбор творческого проекта и работа над ним.	2	1	1	творческие задания
	Правила соревнований.	2	1	1	опрос
	Соревнования.	2	-	2	соревнование
15	<b>Самостоятельная и познавательная деятельность учащихся.</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
	Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах.	2	2	-	опрос
	Работа над проектами. Презентация моделей.	2	-	2	защита творческих проектов
	Выставка и итоговая конференция.	1	1	-	выставка
	<b>Итого</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	

## Содержание программы второго года обучения

### Модуль № 2 «Мой Робот умеет всё»

#### **9. Организационное занятие.**

1. *Теория:* Расписание занятий. Правила общей техники безопасности в объединении «Робототехника». Новинки в мире Lego. Организационные вопросы.

*Контроль:* Знание правила общей техники безопасности в объединении «Робототехника».

#### **10. Работа с данными.**

1. *Теория:* Типы данных. Проводники (стр. 55 – 58).

*Практика:* Типы данных. Проводники. (Жёлтая программная палитра EV3 «Датчик»).

(Работа с тремя типами данных: числовой, текстовый, логический).

*Контроль:* Знание и умение работать с типами данных.

2. *Теория:* Переменные и константы (стр. 58 – 63).

*Практика:* Переменные и константы (Красная программная палитра EV3

- «операции с данными»;

- работа с константами;

- работа с переменными.

*Контроль:* Знание и умение работать с переменными и константами.

3. *Теория:* Математические операции с данными (стр. 63 – 66).

*Практика:* Математические операции с данными. (Красная программная палитра EV3 «Операции с данными»).

*Контроль:* Знание математических операций с данными.

4. *Теория:* Другие блоки работы с данными (стр. 66 – 76)

*Практика:* Другие блоки работы с данными:

- блок Округление;

- блок Сравнение;

- блок Интервал;

- блок Random;

- блок Операции над массивами.

*Контроль:* Знание других блоков работы с данными.

5. *Теория:* Логические операции с данными (стр. 80 – 83).

*Практика:* Логические операции с данными (Изучение примеров использования логических операций).

*Контроль:* Знание примеров использования логических операций.

6. *Практика:* Самостоятельная работа. (Упражнения 1,2 стр.77 – 79).

*Контроль:* Выполнение упражнений.

## **11. Программные структуры.**

1. *Теория:* Цикл с постусловием (стр. 45 – 54).

*Практика:* Цикл с постусловием. (Оранжевая программная палитра EV3 «Управление операторами»).

*Контроль:* Знание структуры цикл с постусловием.

2. *Практика:* Вложенные циклы. (Задания 1,2,3 стр. 49 – 50).

*Контроль:* Знание и умение пользоваться структурой вложенные циклы.

3. *Теория:* Структура «Переключатель» (стр. 50 – 52).

*Практика:* Структура «Переключатель». (Работа на компьютере).

*Контроль:* Знание и умение пользоваться структурой «Переключатель».

4. *Практика:* Самостоятельная работа. (Упражнения 1,2 стр.53 – 54).

*Контроль:* Выполнение упражнений.

## **12. Создание подпрограмм.**

1. *Теория:* Создание простой подпрограммы (стр.142 – 146).

*Практика:* Упражнение 1.

*Контроль:* Умение создавать простую подпрограмму.

2. *Теория:* Создание подпрограммы с передачей выходных параметров (стр.146 – 151).

*Практика:* Упражнение 2.

*Контроль:* Умение создавать простую подпрограмму с передачей выходных параметров.

3. *Теория:* Создание подпрограммы с изменением входных параметров (стр.146 – 151).

*Практика:* Упражнение 3.

*Контроль:* Умение создавать простую подпрограмму с передачей входных параметров.

4. *Практика:* Самостоятельная работа (Работа со всеми видами подпрограмм).

*Контроль:* Выполнение упражнений.

### **13. Программирование движения по линии.**

1. *Теория:* Калибровка датчиков.  
*Практика:* Калибровка датчиков.  
*Контроль:* Умения и навыки калибровки датчиков.
2. *Теория:* Алгоритм движения по линии «Зигзаг».  
*Практика:* Алгоритм движения по линии «Зигзаг».  
*Контроль:* Умения и навыки выполнять алгоритм движения по линии «Зигзаг».
3. *Практика:* Алгоритм «Волна».  
*Контроль:* Умения и навыки выполнять алгоритм «Волна».
4. *Теория:* Пропорциональное линейное управление.  
*Практика:* Пропорциональное линейное управление.  
*Контроль:* Умения и навыки выполнять пропорциональное линейное управление.
5. *Теория:* Нелинейное управление движением по косинусному закону.  
*Практика:* Нелинейное управление движением по косинусному закону.  
*Контроль:* Умения и навыки выполнять нелинейное управление движением.
6. *Теория:* Поиск и подсчёт перекрёстков.  
*Практика:* Поиск и подсчёт перекрёстков.  
*Контроль:* Умения и навыки выполнять поиск и подсчёт перекрёстков.
7. *Теория:* Проезд инверсии.  
*Практика:* Проезд инверсии.  
*Контроль:* Умения и навыки выполнять проезд инверсии.
8. *Практика:* Самостоятельная работа.  
*Контроль:* Выполнение упражнений.

### **14. Основные виды соревнований и элементы заданий.**

1. *Теория:* Соревнование «Сумо».  
*Практика:* Соревнование «Сумо».  
*Контроль:* Знание правил соревнования «Сумо».
2. *Теория:* Соревнование «Кегельринг».  
*Практика:* Соревнование «Кегельринг».  
*Контроль:* Знание правил соревнования «Кегельринг».
3. *Теория:* Соревнование «Слалом» (объезд препятствий).  
*Практика:* Соревнование «Слалом» (объезд препятствий).  
*Контроль:* Знание правил соревнования «Слалом».
4. *Теория:* Соревнование «Башня».  
*Практика:* Соревнование «Башня».  
*Контроль:* Знание правил соревнования «Башня».
5. *Теория:* Соревнование «Путешественник».  
*Практика:* Соревнование «Путешественник».  
*Контроль:* Знание правил соревнования «Путешественник».
6. *Теория:* Робот сканер штрих - кодов.  
*Практика:* Робот сканер штрих - кодов.  
*Контроль:* Знание правил соревнования создания Робот сканер штрих - кодов.
7. *Практика:* Самостоятельная работа.  
*Контроль:* Выполнение упражнений.

### **15. Творческие проектные работы и соревнования.**

1. *Теория:* Выбор творческого проекта и работа над ним.  
*Практика:* Выбор творческого проекта и работа над ним.  
*Контроль:* Процент выполнения творческого проекта.
2. *Практика:* Резервные занятия.
3. *Теория:* Правила соревнований.
4. *Практика:* Соревнования.

*Контроль:* Соревнования в группе.

**16. Самостоятельная и познавательная деятельность учащихся.**

1. *Теория:* Презентация и видеофильмы о современных роботизированных системах.

*Контроль:* Опрос.

2. *Практика:* Работа над проектами. Презентация моделей. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

*Контроль:* Защита творческих проектов.

3. *Теория:* Выставка и итоговая конференция.

*Контроль:* Выставка. Итоговая конференция.

4. *Теория:* Подведение итогов работы за год.

*Контроль:* Беседа. Итоговый контроль.



## **5. Условия реализации.**

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия.

### **1. Кадровое обеспечение.**

Требования к педагогу дополнительного образования:

- высокий уровень профессионализма в научно-технической области (радиоэлектроника, автоматика, мехатроника, техническое конструирование);
- высокий уровень квалификации и педагогического мастерства;
- владение современными педагогическими технологиями;
- знание современных педагогических технологий в области дополнительного образования детей учреждений научно-технической направленности;
- владение педагогической этикой;
- знание психолого-педагогических основ развития творческого и логического мышления детей;
- знание психолого-педагогических основ решения научно-технических задач.

Функции педагога дополнительного образования:

- создание условий для организации творческой деятельности учащихся;
- встраивание учащихся в социально-значимые программы городского, областного, регионального, федерального и международного уровня;
- организация встреч учащихся с носителями науки и культуры, мастерами – профессионалами.

### **2. Методическое обеспечение:**

- методические разработки;
- методические рекомендации к практическим занятиям;
- дидактические материалы;
- диагностические материалы (анкеты, тесты, т.п.);
- мультимедийные средства обучения;
- интернет-ресурсы.

### **3. Материально-техническое обеспечение:**

- помещение, отвечающее всем санитарным нормам и технике безопасности оборудованное для учебных занятий с детьми;
- набор образовательных конструкторов LEGOMINDSTORMSE ducation EV3;
- Российский комплект датчиков R2-D2;
- компьютер или ноутбук;
- проектор и экран.

### **4. Программное обеспечение:**

- Программное обеспечение LEGO;
- Операционная система не ниже *Windows7*;
- Офисный пакет *LibreOffice*.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Российский комплект датчиков R2-D2. Это образовательное решение, сочетающее в себе лидирующую мировую робототехническую платформу и комплект датчиков, разработанных и произведенных в России.

#### **Список литературы для педагога**

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, переработанное и дополненное / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3.
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>

#### **Литература, рекомендуемая для учащихся**

1. Майкл Предко. 123 эксперимента по робототехнике.
2. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука 2010. – 195с
3. Злаказов А.С. Уроки Лего - конструирования в школе: методическое пособие.
4. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2011. —264 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Злаказов А. С., Горшков Г. А., Шевалдина С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.
2. Ваграменко Я. А., Крапивка С. В. Применение программно-управляемых устройств в профильном обучении в школе // Педагогическая информатика. — 2013. — С. 3–11.

#### **Интернет-ресурсы**

1. Международные соревнования роботов WorldRobotOlympiad (WRO) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wroboto.ru/competition/wro>.
2. Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.



3. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep>.

4. Сайт компании «Образовательные решения ЛЕГО» [Сайт]. Режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru>

5. Материалы сайтов:

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

[http://www.russianrobotics.ru/actions/actions\\_92.html](http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html)

[http://habrahabr.ru/company/innopolis\\_university/blog/210906/STEM-робототехника](http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника)

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>

<http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>

<http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>

Приложение № 1.

### Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
  - на расстояние 1 м
  - используя хотя бы один мотор
  - используя для передвижения колеса
  - а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
  - вычислять среднюю скорость
  - может отображать на экране свою среднюю скорость
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
  - на расстояние не менее 30 см
  - используя хотя бы один мотор
  - не используя для передвижения колеса
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
  - издавать звук;
  - или отображать что-либо на экране модуля EV3.
9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
  - чувствовать окружающую обстановку;
  - реагировать движением.

10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке; реагировать на каждое условие различным поведением.

### Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота. Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

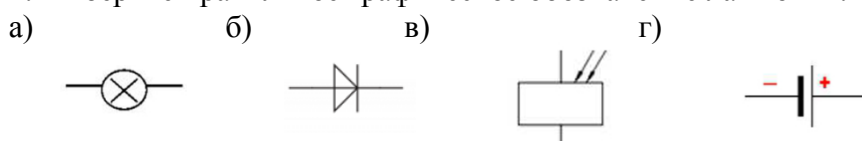
Приложение № 2.

### Входной контроль по программе «Робототехника»

**Цель:** определить уровень подготовки учащегося на начало года.

#### Тест № 1 Условно графические отображения элементов

1. Выберите правильное графическое обозначение лампочки:

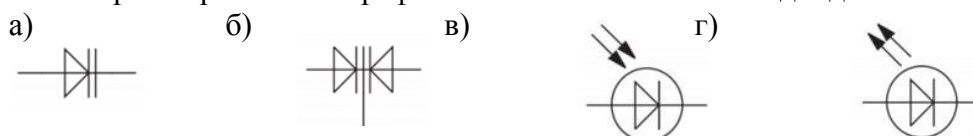


2. Укажите наименование условного графического обозначения элемента электрической сети:



- а) Нагревательный элемент  
б) Предохранитель  
в) Микросхема  
г) Гальванический элемент

3. Выберите правильное графическое обозначение светодиода:



4. Укажите наименование условного графического обозначения элемента электрической сети:



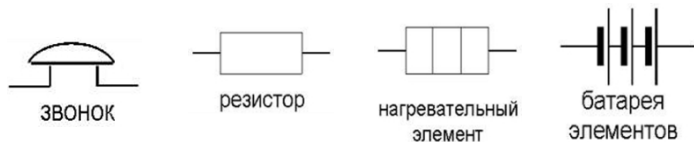
- а) Заземление  
б) Возможность повреждения изоляции  
в) Линия электрической связи  
г) Ключ

5. Укажите наименование условного графического обозначения элемента электрической сети:



- а) Заземление  
 б) Возможность повреждения изоляции  
 в) Линия электрической связи  
 г) Ключ

6. Укажите, какой из указанных устройств не является потребителем тока:



7. Выберите правильное

- а) б) в) г)

графическое обозначение кнопки:



8. Укажите наименование условного графического обозначения элемента электрической сети:



- а) Датчик температуры  
 б) Реостат  
 в) Счетчик электроэнергии  
 г) Предохранитель

9. Укажите наименование условного графического обозначения элемента электрической сети:



- а) Датчик температуры  
 б) Реостат  
 в) Счетчик электроэнергии  
 г) Предохранитель

10. Установите соответствие с помощью стрелок.

Постоянный ток —

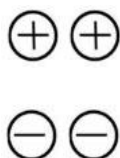
Переменный ток ~

11. Установите соответствие с помощью стрелок.

Положительная полярность постоянного тока —

Отрицательная полярность постоянного тока +

12. Изобразите с помощью стрелок поведение заряженных частиц в проводнике:





## Критерии оценки основных параметров диагностической карты

### *Навыки по сборке и конструированию:*

В – знает принципы соединения частей и деталей, справляется с трудными задачами по сборке и наладке устройств;

С – знает основы конструирования, хорошо и быстро собирает работа по схеме;

Н – тратит много времени на сборку и наладку работа по схеме.

### *Навыки программирования:*

В – хорошо знает основные алгоритмические конструкции и операторы языка программирования, умеет применять эти знания в решении новых задач;

С – знает основные алгоритмические конструкции и операторы языка программирования и справляется с учебными задачами;

Н – требует помощи в решении задач.

### *Навыки работы над проектами:*

В – способен спроектировать, построить и запрограммировать работа самостоятельно;

С – может спроектировать, построить и запрограммировать работа по образцу при подсказке;

Н – не может изготовить спроектировать, построить и запрограммировать работа по образцу без помощи педагога.

### *Самостоятельная и внеурочная деятельность:*

В – активно посещает мероприятия и дополнительные занятия, работает дома;

С – готов заниматься робототехникой вне занятий;

Н – учится только в рамках занятий по программе.

### *Инициативность и творческий подход:*

В – решает задачи нестандартными способами, проявляет интерес к новому, реализует собственные идеи;

С – умеет самостоятельно, творчески подойти, к решению задачи;

Н – стандартный подход к решению задач.

### *Навыки командной работы:*

В – умеет работать в коллективе, знает свою роль в команде, эффективно обменивается знаниями;

С – коммуникабелен, легко вливается в коллектив;

Н – предпочитает работать в одиночку.

### *Интерес к обучению:*

В – с удовольствием посещает занятия, охотно узнаёт новое;

С – средняя активность к получению новой информации;

Н – требует дополнительной мотивации для обучения.

### *Самоконтроль:*

В – осуществляет наблюдение за своей учебной деятельностью, ее самоанализ, самооценку и самокоррекцию;

С – наблюдает и анализирует учебную деятельность своих товарищей;

Н – понимает и принимает контроль педагога.