

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Смоленской области**

**Администрация МО "Вяземский район" Смоленской области**

**МБОУ СШ № 2 г. Вязьмы Смоленской области**

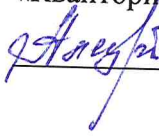
**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
педагогического совета  
МБОУ СШ № 2 г. Вязьмы  
Смоленской области

Протокол № 1 от «31»  
августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель структурного  
подразделения  
«Кванториум»

 А.И. Алещенков

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора МБОУ  
СШ № 2 г. Вязьмы  
Смоленской области

 Д.Г. Козлов  
Приказ № 142/01.09 от «31»  
августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дополнительного образования структурного подразделения

Детский технопарк «Кванториум»

**«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 1 год (204 часа)

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – программа) имеет техническую направленность и разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Средней школы №2 г. Вязьмы;
- Постановление от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

### **Актуальность данной программы:**

- ❖ необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- ❖ востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- ❖ отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

### **Робот-конструктор VEX IQ Robotics позволяет учащимся:**

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

**Педагогическая целесообразность** этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования учащиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование LEGO-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно такие занятия как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели

затрагивается множество проблем из разных областей знания от теории механики до психологии, — что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

#### **Адресат программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для учащихся от 10 до 17 лет.

Количество обучающихся в группе 5 человек.

Набор в группы — свободный.

Состав группы — постоянный.

Подросток уже способен управлять собственным поведением, может дать достаточно аргументированную оценку поведения других, особенно взрослых. У них углубляется интерес к окружающему, дифференцируются интересы, появляется потребность определиться в выборе профессии. В своих коллективных делах подростки способны к большой активности. Они готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорное преодоление препятствия. Дети этого возраста склонны признавать только настоящий, по праву завоеванный авторитет. Они зорки и наблюдательны, чутко улавливают противоречия во взглядах и позициях старших, болезненно относятся к расхождениям между их словами и делами. Они все более настойчиво начинают требовать от старших, уважения к себе, к своим мнениям и взглядам, и особенно ценят серьезный, искренний тон взаимоотношений.

#### **Объем программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения на 204 часа в год. Программа является вариативной. При необходимости в соответствии с материальнотехническими и погодными условиями, планами учреждения, в течение учебного года, в пределах учебной нагрузки, возможна перестановка тем тематического плана программы.

Форма обучения - очная.

Режим занятий

Периодичность и продолжительность занятий: 3 раза в неделю по 2 учебных часа (40 - 45 минут занятие, перерыв между занятиями 10-15 минут).

## 1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом VEX IQ Robotics;
- ознакомление со средой программирования VEXCODE;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у учащихся интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца; - формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

### 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Дополнительная общеразвивающая программа	год обучения	Количество часов в недел	Количество учебных недель	Всего часов	Количество учащихся	Форма итоговой аттестации
Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»	Группа 1 года обучения	6	34	204	15	Творческая проектная работа

#### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

лг2	Название разделов, тем	количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	теория	практика	
1.	<b>Раздел Введение в историю и идею обототехники</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	
1.1	Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот?	2	2		
1.2	Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы.	2	2		
	Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.	4	2	2	
1.4	Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	4	2	2	
2.	<b>Раздел Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий</b>	<b>104</b>	<b>20</b>	<b>84</b>	
2.1	Знакомство с конструктором VEX IQ Robotics. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось.	14	4	10	
2.2.	Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	16	2	14	
2.3.	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения VEXCODE.	18	4	14	
2.4.	Ременная передача.	16	2	14	
2.5.	Снижение и увеличение скорости.	2	2		
2.6.	Червячная зубчатая передача.	14	2	12	
2.7.	Рычаги.	12	2	10	

2.8.	Блок «Цикл». Блок «Переключатель».	12	2	10	
э.	<b>Раздел М3. Основы построения конструкций, устройства, приводы</b>	<b>76</b>	<b>20</b>	<b>56</b>	
3.1.	Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции.	4	4		
3.2.	Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.	36	12	24	
3.3.	Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация п и в одов.	12	4	8	
3.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	24		24	
4.	Раздел 4. Итоговая работа	12	2	10	Творческая проектная работа по итогам года
	Итого:	204	50	154	

#### Содержание учебного плана

##### Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники.

###### Теория.

Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

###### Практика.

Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

##### Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.

###### Теория.

Знакомство с конструктором VEX IQ Robotics. Исследование элементов конструктора и видов их соединения, Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель». Практика.

Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора VEX IQ Robotics. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи.

Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

Раздел 3 Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Теория.

Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Практика.

Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

Раздел 4. Итоговая работа.

Теория.

Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

Практика:

Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ учащихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов учащихся

#### 1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы обучающиеся будут знать:

- основные и дополнительные компоненты конструктора VEX IQ;
- основы программирования роботов в программе VEX IQ Robotics;
- специальную терминологию

Обучающиеся будут уметь:

- конструировать роботов для решения различных задач;



- составлять программы с различными алгоритмами;
  - использовать созданные программы для управления роботами.
- Обучающиеся будут обладать:
- навыками работы с конструктором VEX IQ;
  - навыками работы в среде программирования VEXCODE;
  - навыками программирования роботов на внутреннем языке микроконтроллера.

## 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Проверка полученных умений, навыков и знаний осуществляется на контрольных занятиях, а также в процессе участие обучающихся в соревнованиях разного уровня, профильных конференциях и семинарах, внутренних соревнованиях.

Текущий контроль усвоения теоретического материала осуществляется с помощью опроса (зачета) по отдельным темам (разделам).

Основным результатом обучения является творческая работа — создание и программирование робототехнического устройства собственной конструкции.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме итогового зачета по разделам программы и защиты творческого проекта (Приложение 1).

Формой итогового контроля также может являться результативное участие обучающегося в конкурсных мероприятиях муниципального, городского и более высокого уровней.

### 2.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»

Критерии оценки			Высокий
Знают			
правила безопасной работы;			
основные компоненты конструкторов VEX IQ;			
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;			
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;			
Умеют			
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);			
создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			

**Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся**

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий
Практические навыки работы с конструктором.	Обучающийся самостоятельно собирает робота.	Обучающийся пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога.	Обучающийся не знает основ конструирования роботов.

<p>Программирование типовых роботов с помощью «внутреннего» языка программирования.</p>	<p>Обучающийся свободно ориентируется в программном обеспечении. Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся знает основные элементы программного обеспечения. Удовлетворительно владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки. С ошибками отвечает на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. С трудом демонстрирует навыки составления программ. Не укладывается в заданные временные рамки</p>
---	---	---	---

### 2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» проводятся на базе МБОУ СШ №2 г. Вязьма в стационарном, типовом, освещенном и проветриваемом учебном кабинете, который отвечает требованиям санитарно-гигиенических норм, правилам техники безопасности, установленных для помещений, где работают учащиеся, оснащено типовыми столами и стульями с учетом физиологических особенностей обучающихся.

Материалы и инструменты.

Конструкторы VEX IQ Robotics, компьютеры, проектор, экран.

### 2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие, технология дистанционного обучения.

Групповые технологии — обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

Технология проектного обучения - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Технология Дистанционного обучения это способ обучения на расстоянии. Она позволяет решать задачи формирования информационнокоммуникационной культуры учащихся. Её особенность в том, что у детей есть возможность получать знания самостоятельно. Благодаря современным информационным технологиям, учащиеся и педагог могут использовать различные информационные ресурсы.

Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановке в образовательной организации, районе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования.

Педагог обеспечивает регулярную дистанционную связь с учащимися и родителями (законными представителями) для информирования о ходе реализации программы с использованием дистанционных образовательных

технологий, электронного обучения, расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля. Для родителей (законных представителей) учащихся разрабатываются инструкции/памятки о реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с указанием:

- адресов электронных ресурсов, с помощью которых организовано обучение; - логин и пароль электронной образовательной платформы (при необходимости);
- режим и расписание дистанционных занятий;
- формы контроля освоения программы;
- средства оперативной связи с педагогом.

Образовательная деятельность организовывается в соответствии с расписанием, Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включают:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием;
- оппке-занятие, оппке-консультация; - фрагменты и материалы доступных образовательных интернетресурсов;
- инструкции по выполнению практических заданий; - дидактические материалы/ технологические карты; - контрольные задания.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, перед учащимися обозначаются правила работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий. Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайИн;
- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;
- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

On-line консультации проводятся педагогом с помощью электронной почты.

Здоровьесберегающие технологии. Важное значение в проведении занятий имеет организация динамических пауз. Введение этих упражнений в процесс занятия обеспечивает своевременное снятие физической усталости и оживление работоспособности детей. Количество таких пауз (физкультминутки) в течение занятия зависит от возраста детей, от сложности изучаемого материала, от состояния работоспособности. Занятия строятся с учетом индивидуальных и возрастных особенностей, степени подготовленности, имеющихся знаний и навыков.

Учебное занятие основной элемент образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

Теоретическая часть проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения практических работ происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego@ Mindstorms@ EV3. Учебное пособие. — М.: Лань, 2019. — 108 с. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. - 223 с.
2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 120с.: ил
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -- 286с.: ил.
4. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2016. — 254 с.

5. Огановская Е.Ю., Князева ИВ. , Гайсина СВ. Робототехника, 3Dмоделирование и прототипирование в дополнительном образовании. — М.: Каро, 2017. - 208 с.

6. Тарапата ВВ., Самылкина НИН. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. — М.: Лаборатория знаний, 2017. — 109 с.

7. Филиппов СА. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. — М.: Лаборатория знаний, 2018. -- 176 с.

8. Юревич ЕИ. Основы робототехники. Учебное пособие. — М.: ВHV, 2018. - 304 с.

Для учащихся

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего—роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. — 88 с.

2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. — 240 с.

3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик ЕВ. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. — М.: Наука и Техника, 2018. — 304 с.

Ресурсы сети Интернет:

1. [www.int-edu.ru](http://www.int-edu.ru)

2. [http://strf.ru/material.aspx?d\\_no=40548&CatalogId=221&print=1](http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1)

3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/sem/bulavka/library/translate.htm>

4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>

5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>

6. <http://legomet.blogspot.com>

7. [http://www.memoid.ru/node/1storiya\\_detskogo\\_konstruktora\\_Lego](http://www.memoid.ru/node/1storiya_detskogo_konstruktora_Lego)

8. <http://legomindstorms.ru/2011/09/creation-history/#more-5>

9. <http://www.school.edu.ru/int>

10. <http://robosport.ru>

11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>

12. [http://www.robotis.com/xr/bioloid\\_en](http://www.robotis.com/xr/bioloid_en)

13. [http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie\\_po\\_spiraly.php](http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php)
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. [http://www.nxtprograms.com/robot\\_arm/steps.html](http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html)
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. [http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery\\_a.html](http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html)
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?ml=3&m2=284&id=1080>
20. [http://pacpac.ru/auxpage\\_activity\\_booklets/](http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/)



**Индивидуальный и групповой творческий проект  
«Создание моделей с использованием базовых конструкций»**

Цель: определение уровня способностей учащихся по итогам обучения по программе.

Условия проведения:

1. Время выполнения — 90 мин.

Оборудование: ЛЕГО-конструктор VEX IQ Robotics.

Порядок выполнения:

1. Придумать индивидуально или группой ГИЕО-конструкцию.
2. Выбрать базовые элементы конструкции.
3. Соблюдая технологическую последовательность, собрать базовые элементы конструкции.
4. Проверить основные узлы соединения.
5. Проверить движение механизмов.
6. Запустить конструкцию в движение.

**Выполнение практической работы  
«Конструкция из базовых элементов» по заданному чертежу**

Цель: определение уровня способностей учащихся на начальном этапе обучения.

Условия проведения:

1. Время выполнения — 45 мин.

2. Самостоятельное выполнение практической работы.

Оборудование: дидактический материал «Конструкция из базовых элементов», ЛЕГО-конструктор VEX IQ Robotics.

Порядок выполнения:

1. по заданному чертежу соблюдая технологическую последовательность, собрать базовую конструкцию.
2. Проверить основные узлы соединения.
3. Проверить всю конструкцию в целом.