

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1»
Кемского муниципального района
(МБОУ СОШ №1)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
МБОУ СОШ №1
Е.В.Субботина
Приказ №225/А от «29» августа 2025г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Информатик-профи»

дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
технической направленности

на 2025 – 2026 учебный год
срок освоения программы 1 год

Разработчик: Знаменская Ольга Федоровна,
педагог дополнительного образования

г. Кемь, 2025г.

Пояснительная записка

Актуальность данной программы: необходимость вести работу в естественно-научном 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.

Новизна программы

Робот-конструктор LEGO 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.

Педагогическую целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение 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 занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры/проблемной ситуации 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.

Особенности организации образовательного процесса

Обучение по данной образовательной программе предполагает сформированность групп из учащихся одного возраста. Используется групповая форма обучения, количественный состав группы диктуется СанПиН (один ученик за компьютером) и возможностью материальной базы (количество компьютеров и наборов для конструирования в учебном кабинете). В течение года возможен дополнительный прием в группы (при наличии вакантных мест) по предварительному собеседованию. Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного анализатора, устранения влияния гиподинамии и гипокинезии, предотвращения развития позотонического утомления, выполняются комплексы упражнений для глаз, физкультурные паузы.

Данная программа предназначена для учащихся 9 классов.

Количество обучающихся в группе 15 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.

Объём программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество часов в год – 34 часа.

Программа является вариативной. При необходимости в соответствии с материально-техническими 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: 1 раз в неделю по 1 учебному часу (40-45 минут занятие, перерыв между занятиями 10-15 минут).

Цель и задачи программы

Цель программы – развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

Образовательные (предметные): формирование умений и навыков конструирования, приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms EV3 и NXT 2.0, развитие познавательного интереса к робототехнике и предметам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика.

Личностные: развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях, развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого), воспитание ответственности.

Метапредметные: повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем, формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата, коммуникативных способностей.

Содержание программы

1. Введение в образовательную программу.

Теория: Этапы развития современной робототехники. «Роботы вокруг нас» - видеопрезентации. Организация и содержание работы объединения. Правила действующие на занятиях Lego- конструирования. Вводный инструктаж по соблюдению ТБ и ПБ при работе.

2. Основы построения конструкций.

Теория: Знакомство с конструктором. Изучение названий деталей и их условные обозначения. Понятие конструкция и её элементы. Основные свойства конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа деталей конструкций. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Способы и принципы описания конструкции (рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки. Как работать с инструкцией. Выбор наиболее рационального способа описания. Условные обозначения деталей конструктора.

Практика: Изготовление простейших конструкций по схемам.

3. Простые механизмы и их применение

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычаг. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Основные принципы работы машин и механизмов. Простейшие механизмы. Конструирование на примере простых механизмов.

Практика: Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем, технологических карт. Построение моделей с использованием простых механизмов.

4. Передаточные механизмы

Теория: Ременные передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи под углом 90, их виды. Реечная передача. Понятие «редуктор». Технические характеристики повышающих и понижающих редукторов. Последовательность описания построенной модели.

Практика: Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем. Построение подвижных моделей с использованием технологических карт. Проектирование, сборка подвижной модели с использованием понижающего (повышающего) редуктора. Анализ творческих работ.

5. Программно-управляемые модели

Теория: Понятие «Робот». Основы робототехники. Правила робототехники. Знакомство с деталями виртуального конструктора LEGO Digital Designer.

Практика: Ознакомление с виртуальным конструктором LEGO Digital Designer. Сборка, программирование программно-управляемых моделей по видео инструкциям. Самостоятельное конструирование и программирование программно-управляемых моделей (Подъемный кран, Колесо обозрения, Автомобиль и др.). Презентация созданных моделей.

6. Введение в робототехнику

Теория: История появления термина «робот». Первые механические игрушки. Автоматические устройства. Куклы-андроиды. Робототехника и ее законы. Передовые направления в робототехнике. Робот Mindstorms EV3. Микропроцессор EV3. Первое включение. Электронные компоненты: микропроцессорный модуль EV3 с батарейным блоком, сервомотор со встроенным датчиком поворота, датчики касания, звука, освещенности, расстояния, комплект соединительных кабелей, лампочки. Демонстрация работающих роботов. Правила работы с роботом Mindstorms EV3. Интерфейс микропроцессора EV3. Правила работы с микропроцессором. Техника безопасности. Название и назначение кнопок и разъемов на микропроцессоре. Подключение моторов и датчиков. Датчик касания. Датчик звука. Датчик освещенности, Ультразвуковой датчик (датчик расстояния). Конструкция, характеристики, принцип работы, особенности применения. Интерактивный сервомотор. Конструкция, характеристики, принцип работы, особенности применения. Встроенный датчик вращения. Понятие команды, программы и программирования. Команда. Исполнитель. Система команд исполнителя. Программа для управления роботом. Ознакомление с визуальной средой программирования EV3. Знакомство с программой LEGO MINDSTORMS Education EV3 (TRIK Studio). Рекомендации по использованию учебных материалов, инструкций, программного обеспечения. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education EV3 (TRIK Studio). Графический интерфейс пользователя. Окно программы. Командное меню. Палитры инструментов. Пульт управления. Профили. Ознакомление со встроенным в программу инструктором по созданию и программированию роботов. Алгоритм. Исполнитель алгоритма. Алгоритм. Композиция. Свойства алгоритма. Исполнитель алгоритма. Система команд исполнителя. Проект «Выпускник». Роботы в космосе. Космонавтика. Проект «Первый спутник». Проект «Живой груз». Исследования Луны. Проект «Обратная сторона Луны».

Практика: Управление EV3. Первая программа. Основное меню EV3: Мои файлы, Программы EV3, Испытай меня, Просмотр, Установки, Управление Bluetooth. Программирование минибота с помощью встроенного редактора программ. Датчики EV3. Калибровка датчиков. Испытание датчиков в режиме просмотра. Испытание датчика вращения в режиме просмотра (определение пройденного расстояния). Основы программирования. Программные блоки. Общее представление о принципах программирования роботов на языке EV3-G (визуальное программирование в TRIK Studio). Коммутатор последовательности действий (цепочка программы). Шины данных. Соединение блоков проводниками. Палитры программных блоков. Комментарии. Память робота. Искусственный интеллект. Объем памяти робота. «Ошибка: Недостаточно памяти для устройства EV3». Управление файлами и памятью устройства EV3. Диагностика EV3. Имя робота. Исполнительное устройство. Программный блок перемещения (Блок Движение) и его настройки. Движение на один шаг: вперед, назад, вперед и назад. Калибровка колес. Проект «Первые исследования». Воспроизведение звуков. Программный блок звука (Блок Звук) и его настройки. Воспроизведение звукового файла, тона. Проект «Сочиняем собственную мелодию».

Использование дисплея EV3. Программный блок отображения (Блок Экран) и его настройки. Управление дисплеем EV3. Создание простейшей анимации. Проект «Встреча». Ожидание. Программный блок Время и его настройки. Проект «Разминирование». Звуковые имитации. Звуковой редактор. Конвертер. Проект «Послание». Запись, редактирование и воспроизведение человеческой речи. Экспорт, конвертация звукового файла. Проект «Пароль и отзыв». Повороты. Минимальный радиус поворота. Методы поворота робота. Настройки для поворотов. Проект «Кольцевые автогонки». Проект «Автопробег» (Гонки по извилистой трассе). Соревнования роботов.

Формы 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.

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.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель
- создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты:

- формирование устойчивого интереса к робототехнике и учебным предметам естественно –

научного цикла и технологии;

- формирование умения работать по предложенным инструкциям;
- формирование умения творчески подходить к решению задачи;
- формирование умения довести решение задачи до работающей модели;
- формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- подготовка к состязаниям по Лего-конструированию.

Тематическое планирование

№	Название раздела, тема занятия	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Введение в образовательную программу					
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Роботы вокруг нас	1	1		Входная аттестация, наблюдение
2	Среда конструирования – знакомство с конструкторами ЛЕГО. Перворобот EV3 и NXT	1	1		
2. Основы построения конструкций					
3	Конструкции: понятие, элементы	1	1		
4	Основные свойства конструкции	1	1		
5	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций	1		1	
6	Проверочная работа по теме «Конструкции»	1	1		
3. Простые механизмы и их применение					
7	Рычаги и блоки: понятие, виды, применение	1	1		
8	Конструирование сложных моделей	1		1	
9	Самостоятельная творческая работа	1		1	
4. Передаточные механизмы					
10	Ременные передачи: виды, применение	1	1		
11	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач втехнике	1		1	
12	Реечные передачи. Передачи под прямым углом	1		1	
13	Ремённые и зубчатые передачи	1		1	
14	Ведение в курс Робототехника. Инструктаж по ТБ	1	1		
15	Ознакомление с виртуальным конструктором LEGO Digital и с визуальной средой программирования	1		1	Наблюдение, практические работы
16	Проектирование программно-управляемой модели: карусель (ППУМ)	1	1		
17	ППУМ: колесо обозрения	1		1	
18	ППУМ: подъёмный кран	1		1	

19	ППУМ: подъёмный кран	1		1	
20	ППУМ: одномоторная тележка	1		1	
21	ППУМ: одномоторная тележка с зубчатой передачей	1		1	
22	ППУМ: тележка с изменением передаточного отношения	1		1	
23	ППУМ: робот-тягач	1		1	
24	ППУМ: шагающие роботы	1		1	
25	ППУМ: двухмоторная тележка - простейшая	1		1	
26	ППУМ: компактная тележка	1		1	
5. Программно-управляемые модели					
27	Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ	1	1		Наблюдение, практические работы
28	Робот Mindstorms EV3. Микропроцессор включение	1	1		
29	Управление EV3. Первая программа	1		1	
30	Датчики EV3. Интерактивный сервомотор	1		1	
31	Понятие команды, программы и программирования	1	1		
6. Введение в робототехнику					
32	Ознакомление с визуальной средой программирования EV3 (TRIK Studio)	1		1	Наблюдение, практические творческая проектная работа
33	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education EV3 (TRIK Studio)	1		1	
34	Итоговое занятие	1		1	
	Итого:	34	12	22	

Условия реализации программы

Занятия по данной программе проводятся на базе МБОУ СОШ №1 в стационарном, типовом, освещенном и проветриваемом учебном кабинете, который отвечает требованиям санитарно-гигиенических норм, правилам техники безопасности, установленных для помещений, где работают учащиеся, оснащенном типовыми столами и стульями с учетом физиологических особенностей обучающихся.

Материалы и инструменты. Конструкторы LEGO Education Mindstorms EV3, компьютеры, проектор, экран.

Методические материалы

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровые берегающие, 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 уметь 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 информационно-коммуникационной 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; online-занятие, online-консультация; фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов; 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 онлайн; 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 перерыв 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, 2019. – 120с.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.
4. Корягин А.В. Образовательная робототехника LegoWedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.: «ДМК-Пресс», 2016. – 254 с.

5. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3Dмоделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
6. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2020. – 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 Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

Ресурсы сети Интернет

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/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/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/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/xe/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx13>
15. 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
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?m1=3&m2=284&id=1080>
20. 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: LEGO-конструктор.

Порядок выполнения:

1. Придумать индивидуально или группой LEGO-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», LEGO-конструктор.

Порядок выполнения:

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