Архангельская основная общеобразовательная школа
Филиал муниципального автономного общеобразовательного учреждения Слобода-Бешкильской средней общеобразовательной школы
Исетского района Тюменской области

Принята на заседании
Педагогического совета
От «30» августа 2023 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Заведующая филиалом
_____ И.Б. Белоусова
«30»августа 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»

Срок реализации 1 год

Возраст обучающихся: 10-12 лет
Срок проведения программы: 1 год
Объем программы: 17 часа

Автор-составитель:
Токмакова Татьяна Васильевна
Учитель математики

С. Архангельское
2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовой основой данной программы является:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 52831)
3. Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 сентября 2017 г., регистрационный № 48226);
4. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрированного от 18.12.2020 №61573).
5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»).
6. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Министерство Просвещения от 19.03.2020г.);
7. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программа МАОУ Слобода-Бешкилькой СОШ Исетского района Тюменкой области

Направленность общеобразовательной программы

В основе ФГОС лежит формирование универсальных учебных действий, а также способов деятельности, уровень усвоения которых предопределяет успешность последующего обучения ребёнка. Это одна из приоритетных задач образования. На первый план выступает деятельностно-ориентированное обучение: учение, направленное на самостоятельный поиск решения проблем и задач, развитие способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения.

Одной из наиболее перспективных областей способствующих формированию навыков в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды.

По направленности программа относится к технической. Имеет «Стартовый» уровень. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Актуальность.

Актуальность выбора работы в данном направлении обусловлена тем, что жизнь современных детей протекает в быстро меняющемся мире, который предъявляет серьезные

требования к ним. Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в области инженерного проектирования и программирования. Одной из наиболее перспективных областей способствующих формированию навыков в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника. Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности.

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

Цель программы – формирование компетенций обучающихся в области разработки, создания и использования робототехнических моделей, создание условий для формирования у учащихся теоретических знаний и практических навыков в области технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка, формирование ранней профориентации.

Задачи:

Образовательные:

- ознакомление с линейкой конструкторов **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544**
- развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;
- обучение умению строить модели роботов;
- формировать знания, практические умения и навыки работы с проектной документацией;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с предметами начальной школы.

Развивающие:

- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;
- развитие мотивации к техническому творчеству обучающихся;
- развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и использования роботов;
-развитие технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;

Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса к техническому творчеству, умения работать в коллективе, стремления к достижению поставленной цели и самосовершенствованию;

-

Возраст участников и сроки реализации программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа, технической направленности «Образовательная робототехника на базе конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 45544» рассчитана на 1 год, возраст обучающихся 10-12 лет, 2 группы, численность группы 5 человек. Программа реализуется в Архангельской ООШ филиале МАОУ Слобода-Бешкильской СОШ.

Формы и режим занятий.

В данной программе используется групповая форма организации деятельности учащихся на занятии. Занятия проводятся 1 раз в неделю длительностью 1 академический час. Итого 17 часов в год. Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей детей. Программой также предусмотрено вовлечение в образовательную деятельность детей, состоящих в областном межведомственном банке данных семей и несовершеннолетних.

В рамках реализации программы ведется работа по выявлению и развитию одаренных детей, с последующей организацией их активного участия в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

Педагогическая целесообразность

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь ребёнку, переходя от одного уровня к другому, раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования роботов, учащиеся получат дополнительные знания в области физики, механики и информатики, технологии что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях. Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания

Педагогические принципы, построения обучения:

Систематичность

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования.

Связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей на базе конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544 и подразумевает сначала обдумывание, а затем создание моделей.

Сознательность и активность учащихся в обучении

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

Наглядность обучения

Объяснение техники сборки робототехнических средств проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, блок, наглядное изображение, презентация.

Проблемность обучения

Перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающий механизм управляемая модель, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

Принцип воспитания личности

В процессе обучения учащиеся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели, настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

Принцип индивидуального подхода в обучении

Реализуется в возможности каждого учащегося работать в своем режиме за счет большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей детей.

Формы и методы обучения

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В течение года с целью уровня оценки освоения учащимися образовательной программы запланировано проведение начальной, промежуточной и итоговой аттестации.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика;
- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки;
- взаимооценка учащимися работ друг друга или работ в группах;
- защита проектов.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственной модели на заданную тему.

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

Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по соответствию теме проекта;
- по оригинальности и сложности решения практической задачи;
- по практической значимости робота;
- по оригинальности и четкости преставления базы в презентации проекта.

Результаты освоения программы:

Личностными *результатами изучения курса «робототехника» является формирование следующих умений:*

Формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно *оценить* как хорошие или плохие.

Самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными *результатами изучения курса «робототехника» является формирование следующих универсальных учебных действий* (УУД):

Познавательные УУД:

Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:

Определять, различать и называть детали конструктора, их назначение.

Конструировать по инструкциям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно определять алгоритм сборки.

Перерабатывать полученную информацию: делать выводы, сравнивать и группировать предметы.

Регулятивные УУД:

Уметь работать по предложенным инструкциям.

Умение излагать мысли в четкой логической последовательности,

Определять и формулировать цель деятельности на занятии.

Коммуникативные УУД:

Уметь работать в паре, группе и в коллективе;

Уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Взаимодействие с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способом решения поставленных задача.

Решение поставленных задач через общение в группе.

Предметными результатами изучения курса «робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

Знать:

Правила безопасной работы за компьютером и деталями конструкторов.

Основные компоненты конструкторов

Особенности различных моделей, сооружений и механизмов.

Компьютерную среду программирования, включающую в себя графический язык программирования.

Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе.

Основные приемы конструирования роботов.

Самостоятельно решать технические задачи

Создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме,

Корректировать программы при необходимости.

Демонстрировать технические возможности роботов.

Уметь:

Прогнозировать результаты работы.

Планировать ход выполнения задания.

Руководить работой группы или коллектива.

Высказываться устно в виде сообщения или доклада.

Получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);

Представлять одну и ту же информацию различными способами;

Осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, интернет.

Устройство компьютера на уровне пользователя.

Уметь спроектировать модель на основе самостоятельно и по алгоритму

Стартовый уровень программы **«КОНСТРУИРОВАНИЕ».** Предполагает использование материала минимальной сложности, несущий ознакомительный, информационный и инструктивный характер предлагаемого для освоения содержания программы, формирования творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей

Продолжительность стартового уровня – 17 недель, объем – 34 часа.

Режим занятий – 1 часа в неделю.

Задачи стартового уровня «КОНСТРУИРОВАНИЕ»:

- *развитие познавательного интереса к техническому моделированию, конструированию и робототехнике;*
- *ознакомление с основными компонентами конструкторов* ***LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544;***
- *обучение умению строить простые модели роботов по инструкции и простые собственные модели.*
- *развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.*

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план программы

№ п/п	Разделы	Трудоемкость (кол-во ак. ч.)			Формы аттестации (контроля)
		Стартовый уровень			
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	1	0,5	0,5	
2	Основы робототехники	1	0,5	0,5	
3	Знакомство с наборами «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544»	2	1	1	
4	Изучение простых механизмов	3	1	2	
5	Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования	9	1	8	
6	Аттестация	1	0,5	0,5	
	Итого	17	4,5	12,5	

Содержание программы и учебно-тематический план

Календарный учебный график

№ п/п	Дата проведения	Кол-во часов	Содержание занятия (раздел подготовки, тема, форма занятия, форма контроля и т.д.)	Мероприятия за рамками учебного плана
1		**1**	**Вводное занятие** Вводный инструктаж по технике безопасности и правила поведения во время учебных занятий, требования к обучающимся на период обучения. Основы работы за ПК	
2		**1**	**Основы робототехники**	

			- знакомство с понятием «робототехника, развитие мировой робототехники; знакомство с конструктором - процесс создание простых конструкций на основе конструктора **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544**	
3		**1**	**Знакомство с наборами «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544»** -подготовка к работе с конструкторами EV3 - знакомство с деталями их классификация по цвету и назначению	
4		**1**	**Знакомство с наборами «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544»** - техника соединения деталей конструкции - правила укладки деталей в лоток	
5		**1**	**Изучение простых механизмов** - изучение простых механизмов (блоки, рычаги, колеса) и их значимость при конструировании роботов - передаточные числа - зубчатая передача	
6		**1**	**Изучение простых механизмов** - изменение угла вращения - использование червячной передачи - кулачковый механизм	
7		**1**	**Изучение простых механизмов** -прерывистое движение - передача вращения с помощью резинок - шарниры	
8		**1**	**Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования** - ознакомление с правилами работы с инструкцией, выстраивание алгоритма сборки	
9		**1**	**Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования** - ознакомление с электронными элементами конструктора (моторы)	
10		**1**	**Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования** -вращение колёс с помощью мотора	
11		**1**	**Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования** -вращение колёс с помощью двух моторов	
12		**1**	**Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних**	

			моторов без программирования - ролики	
13		**1**	**Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования** - гусеничные машины	
14		**1**	**Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования** - шагающие машины	
15		**1**	**Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования** - хватающая рука	
16		**1**	**Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов без программирования** - подъём предметов	
17		**1**	**Аттестация обучающихся.** - тестирование - сборка простого робота без инструкции с элементами простых механизмов с использованием одного или двух моторов	

ЛЕГО-ПРОЕКТЫ

И все-таки, главным при изучении робототехники выступает метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решают собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Основные этапы проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструкторов LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544
4. Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность учащихся. Таким образом, можно убедиться в том, что Лего позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде.

Учебно-методический комплект «LEGO Education» включал в себя материалы для реализации проектов по окружающему миру, биологии, географии, исследованию космоса и инженерному проектированию, работа над которыми в общей сложности может занять более 100 академических часов. В состав учебных материалов также входят инструменты оценки

успеваемости, идеи для дальнейшей работы над проектами и советы по организации работы в классе.

Примерный перечень тем практических и исследовательских проектов с учётом уровня подготовленности учащихся.

	Тема проекта	Количество часов	Сроки реализации
Первый год обучения Начальный уровень «КОНСТРУИРОВАНИЕ». Мини проекты «Творческое конструирование»			
	Простые механизмы **«Рычаг» «Маятник»**	2	октябрь
	Роботы на колёсах, шагающие роботы	2	декабрь
	Робот **«Пятиминутка» «Тележка»**	2	февраль
	«**Подъём предметов», «Хватающая рука»**	2	апрель

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Конструкторы LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544 (4 базовых, 5 ресурсных).
2. Программное обеспечение в среде LEGO MINDSTORMS EV3 45544, программная среда TRIKStudio.
3. Инструкции по сборке (в электронном виде CD).
4. Книга для учителя (в электронном виде CD).
5. Ноутбук.
6. Интерактивная доска.
7. 3-D принтер.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ КОНСТРУКТОРА LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3 45544»

Программное обеспечение

Простое и понятное в использовании ПО **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544,** представляет собой отличный инструмент для изучения учениками научного метода, моделирования реальности, проведению исследовательских и дизайнерских работ.

Это ПО также как нельзя лучше подойдет для изучения алгоритмического мышления и программирования. Помимо удобного и красочного визуального языка программирования программное обеспечение данных ресурсов, предлагает удобные инструменты для документирования проектной деятельности учеников. В старшем звене программирование в среде **TRIK Studio**

Учебный материал

Учебно-методический комплект **и LEGO® MINDSTORMS® Education EV3** включает в себя материалы для реализации 40 проектов по окружающему миру, биологии, географии, исследованию космоса и инженерному проектированию, работа над которыми в общей сложности может занять более 100 академических часов. В состав учебных материалов также

входят инструменты оценки успеваемости, идеи для дальнейшей работы над проектами и советы по организации работы в классе.

Проекты с пошаговыми инструкциями.

Карточки с заданиями. Приложение №1-3.

В течение года с обучающимися, как минимум два раза в год, проводятся инструктажи по технике безопасности (на первом занятии и промежуточный в середине года). Сведения о проведении инструктажа (№ и дата инструктажа) вносятся в соответствующий лист журнала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Приложение EV3 Programmer предоставляет пользователю безграничные возможности программирования роботов LEGO MINDSTORMS через беспроводное подключение в любое время в любом месте! *Данное приложение предназначено для использования с набором LEGO MINDSTORMS (31313) и идёт в комплекте с другими приложениями.*

2. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва : Издательство «Э», 2017. – 232 с

3.Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 /Лоренс Валк Москва : Издательство «Э», 2017

4.Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и проограммы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо»,2015.-168с.

5. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.

6. Барсуков Александр. Кто есть кто в робототехники. - М., 2005 г. - 125 с.

7. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

8. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием LegoMindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.

Программа «Основы робототехники», Алт ГПА;

9. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, TuftsUniversity,http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.

10. Lego Mindstorms. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.

Для обучающихся:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2011. —264 с.

2. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. - М.; Мир,1990 527 с.

Интернет-ресурсы

1. Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) Электронный ресурс]. Режим доступа: http://wroboto.ru/competition/wro.

2. Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.robosport.ru.

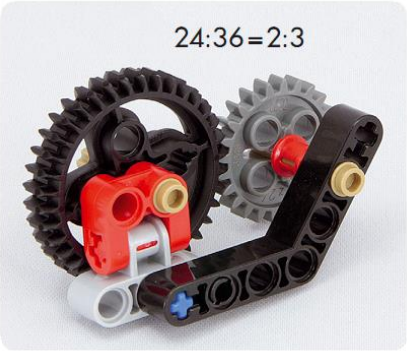
3. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://myrobot.ru/stepbystep.

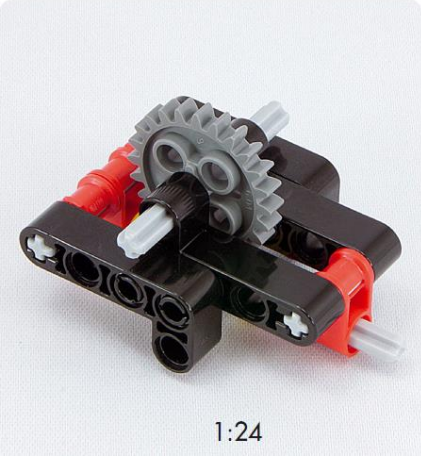
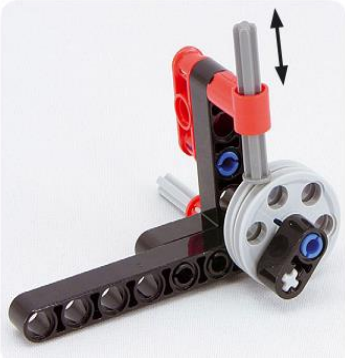
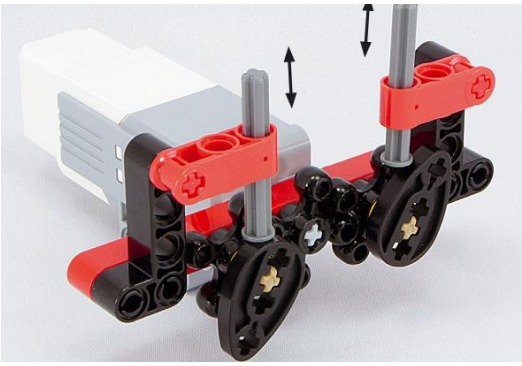
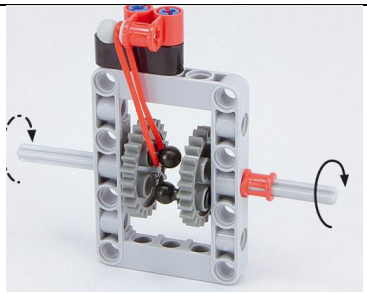
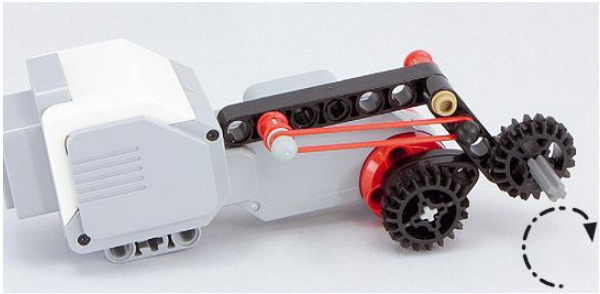
Приложение №1

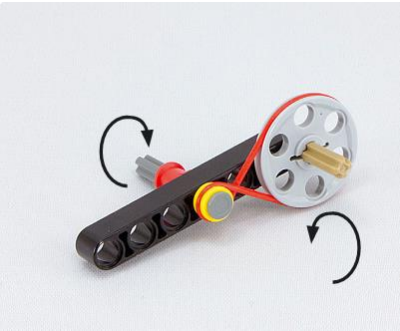
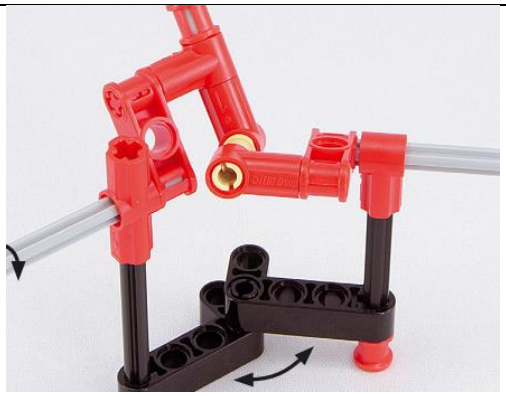
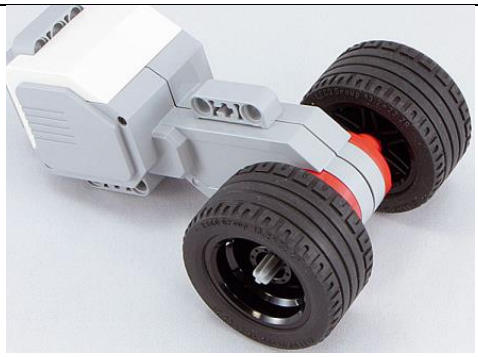
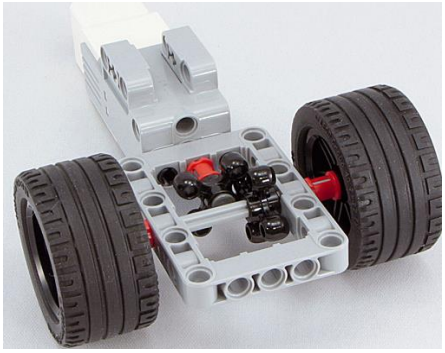
Дидактический материал.

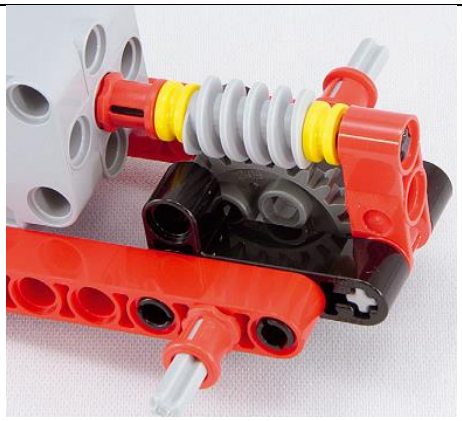
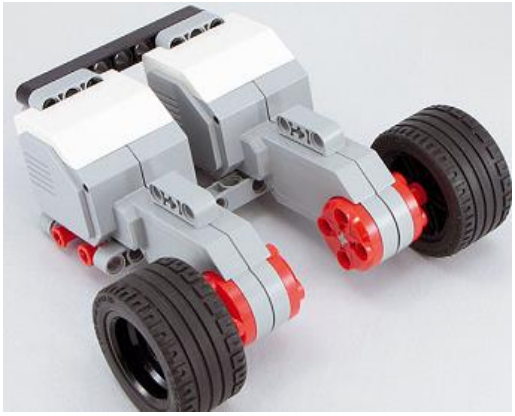
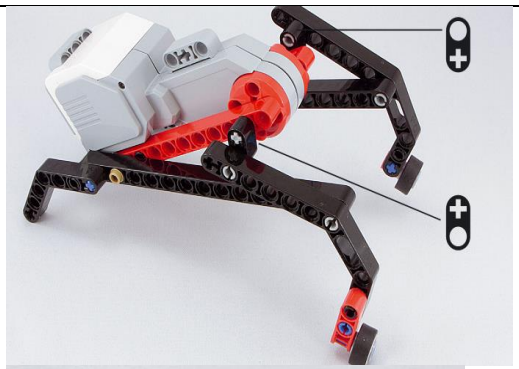
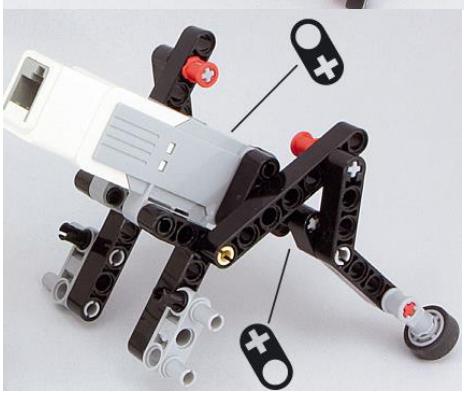
Задания для практических занятий «Стартового» уровня «КОНСТРУИРОВАНИЕ»

Изучение простых механизмов (блоки, рычаги, колеса) и их значимость при конструировании роботов.

№ карточки	**Задание**	**Схема, изображение, инструкция.**
1	Тема: **Передаточные числа** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование.	
2	Тема: **Зубчатая передача.** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование.	
3	Тема: **Сложная зубчатая передача.** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование.	
4	Тема: **Изменение угла вращения** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование.	

5	Тема: **Использование червячной передачи** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	
6	Тема: **Кулачковый механизм** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	 
7	Тема: **Прерывистое движение** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	 

8	Тема: **Передача с помощью резинок** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	
9	Тема**:** **Шарниры** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование	
10	Тема: **Вращение колёс с помощью мотора** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование.	 

		 
11	Тема: **Шагающие машины** Собрать механизм по наглядному изображению. Дать практическое обоснование.