

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БОЛЬШЕЕЛАНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

Согласовано:

заместитель директора по УВР

 /Фаткулова Н.С.

20 августа 2025 г.



Утверждено:

директор МБОУ «Большееланская СОШ»

 /О. А. Серебров

Приказ № 188 от 20 августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника»

Возраст учащихся: 12-15 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Черных Ирина Сергеевна,
педагог дополнительного образования

с. Большая Елань, 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника: конструирование и программирование» имеет техническую направленность.

Век накопления знаний и теоретической науки сменяется новой эпохой - когда всевозможные роботы и механизмы заполняют мир. Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей, выдвигают актуальную задачу обучения детей основам радиоэлектроники и робототехники. Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Деятельностный характер технологического образования, направленность содержания на формирование учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у школьников способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению образования в учебных заведениях любого типа. Актуальность и мотивация для выбора подростками данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний из курса основного образования. Работа с образовательными конструкторами LEGO Education и MINDSTORM NXT позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по данной программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Программа «ЛЕГО – конструирование и робототехника» предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях Лего-конструирования.

Актуальность программы

Актуальность программы состоит в том, что конструктор «LEGO» и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Работа с образовательными конструкторами «LEGO» позволяет школьникам в форме познавательной сюжетно-ролевой 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. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

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

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, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Новизна программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Основной отличительной особенностью программы «Робототехника: конструирование и программирование» от уже существующих программ в данной предметной области является то, что это интегрированный курс, в котором помимо информационных технологий задействованы: материальная технология (конструктор «LEGO»), физика (механизм, оптика), технология и др. Разработана единая комплексная программа, рассчитанная на один год. Модульное построение программы, которое ориентировано на выстраивании индивидуального образовательного маршрута учащихся с учетом их интересов и потребностей.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

При отборе содержания и структурирования программы использованы общие дидактические принципы: доступности, преемственности, перспективности, развивающей направленности, учёта индивидуальных способностей, органического сочетания обучения и воспитания, практической направленности и посильности.

Цель и задачи программы

Цель: развитие инженерно-технических навыков посредством занятий робототехникой

Задачи:

1. Образовательные:
 - углубление знаний по основным принципам механики;
 - ознакомление с основами программирования в компьютерной среде.
2. Развивающие:
 - развитие логического, абстрактного и образного мышления;
 - развитие умения творчески подходить к решению задачи;
 - развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
 - развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
3. Воспитательные:
 - формирование творческого подхода к поставленной задаче;
 - формирование представления о том, что большинство задач имеют несколько решений;
 - формирование целостной картины мира;
 - ориентирование на совместный труд.

Основные характеристики образовательного процесса

Программа рассчитана на работу с детьми школьного возраста 12 - 15 лет. При реализации программы учитываются возрастные особенности детей, которым адресована программа.

Набор детей осуществляется на добровольных началах с учетом склонностей ребят, их возможностей и интересов. Программа состоит из двух модулей и позволяет обучающемуся выбирать модуль или последовательно проходить обучение по всем модулям. Принцип формирования групп – учет возрастных особенностей и дифференциация заданий для детей с разным уровнем подготовки.

Наполняемость групп 12 человек.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год обучения

Режим занятий: занятия по модульному учебному курсу «Конструирую и программирую» проходят два раза в неделю по 2 учебных часа, занятия по модульному учебному курсу «создаю» - один раз в неделю по 2 учебных часа с учетом здоровьесберегающих технологий и игровых технологий. В течение занятия происходит смена видов деятельности.

Длительность одного учебного занятия 45 мин., перерыв – 10 мин.

Продолжительность образовательного процесса - 36 учебных недель (начало занятий 1 сентября, завершение 31 мая).

Объем учебных часов по программе: учебный модуль «Я конструирую и программирую» - 100 часа, учебный модуль «Я создаю» - 36 часа. При последовательном прохождении обучающимися всех учебных модулей объем учебных часов составит 136.

Формы обучения: очная

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты:

- 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;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметные результаты:

- определять, различать и называть детали конструктора,
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы.
- уметь работать по предложенным инструкциям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.
- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами:

Предметные результаты освоения программы описаны в пояснительных записках модульных учебных курсов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный модуль «Я конструирую и программирую»

Занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Цель: развитие творческих способностей обучающихся при работе с конструкторами «LEGO»

Задачи:

- стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний;
- способствовать развитию интереса к технике, конструированию;
- способствовать развитию конструкторских навыков;
- развивать мелкую моторику;

- способствовать формированию умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Ожидаемые результаты освоения модульного курса:

будут знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы NXT.

будут уметь:

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов;
- владеть основными приемами программирования, чтения элементарных схем, способов соединения элементов и механизмов, особенностей различных моделей и сооружений;
- применять основы робототехники для решения реальных проблем и задач.

Учебный план модульного курса:

№	Название раздела, темы программы модуля	Количество часов		Всего часов	Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика		
1	Раздел 1. Введение в робототехнику	1	0	2	
1.1	Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ	2	0	2	
1.2	Ознакомление с конструктором «Lego MindStorms»	1	0	2	
1.3	Устройство роботов	2	2	4	Практическая работа
1.4	Понятие команды, программы, программирования	2	18	20	Игровые упражнения
2	Раздел 2. Основы конструирования				
2.1	Простые механизмы в конструировании	1	12	14	
2.2	Рычаги. Основные определения	2	8	10	
2.3	Конструирование моделей	2	18	20	Тест «Основы конструирования»
2.4	Ременные передачи	2	2	4	
2.5	Зубчатые передачи	2	2	4	
2.6	Реечная передача	1	2	4	Тест «Виды передач»
2.7	Алгоритм создания робота	4	12	18	
2.8	Виды робототехнической сборки	2	4	6	Тест «Виды технической сборки»
3	Раздел 3. «Управление и программирование»				
3.1	Виды программирования	1	12	16	Тестовые задания

	роботами				
3.2	Виды управления	3	6	10	Игровые упражнения
Итого по модулю		30	98	136	

Содержание обучения:

Раздел 1. Введение в робототехнику

Теория: Ведение в курс Робототехника. Инструктаж по ТБ и ПБ. Предыстория робототехники. Ознакомление с конструктором LegoMindStorms. Названия и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкции. Основные свойства конструкции при ее построении.

Практика: знакомство с набором LegoMindStorms. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на блоке NXT, EV3. Изготовление простейших конструкций. Сборка простейшей модели на двух моторах. Знакомство с программированием в LabVIEW.

Раздел 2. Основы конструирования

Теория: Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Ременные передачи. Виды ременных передач и их назначение. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи. Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Реечная передача. Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов.

Практика: проверочная работа по теме «Простые механизмы», «Ременные и зубчатые передачи», «Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем». Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов, создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем. Сборка модели на зубчатой передаче. Сборка модели на понижающем редукторе.

Раздел 3. Управление и программирование

Теория: Изучение среды управления и программирования. Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления.

Практика: практическая работа по сборке робота

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов.

- презентации
 - учебное пособие
- Виды контроля:

- тесты
- проекты

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

- Ноутбук;
- Конструкторы LEGO Mindstorms NXT 2.0 9797
- Ресурсный набор, ПО LEGO Mindstorms NXT.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Продолжительность учебного года:

Модуль «Я конструирую и программирую»:

- начало учебного года- 1 сентября
- окончание учебного года - 31 мая

Количество учебных недель - 36,

Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для отслеживания динамики освоения данной дополнительной общеразвивающей программы и анализа результатов образовательной деятельности разработан педагогический мониторинг. Мониторинг осуществляется в течение всего учебного года и включает первичную диагностику, текущий и итоговый контроль. Вводный контроль (первичная/входная диагностика) проводится в начале учебного года (сентябрь) для определения уровня подготовки обучающихся. Форма проведения - беседа.

Текущий контроль осуществляется в процессе освоения обучающимися содержания компонентов какой-либо части (темы/раздела) учебного плана. Форма проведения - практические работы, тесты, игровые упражнения.

Итоговый контроль

Защита проектов, соревнования.

№ критерия	Проверяемые элементы содержания	Максимальный балл
Предметность		
1	соответствие формы и содержания проекта поставленной цели	1
2	понимание учеником проекта в целом (не только своей части групповой работы)	3
Содержательность		
3	проработка темы проекта	1
4	умение находить, анализировать и обобщать информацию	2
5	доступность изложения и презентации	1
Оригинальность		
6	уровень дизайнерского решения: оформление, структурированность, эффектность	3
7	форма представления (макет, рассказ, компьютерная презентация, и т.п.).	1
Практичность		
8	возможность использования проекта в разных областях деятельности (от одной и более)	2
9	междисциплинарная применимость	1
Новаторство		
10	степень самостоятельности в процессе работы	1
11	успешность презентации	1
Итого		17

Оценка результатов работы каждого обучающегося в конце проведения каждого вида контроля (входного, текущего, итогового) производится также в соответствии с таблицей критериев уровня освоения программного материала.

Количество баллов	Требования по теоретической подготовке	Требования по практической подготовке	Результат
17 - 14	Освоил в полном объеме все теоретические знания, предусмотренных программой	Освоил в полном объеме практические умения	Программа освоена в полном объеме. Высокий уровень
13 - 8	Освоил больше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил больше половины практических умений	Программа освоена. Средний уровень

7 - 0	Освоил меньше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил меньше половины практических умений	Программа освоена частично. Низкий уровень
-------	---	--	---

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагогов:

1. Робототехника для детей и родителей⁸. С.А.Филиппов. - СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В. В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. - СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. SanFrancisco: NoStarchPress, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

Интернет ресурсы:

<http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
<http://www.legoengineering.com/>

для учащихся и родителей:

1. Образовательная робототехника в начальной школе, 1 класс: рабочая тетрадь / В. Н. Халамов, Н. Н. Зайцева.; Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения ОУ Чел. обл.; Челябинск, 2012. — 36 с.
2. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: рабочая тетрадь № 1 / [В.Н. Халамов и др.; ред. О. А. Никольская]; М-во образования и науки Челяб. обл., Обл. гос. бюджет. учреждение «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.» — Челябинск: Челябинский Дом печати, 2012. — 52 с.
3. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: рабочая тетрадь № 2 / [В. Н. Халамов и др.; ред. О. А. Никольская]; М-во образования и науки Челяб. обл., Обл. гос. бюджет. учреждение «Обл. центр информ. и материал.-техн. обеспечения образоват. учреждений, находящихся на территории Челяб. обл.» — Челябинск: Челябинский Дом печати, 2012. — 52 с.
4. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286 с.: ил., [4] с. цв. вкл.
5. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов / Д. Г. Копосов. — 2-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 88 с.: ил.
6. Рабочая тетрадь «Основы робототехники» 5–6 класс / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова, К.; под ред. Н. А. Криволаповой. — Курган: ИРОСТ, 2013. — 108 с.