

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Смеловская средняя общеобразовательная школа»

Принята
На педагогическом совете
«30» августа 20 17 г.
Протокол № 01



УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «Смеловская СОШ»
Максименко М.Н.
«01» сентября 2017 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Лего-конструирование и робототехника»

Возраст обучающихся: 11 - 13 лет
Срок реализации: 2 года

Автор - составитель программы:
Максименко Алексей Викторович,
педагог дополнительного образования

п.Смеловский, 2017

1.1 Пояснительная записка

«Уже в школе дети должны получить возможность раскрыть свои способности, подготовиться к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире».

Д. А. Медведев

В современном обществе идет внедрение роботов в нашу жизнь, очень многие процессы заменяются роботами. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д. Очень многие процессы в жизни механизированы, человек уже и не мыслит без робототехнических устройств (мобильных роботов): робот для всевозможных детских и взрослых игрушек, робот – сиделка, робот – нянечка, робота – домработница и т.д. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, сильно востребованы. Одной из проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы.

Главная задача системы общего образования – заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающимся овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения. Внедрение робототехники в учебный процесс и внеурочное время приобретают все большую значимость и актуальность. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Основное оборудование, используемое при обучении детей робототехнике, - это ЛЕГО конструкторы Mindstorm.

LEGO Mindstorms — это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Впервые представлен компанией LEGO в 1998 году. Все школьные наборы на основе LEGO® конструктора ПервоРобот RCX, EV3 предназначены, чтобы ученики в основном работали группами. Поэтому учащиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи, в процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работали и отвечали тем задачам, которые перед ним ставятся. Учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте,

разной трудности учащиеся осваивают поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO®, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе.

Конструктор ПервоРобот EV3 позволяют учителю самосовершенствоваться, брать новые идеи, которые позволяют привлечь и удержать внимание учащихся, организовать учебную деятельность применяя различные предметы и проводить интегрированные занятия. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструкторов, позволяют учащимся создавать модели собственного изобретения, конструировать роботов, которые используются в жизни. Данные конструкторы показывают учащимся взаимосвязь между различными областями знаний. Модели Конструктора ПервоРобота EV3 дают представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости, производить математические вычисления. Данные наборы помогают изучить разделы информатики: моделирование и программирование.

Объединение «Лего-конструирование» - межпредметный модуль, где дети комплексно используют свои знания, интегрирующий в себе науку, технологию, инженерное дело, математику и т.д. В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Занятия по ЛЕГО-конструированию главным образом направлены на развитие изобразительных, словесных, конструкторских способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность. Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта.

Цели использования ЛЕГО-конструирования во внеурочной деятельности:

- овладение навыками начального технического конструирования,
- изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости),
- навык взаимодействия в группе.

В распоряжение детей предоставлены конструкторы, оснащенные микропроцессором, и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду

информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Задачи:

1. Формирование мотивации успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
2. Формирование внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий;
3. Формирование умения искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических текст, рисунок, схема; информационно-коммуникативных);
4. Развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
5. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
6. Развитие коммуникативной компетентности младших школьников на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества)
7. Развитие индивидуальных способностей ребенка;
8. Развитие речи детей;
9. Повышение интереса к учебным предметам посредством конструктора ЛЕГО.
10. Развитие самостоятельности при принятии решения;
11. Раскрытие творческого потенциала ученика.

Направленность программы

Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях ЛЕГО-конструирования.

Новизна программы

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, что является вполне естественным.

Актуальность программы

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 занятия 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.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству. 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.

Принцип построения программы:

На занятиях создана структура деятельности, создающая условия для творческого развития воспитанников на различных возрастных этапах и предусматривающая их дифференциацию по степени одаренности. Основные дидактические принципы программы: доступность и наглядность, ориентация на результат. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

В рамках школьного объединения робототехнические комплексы Лего применяются по следующим направлениям:

- Демонстрация;
- Фронтальные лабораторные работы и опыты;
- Исследовательская проектная деятельность.

Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий, проводимых с применением следующих методов:

- Объяснительно-иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её

- решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
 - Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
 - Частично-поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
 - Поисковый – самостоятельное решение проблем;
 - Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

И все-таки, главный метод, который используется при изучении робототехники - это метод проектов как технология организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технология сопровождения самостоятельной деятельности учащегося

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Планируемые результаты

1. Приобретение учащимися следующих знаний и умений:

- знание основных принципов механики;
- знание основ программирования в компьютерной среде, моделирования LEGO Robolab 2.5.4;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение творчески подходить к решению задачи;
- умение довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

2. Результативность участия учащихся, изучающих робототехнику, в соревнованиях и конкурсах различного уровня.

Основные этапы разработки Лего-проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта. Гипотеза.
3. Разработка механизма на основе конструктора Лего модели EV3.
4. Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms

(RoboLab).

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 школьников. Таким образом, можно убедиться в том, что Лего, являясь дополнительным средством при изучении курса информатики, позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, применимо к данной ситуации, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, – работать в команде.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды и, в перспективе, участие в олимпиадах разного уровня по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Основная цель использования робототехники – это социальный заказ общества: сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. То есть формирование ключевых компетентностей учащихся.

Компетентностный подход в общем образовании объективно соответствует и социальным ожиданиям в сфере образования, и интересам участников образовательного процесса. Компетентностный подход – это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причём в качестве результата образования рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность действовать в различных проблемных ситуациях.

Тематическое планирование

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 1 час в неделю. Количество занимающихся в группе не должно превышать 12 человек.

Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора Lego Mindstorms, базовые детали, компьютер, принтер, проектор, экран, видео-оборудование.

Цель: обучение основам конструирования и программирования

Задачи:

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей

Среди форм организации внеурочных занятий в данном курсе выделяются практикум; урок-консультация; урок - ролевая игра; урок-соревнование; выставка; урок проверки и коррекции знаний и умений, защита проектов.

1.2 Содержание курса

Введение (1 ч.)

Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego.
Введение в предмет. Изучение материальной части курса.

Конструирование (22 ч.)

Инструктаж по технике безопасности.

Сборка опытной модели «Крыса». Конструирование полигона . Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск.
Применение алгоритма и модели на полигоне.

Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

Программирование (26 ч.)

История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования

Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с EV3. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования Lab View. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: *«запусти мотор вперед»*; *«включи лампочку»*; *«жди»*; *«запусти мотор назад»*; *«стоп»*.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закичивание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: *«жди нажато»*, *«жди отжато»*, *«количество нажатий»*).

Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: *«жди темнее»*, *«жди светлее»*).

Проектная деятельность в группах (17 ч.)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Повторение (2 ч.)

Повторение изученного ранее материала.

Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема	Дата (по плану)	Дата (по факту)
5 класс			
Введение (1 ч.)			
1	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами		
Конструирование (22 ч.)			
2	Краткий инструктаж по материальной части. Инструктаж по технике безопасности. Сборка опытной модели		
3-6	Сборка опытной модели. Конструирование полигона для испытаний модели		
7-9	Конструирование полигона для испытаний модели.		
10-12	Знакомство с программированием.		
13-15	Написание простейшего алгоритма и его запуск.		
16-19	Применение алгоритма и модели на полигоне. Модель «Крыса».		
20-21	Повторение изученного.		
22-23	Развитие модели и сборка более сложных моделей		
Программирование (26 ч.)			
24	История создания языка Lab View. Визуальные языки программирования		
25	Разделы программы, уровни сложности		
26	EV3. Передача и запуск программы		
27	Команды Lab View. Окно инструментов		
28	Изображение команд в программе и на схеме		
29	Работа с пиктограммами, соединение команд		
30	Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп		
31	Составления программы по шаблону		
32	Передача и запуск программы		
33	Составление программы		
34	Сборка модели с использованием мотора		
6 класс			
35	Техника безопасности. Сборка модели с использованием мотора.		
36-37	Составление программы, передача, демонстрация		
38-39	Сборка модели с использование лампочки		
40-41	Составление программы, передача, демонстрация		

42-43	Линейная и циклическая программа		
44-45	Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход.		
46-47	Датчик касания (Знакомство с командами: «жди нажато», «жди отжато», «количество нажатий»)		
48-49	Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика. Знакомство с командами: «жди темнее», «жди светлее»)		
Проектная деятельность в группах (17 ч.)			
50	Выработка и утверждение тем проектов		
51- 64	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков		
65	Презентация моделей		
66	Выставка		
Повторение (2 ч.)			
67-68	Повторение		
	ИТОГО:	68	

1.3 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

В результате обучения учащиеся должны

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в EV3;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования

роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

УМЕТЬ:

- 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, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

1.4 Учебно-методическое обеспечение предмета

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Набор образовательного Лего-конструктора Lego Mindstorm EV3

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
2. Бейктал Дж. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих.-М.:, Лаборатория знаний, 2019. – 223 с. : ил.
3. Рыжая Е.И., Удалов В.В., Тарапата В.В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике. – М. : Лаборатория знаний, 2017. – 92 с. : ил.
4. Рыжая Е.И., Удалов В.В., Тарапата В.В. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. В поисках сокровищ. – М. : Лаборатория знаний, 2017. – 64 с. : ил.
5. Тарапата В.В., Красных А.В., Салахова А.А. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Мотобайк. – М. : Лаборатория знаний, 2018. – 56 с. : ил.
6. Филиппов С.А.; сост. А.Я. Щелкунова. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М. : Лаборатория знаний, 2017. – 176 с. : ил.
7. Под ред. В.Н. Кеспилова. Концепция развития естественно-математического и технологического образования в Челябинской области «ТЕМП». – Челябинск : ЧИППКРО, 2016. – 88 с.
8. Материалы авторской мастерской Л.Л. Босовой [Электронный ресурс]. – http://metodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html

Интернет-ресурсы:

- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>
- <http://robotor.ru>
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotics.ru/>
- <http://www.prorobot.ru>

Литература для ученика:

- Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему

желанию. Руководство пользователя.

- Босова Л.Л. Информатика: учебник для 5 класса/ - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 184 с. : ил.
- Босова Л.Л. Информатика: учебник для 6 класса/ - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 216 с. : ил.
- Босова Л.Л. Информатика: учебник для 9 класса/ - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 184 с. : ил.

1.5 ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТРОЛЬНО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Форма контроля.

В качестве домашнего задания предлагаются задания для учащихся по сбору и изучению информации по выбранной теме;

- Выяснение технической задачи,
- Определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

№	Тема	Форма контроля
1	Конструирование	Состязания по конструированию, участие в олимпиаде по начальному научно-техническому творчеству
2	Программирование	Состязания по робототехнике, участие в муниципальном этапе соревнований по робототехнике

3	Проектная деятельность в группах	Выставка и презентация проектов
---	---	---------------------------------