

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория робототехники» технической направленности (далее, Программа) разработана для обучающихся 5-6 классов. Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству. Заметно способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности. В наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью механизмов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Программируемый робот как новое средство обучения может улучшить качество образовательного процесса, повысить интерес обучающихся к обучению в целом и к отдельным предметам, тесно связанным с робототехникой.

Данная Программа составлена на основе научно-технического направления «Робототехника» (составитель: Орлова Ю.А., Осипов А.А.), конструирования и программирования (составитель Тихов Д.В.), а также на основании программы «Робототехника» (составитель Белоусов Е.А).

Программа предназначена для детей, которые впервые будут знакомиться с Lego технологиями и направлена на получение первого опыта конструирования, программирования и моделирования технических конструкций, а также предполагает создание проектов на основе Lego Mindstors EV3. Программа предоставляет возможность обучающимся заниматься по индивидуальным образовательным маршрутам. Обучающиеся на занятиях используют Lego-конструкторы, их использование на занятиях повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. 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 обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Преподавание Программы 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. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет:

- совместно обучаться в рамках одной команды; распределять обязанности в своей команде;

- 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.

Актуальность Программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий.

Уникальность Программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

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

Цель Программы создать условия для мотивации к изучению предметов естественно-научного цикла: математики, физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) как единого целого. Формирование у обучающихся основ алгоритмизации, конструирования и программирования с помощью конструктора LEGO, а также развитие технического и творческого потенциала личности подростка.

Задачи Программы:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

При изучении Программы используются **виды деятельности:**

- игровая деятельность;
- познавательная;
- проблемно-ценностное общение;
- досуговое общение;
- объяснительно-иллюстративная;
- репродуктивная;
- частично-поисковая;
- проектно -исследовательская деятельность.

Формы организации обучающихся на занятии: групповая и индивидуальная, работа в парах, работа в малых группах, самостоятельная практическая работа, лекции, демонстрация примеров работ, комплексное учебное занятие, мастер-класс.

Площадка реализации Программы:

- специализированный кабинет школы.
- компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов (Lego Mindstorms EV3).

В школе имеются наборы конструкторов:

- набор Lego Mindstorms EV3;
- дополнительный набор Lego Mindstorms EV3;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе; - поля для проведения соревнования роботов;
- зарядное устройство для конструктора;
- ящик для хранения конструкторов.

Место программы: создано 2 группы, в каждой группе по 2 занятия в неделю (всего в неделю: 3,7 часа), 125,8 часов в год. Возраст детей от 12 до 13 лет. Состав групп разноуровневый.

- 1 группа: 5а,в,к классы;
- 2 группа: 6а,б,к классы;

Планируемые результаты 5-6 классы.

Личностными результатами является формирование следующих умений:

- 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.

Метапредметными результатами является **формирование** следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- 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.

Регулятивные УУД:

- 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.

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами является формирование следующих знаний и умений:

- простейшие основы механики;
- виды конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
- с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел;
- программирование в **Scratch 3**, Python, RobotC (C++), Trik Studio.

Способы определения результативности:

- олимпиады;
- соревнования;
- проекты.
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников.

В качестве итоговой аттестации по освоению программы предусмотрено выполнение обучающимися творческого проекта.

Содержание программы

Работа с конструктором серии Mindstorms EV3

Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Характеристики робота. Сборка простейшего робота по инструкции. Понятие команды, программа и программирование. Управление одним и двумя моторами. Программирование движения по различным траекториям. Структура «Переключатель». Работа с данными. Переменные и константы. Математические и логические операции. Самостоятельная творческая работа учащихся. Движение по прямой. Движение на заданное расстояние. Прямолинейное движение робота. Алгоритмы поворота робота. Разворот робота на заданный угол. Движение робота по спирали. Датчик касания. Режимы работы датчика. Инфракрасный датчик. Определение расстояния до объекта. Движение до препятствия. Поиск объекта. Движение вдоль стены. Режимы работы датчика. Езда до полосы определенного цвета. Робот-сканер штрих-кодов. Изготовление робота исследователя (датчик расстояния и освещенности). Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Кубический регулятор. Основные виды соревнований и

элементы заданий. Соревнование «Шагающий робот». Сборка робота. Написание программы. Тестирование.
 Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии. Сборка робота. Творческое конструирование собственной модели робота. Программирование модели.

Тематическое планирование для каждой группы (68 часов)

№	Тема занятий	Количество часов
1	Вводное занятие. Материалы и инструменты.	1
2	Инструктаж по ТБ	1
3	Робототехника. История развития робототехники	1
4	Состав, параметры и классификация роботов	1
5	Манипуляционные системы	1
6	Системы передвижения мобильных роботов	1
7	Сенсорные системы	1
8	Устройства управления роботов	1
9	Образовательные роботы. Правила работы с наборами, деталями конструктора Лего.	1
10	Знакомство с конструктором. Основные детали набора.	1
11	Характеристики робота Lego Mindstorms EV3. Создание первого проекта	1
12	Характеристики робота Lego Mindstorms EV3. Создание первого проекта	1
13	Моторы.	1
14	Моторы.	1
15	Программирование движений по различным траекториям.	1
16	Программирование движений по различным траекториям.	1
17	Работа с подсветкой, экраном и звуком. Работа с экраном	1
18	Работа со звуком	1
19	Программные структуры.	1
20	Цикл с постусловием	1
21	Структура «Переключатель»	1
22	Датчик касания.	1
23	Датчик касания.	1
24	Датчик цвета	1
25	Датчик цвета	1
26	Датчик гироскоп	1
27	Датчик гироскоп	1
28	Датчик ультразвука.	1
29	Датчик ультразвука.	1
30	Инфракрасный датчик.	1
31	Инфракрасный датчик.	1
32	Датчик определения угла/ количества оборотов.	1
33	Датчик определения мощности мотора	1
34	Совместная работа нескольких роботов.	1
35	Совместная работа нескольких роботов.	1

36	Создание подпрограмм.	1
37	Разработка алгоритмов и программ.	1
38	Робот – сканер штрих – кодов.	1
39	Робот – сканер штрих – кодов.	1
40	Слалом (объезд препятствий).	1
41	Слалом (объезд препятствий).	1
42	Программирование движения по линии.	1
43	Программирование движения по линии.	1
44	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления).	1
45	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления).	1
46	Алгоритм «Волна»	1
47	Пропорциональное линейное управление.	1
48	Поиск перекрестков.	1
49	Подсчет перекрестков	1
50	Конструирование. Изучение среды управления Lego Mindstorms EV3	1
51	Конструирование. Изучение среды управления Lego Mindstorms EV3	1
52	Программирование в среде Lego Mindstorms EV3.	
53	Программирование в среде Lego Mindstorms EV3.	1
54	Загрузка готовых программ для управления роботом. Редактирование программ и тестирование роботов.	1
55	Создание робота «Погрузчик» по алгоритму "Лестница".	1
56	Создание робота «Погрузчик» по алгоритму "Лестница".	1
57	Программирование робота высокой сложности: шагающий робот.	1
58	Программирование робота высокой сложности: шагающий робот.	1
59	Проектная деятельность в группах. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей для соревнований в формате «Лестница».	1
60	Проектная деятельность в группах. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей для соревнований в формате «Лестница».	1
61	Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства/установки или робота для трассы «Лабиринт»	1
62	Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства/установки или робота для трассы «Лабиринт»	1
63	Разработка собственных моделей в группах.	1
64	Разработка собственных моделей в группах.	1
65	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	1
66	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	1
67	Презентация моделей. Выставки. Соревнования	1

68	Презентация моделей. Выставки. Соревнования	1
----	---	---

Список литературы и перечень электронных ресурсов:

- 1) Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. -319с
- 2) Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.
- 3) Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
- 4) Образовательная программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» [Электронный ресурс] / Дьякова Н.А. Режим доступа: <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/> (дата обращения: 08.01.2014).
- 5) Lego Mindstorms education. Перворобот. NXT 2.0. Серия 9797. Руководство пользователя. 2006. – 66с.
- 6) Возможности применения исследовательских проектов в обучении основам робототехники [Электронный ресурс] / Соломатова Е.И, Тевс Д.П. Режим доступа: <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/> (дата обращения: 08.01.2014).
- 7) Образовательная робототехника [Электронный ресурс] / Кочетов В.А. – URL: <http://www.openclass.ru/node/170617> (дата обращения: 08.01.2014).
- 8) Идеи робототехники и программы. [Электронный ресурс] / – URL: <http://www.robotclub.ru/robot186.php> (дата обращения: 08.01.2014).
- 9) Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление — М. : Лаборатория знаний, 2018 193 с.
- 10) Программное обеспечение LEGO Mindstorms EV3; 11) Материалы сайтов <http://www.prorobot.ru/lego.php> <http://nau-ra.ru/catalog/robot> <http://www.239.ru/robot> http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html