


Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение гимназия № 7
г. Балтийск

Принята
на НМС

Протокол №6 от 24.05.18г

 Е.Н. Макарова

«Утверждаю»
Директор МБОУ гимназии №7

г. Балтийска

«25» мая 2018г.

 Н.И. Лысенко



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительное образование

«Введение в робототехнику»

Направленность: Техническая

для учащихся 5-6 классов

Срок реализации = 1 год

Программу разработал:
Скорнякова Ю.Г.

г. Балтийск
2018 год

Пояснительная записка

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешёво, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

Направленность программы – техническая

Новизна программы

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. В школы закупается новое учебное оборудование. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и программы по робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

В наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники 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 реализоваться в современном мире . В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Практическая значимость

Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности 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 ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам 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 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.

Лего позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- 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.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы: 1 год.

Режим работы, 2 часа в неделю. Часовая нагрузка 104 часа в год включая занятость в каникулярное время.

Цель: обучение учащихся основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

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.

Материальные ресурсы:

1. Наборы Лего - конструкторов:
2. Lego Mindstorms – 4 наборов
3. Набор ресурсный средний – 1 набор
4. Программное обеспечение
7. Зарядные устройства – 2 шт.
8. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

Основные формы и методы обучения

Образовательная концепция

Обучение через действие – этот принцип лежит в основе всех продуктов LEGO. Каждое задание содержит Взаимосвязь, Конструирование, Рефлексия, Развитие.

Взаимосвязь: Пополнение багажа знаний происходит, когда вновь приобретенный опыт и знания удается соединить с уже имеющимися или сделать их стимулом, отправной точкой для нового этапа обучения.

Конструирование: Обучение и получение знаний через действие – это принцип подразумевает и создание моделей и генерацию идей. Предлагаются три вида Конструирования:

- свободное "зондирование" проблемы-учащиеся знакомятся с новым понятием, самостоятельно модифицируя простые модели и управляя ими.
- исследование по инструкции - учащиеся следуя подробным инструкциям, создают модели, которые служат для получения количественных результатов, пригодных для математической обработки.
- Свободное решение проблемы – учащиеся создают модель собственной конструкции, способную выполнить поставленную задачу.

Рефлексия: осмысление того, что сделано, создано, модифицировано, поиск словесной формулировки полученного знания, способов представления результатов опыта, путей его применения в комплексе с другими идеями и решениями.

Развитие: поддержка творческой атмосферы, эмоциональной и физической радости от успешно выполненной работы реализуется на этапе Развитие при выполнении более сложных заданий, способствующих углублению полученного опыта, развитию креативных и исследовательских навыков.

Основные формы занятий

- Практические занятия: на простых моделях учащиеся знакомятся с элементами конструирования;

- Исследования: выдвигаются идеи и проводятся исследования и проверка их на моделях;

- Проекты: на основании полученных знаний решаются задачи по конструированию и сборке моделей более сложных устройств и приборов.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:
 - а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
 - б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
 - в) практические методы (упражнения, задачи).
2. Гностический аспект:
 - а) иллюстративно- объяснительные методы;
 - б) репродуктивные методы;

- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы, традиционный;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

- а) методы учебной работы под руководством учителя;
- б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Форма подведения итогов реализации программы

- Презентация проектов
- Участие в соревнованиях
- Участие в выставках, научно-практических конференциях

Критерии оценивания работ

- ✓ Оригинальность и творческий подход
- ✓ Техническая сложность
- ✓ Наличие и качество описания
- ✓ Динамичность
- ✓ Презентация

Текущее усвоение программы отслеживается следующими видами контроля:

- Входной (анкетирование)
- Промежуточный (тестирование)
- Итоговый (представление проекта, соревнования по робототехнике)

Прогнозируемый результат:

К концу обучения у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

общекультурные компетенции:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения ;
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь

- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

• способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества

- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики

общефессиональные компетенции:

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач

специальные компетенции:

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации
- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации

По окончании курса обучения обучающийся

Получит возможность изучить:

- 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 RCX;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- 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;

Научится:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

Деятельность по реализации Программы

При обучении дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO NXT и EV3 Mindstorms, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 и EV3 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение,

цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо» и другим.

Учебно-тематическое планирование

Тема	количество часов			
	теория	практика	самоподгото вка	всего
Введение в робототехнику и LEGO-робототехнику	2	2	0	4
Значение робототехники для современного общества	0.5	0	0	0.5
Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	0.5	0	0	0.5
Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.	0.5	0	0	0.5
Понятие о техническом задании.	0.5	2	0	2.5
Основные составные части LEGO-роботов	6	10	0	16
Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	2	2	0	4
Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.	1	2	0	3
Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.	3	6	0	9
Основы программирования LEGO-роботов	3	5	0	8
Изучение блоков «Исследователь» и «Программист»	1	1	0	2
Основные пиктограммы языка	1	2	0	3
Циклы и ветвления	1	2	0	3
Изучение датчиков LEGO-роботов. Построение моделей. Программирование с использованием датчиков.	4	16	0	20
Датчик касания. Бампер. «Пульт управления».	1	4	0	5
Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория.	1	4	0	5

	Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов.	1	4	0	5
	Датчик оборотов.	1	4	0	5
	Построение творческих моделей	2	6	6	14
	По тематике Мировой олимпиады роботов	1	3	3	7
	Свободная тематика	1	3	3	7
	Занятия в летнем профильном лагере	4	8	0	12
	Самостоятельная подготовка	0	0	30	30
	Итого:	24	59	36	104

Содержание программы

1. Введение в робототехнику и LEGO-робототехнику

Тема 1. Значение робототехники для современного общества

- Исторические сведения.
- Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.

- Роботы, реально используемые в промышленности, быту.

Тема 2. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

- Обсуждение направлений и тематики занятий.
- Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Тема 3. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Тема 4. Понятие о техническом задании.

- Требования к роботам различного назначения.
- Понятие о технической эстетике и дизайне.
- Вспомогательные средства конструирования —
 - чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.)
 - программные (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

Практическая работа.

- ✓ Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.

2. Основные составные части LEGO-роботов

Тема 1. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.

- Общая структура и основные узлы стандартных роботов для наборов с RCX и NXT.
- Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения.
- Электрические контакты и коммутация разъемов.

Практическая работа.

- ✓ Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков, входящих в состав наборов).

- ✓ Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка.

- ✓ Сборка стандартных моделей.

- ✓ Программирование роботов при помощи блоков.

- ✓ Запуск стандартных программ роботов.

Тема 2. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.

- Обзор робототехнических приводов.
- Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов.
- Основные технические характеристики.
- Правила выбора оптимального типа привода.

Практическая работа.

- ✓ Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик).

- ✓ Знакомство с командами и способами программирования сервопривода.

Тема 3. Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.

- Способы передачи движения.
- Понятие о редукторах
 - Ременная передача.
 - Зубчатая передача.

- Определение возможных кинематических схем.
- Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

Практическая работа.

- ✓ Подбор оптимального варианта кинематической схемы.
- ✓ Анализ и программирование простейших комплексов движений:
 - «Семафорная азбука»
 - «Регулировщик»
 - «Шлагбаум»
- ✓ Тестирование разных видов передач.

3. Основы программирования LEGO-роботов

Тема 1. Изучение блоков «Исследователь» и «Программист»

- Рассмотрение простейших примеров программ, встроенных в HelpПО

Практическая работа.

- ✓ Создание первых простейших программ по аналогии с примерами

Тема 2. Основные пиктограммы языка

- Изучение основных пиктограмм языка, относящихся к программированию движения робота

Практическая работа.

- ✓ Создание первых простейших программ по аналогии с примерами
- ✓ Обсуждение трудностей и вопросов
- ✓ Составление алгоритмов для решения часто используемых в робототехнике задач

Тема 3. Циклы и ветвления

- Изучения понятия «цикл», возможностей его использования
- Бесконечные циклы
- Ветвления, логические вопросы
- Подпрограммы

Практическая работа.

- ✓ Программирование циклов
- ✓ Применение ветвлений
- ✓ Использование подпрограмм

4. Изучение датчиков LEGO-роботов. Построение моделей.

Программирование с использованием датчиков.

Тема 1. Датчик касания. Бампер. «Пульт управления». Захват.

- Принцип работы датчика касания.
- Конструкции простейших бамперов.
- Возможность использования датчика касания для построения простейшего «пульта управления».

Практическая работа.

- ✓ Применение бампера на модели
- ✓ Модель на примитивном «пульте управления» 2-Button RemoteControl

Тема 2. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория.

- Принцип работы датчика света.
- Измерение фонового уровня освещенности.
- Движение на свет.
- Движение по траектории тестовой площадке (по показаниям светового датчика).

Практическая работа.

- ✓ Создание модели, движущейся на свет
- ✓ Алгоритм движения по траектории с одним датчиком. Создание модели LineFollower
- ✓ Алгоритм движения по траектории с двумя датчиками

- ✓ Модель с двумя датчиками – освещенности и касания NXTDogSledTeam

Тема 3. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов

- Эхолокация.
- Ультразвуковой дальномер.
- Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы

предметов.

Практическая работа.

- ✓ Создание модели, движущейся до стенки, не касаясь ее.
- ✓ Изучение возможностей модели NXTEplorer (с датчиками касания и ультразвуковым)

Тема 4. Датчик оборотов

- Датчик оборотов в моторе.
- Измерение пройденного расстояния.
- Увеличение КПД.

Практическая работа.

- ✓ Создание модели Hand Generator Car

5. Построение творческих моделей

Тема 1. Построение творческих моделей по тематике Мировой олимпиады роботов

- Обсуждение предложенной темы
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Тема 2. Построение творческих моделей по свободной тематике.

- Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах