

Козлов Сергей Александрович,
педагог дополнительного
образования,
учитель технологии

Содержание

Пояснительная записка	3
Учебный план	12
Учебно – тематический план	13
1 год обучения	13
Учебно – тематический план	15
2 год обучения	15
Учебно – тематический план	16
3 год обучения	16
Содержание учебного плана	18
1 год обучения	18
Содержание учебного плана	22
2 год обучения	22
Содержание учебного плана	24
3 год обучения	24
Календарный учебный график	26
Формы аттестации	27
Оценочные материалы	27
Методические материалы	27
Условия реализации программы	28
Аппаратные средства:	28
Программные средства:	28
Список литературы	30

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» разработана согласно требованиям следующих документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г. (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р)
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242
- Письмо Министерства образования Нижегородской области от 30.05.2014 г. № 316-01-100-1674/14 «Методические рекомендации по разработке образовательной программы образовательной организации дополнительного образования»
- Методическое письмо о структуре дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы (к экспертизе в НМЭС ГБОУ ДПО НИРО) / ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования», г. Нижний Новгород // <http://www.niro.nnov.ru/?id=28013>
- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»

Актуальность программы - программа актуальна тем, что раскрывает для школьника мир техники. Робототехника подготавливает почву для развития технических способностей детей.

Робототехника объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, а следовательно, активизирует мыслительно-речевую деятельность учащихся, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, способствует интерпретации и самовыражению, расширяет кругозор, позволяет поднять на более

высокий уровень развитие познавательной активности учащихся, а это – одна из составляющих успешности их дальнейшего обучения в школе.

Использование LEGO-конструктора является великолепным средством для интеллектуального развития школьников, обеспечивающее интеграцию различных видов деятельности. Программа носит интегрированный характер и строится на основе деятельностного подхода в обучении.

Направленность программы — техническая.

Направленность	Обобщенные ориентиры направленности	Направления деятельности
Техническая	Формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей учащихся в области точных наук и технического творчества (сфера деятельности «человек – машина») с упором на подбор моделей, их конструирование и последующим выходом на соревнования с готовым продуктом собственного творчества.	Творческо-конструкторское (техническое конструирование)

Отличительные особенности программы - программа предназначена для обучения в рамках дополнительного образования объединения. Конструирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием ребенка. Особое значение оно имеет для совершенствования остроты зрения, точности цветовосприятия, тактильных качеств, развития мелкой мускулатуры кистей рук, восприятия формы и размеров объекта, пространства. Дети пробуют установить, на что похож предмет и чем он отличается от других. Овладевают умением соизмерять ширину, длину, высоту предметов. Начинают решать конструктивные задачи “на глаз”, развивают образное мышление.

Цель - воспитание свободной творческой личности посредством конструирования из Lego и применения информационных технологий.

Задачи обучения:

Обучающие:

- Обучать конструированию по образцу, чертежу, заданной схеме, по замыслу;

- Углубление знаний по основным законам механики.
- Использование средств информационных технологий для проведения исследований и решения задач в меж предметной деятельности.

Развивающие:

- Развивать у учащихся интерес к моделированию и конструированию, стимулировать детское техническое творчество, развивать мелкую моторику рук, общее речевое развитие и умственные способности;
- Развитие логического, абстрактного и образного мышления.
- Развитие умения творчески подходить к решению задачи.
- Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.
- 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.

Воспитывающие:

- Формирование творческого подхода к поставленной задаче.
- Формирование представления о том, что большинство задач имеют несколько решений.
- Формирование целостной картины мира.
- Ориентирование на совместный труд.

Срок реализации программы 1 год. Общее количество часов 72

1 год обучения – 72 часа (2 раза в неделю по 1 часу)

Режим занятий — на протяжении всей программы 2 раза в неделю, по 1 часу, 72 часа в год.

Задачи 1 года обучения:

- обеспечить комфортное самочувствие ребенка;
- расширить знания воспитанников об окружающем мире, о мире техники;
- развивать творческие способности и логическое мышление детей;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- обучать решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- развивать коммуникативные способности воспитанников, умение работать в группе;
- развивать словарный запас, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

- устанавливать причинно-следственные связи.

Воспитанники должны знать:

- роль машин и техники в жизни людей
- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego;
- общие положения и основные принципы механики;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
 - приемы конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

Воспитанники должны 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 и т.д.);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;

Задачи 2 и 3 года обучения:

- Закреплять и углублять навыки конструирования и проектирования;
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.
- Научить формализации, сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися базами знаний.
- Сформировать умение классифицировать задачи по типам с последующим решением и выбором определённого технического средства в зависимости от его основных характеристик.
- Сформировать алгоритм действий по разработке вариантов использования информации и прогнозированию последствий реализации решения проблемной ситуации (конкретной задачи, для решения которой разрабатывается робот).
- Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление.

На занятиях с образовательными конструкторами Lego Education дети знакомятся с источниками, способами преобразования и сохранения энергии, а также с соотношениями между энергией, работой и мощностью.

Курс позволяет легко понять основы робототехники и научиться конструировать умные управляемые машины. Это захватывающие занятия, на которых разрабатываются технические модели из LEGO-конструкторов и программируются микрокомпьютеры. Собранные модели живут по заданной программе и соревнуются между собой.

Занятия начинаются с обсуждения принципов построения интересной модели из Lego конструктора, далее идет непосредственная сборка и установка моторов и датчиков обратной связи. Собранная конструкция присоединяется к микрокомпьютеру NXT, который представляет из себя программируемый блок Lego, функционирующий как автономный компьютер. В ходе практических занятий воспитанники строят действующие модели реальных механизмов, живых организмов и машин, проводят естественнонаучные эксперименты, осваивают основы информатики, алгоритмики и робототехники, попутно укрепляя свои знания по математике и физике, приобретают навыки работы в творческом коллективе. Работая парами, или в командах, дети в рамках данного курса создают и программируют модели, проводят исследования, составляют отчёты и обсуждают идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Воспитанникам данного курса предоставляется возможность принять участие в муниципальных и региональных соревнованиях по робототехнике.

Воспитанники должны знать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин и механизмов, технических устройств (в том числе компьютеров);
- источник, способы преобразования и сохранения энергии;
- виды передаточных механизмов и их технические характеристики;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- интерфейс программного обеспечения Mindstorms NXT.

Воспитанники должны уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- осуществлять простейшие операции с файлами;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов

(планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);

- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;
- осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, Интернет.

Робототехника (основы автоматического управления) 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. Воспитанники получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Среда программирования NXT позволяет визуальными средствами конструировать программы для роботов, т.е. позволяют ребенку буквально «потрогать руками» абстрактные понятия информатики, воплощенные в поведении материального объекта (команда, система команд исполнителя, алгоритм и виды алгоритмов, программа для исполнителя).

Наборы Lego используются для групповой работы. Ребята приобретают навыки сотрудничества, и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. Добиваясь того, чтобы созданные модели работали, испытывая полученные конструкции, воспитанники получают возможность учиться на собственном опыте. Важно, что при этом ребенок сам *строит свои знания*, а педагог лишь консультирует работу.

Задания разной трудности осваивают поэтапно. Принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для Lego, обеспечивает воспитаннику возможность работать в собственном темпе.

Наборы Lego ориентированы на регулярную, тематическую, проектную работу, позволяют изучать технологии автоматизированного управления и являются самым простым способом введения в курс робототехники. Простой интерфейс позволяет объединить конструкцию из Lego и компьютеров в единую модель современного устройства с автоматизированным управлением.

Участники программы – обучающиеся в возрасте 10-16 лет. В группе могут заниматься и мальчики, и девочки.

Срок реализации программы 3 года. Общее количество часов 216.

1 год обучения (3 класс) – 72 часа (2 раза в неделю по 1 часу)

2 год обучения (4 класс) – 72 часа (2 раза в неделю по 1 часу)

3 год обучения (5 класс) – 72 часа (2 раза в неделю по 1 часу)

Формы и режим занятий.

Группы формируются по 10-12 человек: количество воспитанников ограничивается техническими возможностями (4 конструктора и 11 компьютеров). Учитывая различный уровень подготовки и возрастные качества воспитанников, разделы данной программы, темы занятий и количество часов, отводимые на них - варьируются.

По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами. В конце года творческая лаборатория - демонстрация возможностей роботов между группами. В конце курса воспитанники в группах или индивидуально создают творческий проект и подготавливают творческий отчет.

Занятия дополнительного образования будут проводиться на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирования социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской деятельности обучающихся.

Формы, методы и приемы организации деятельности воспитанников.

Логика взаимодействия воспитанников и педагога на занятиях независимо от избранной формы занятия строится на принципах: диа- и полилогичности (множественность коммуникативных связей в инфо-образовательной среде), предъявления разумных требований, свободы проявления творческой личности. Педагог использует различные формы занятий в зависимости от стратегических и тактических целей и задач. Разнообразные формы предъявления учебно-познавательного материала делают содержание доступным, интересным и привлекательным для подростков.

I. *Формы* организации деятельности воспитанников:

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые, межуровневые (занятия для воспитанников, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят воспитанники, освоившие более высокий уровень).
2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:

- учебно-методических (обучающие программы, учебные, методические пособия и т.д.);
- материально-технических (электронные источники информации);
- социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).

3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

II. Методы:

- Объяснительно-иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;
- 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 педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов - технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

III. **Приемы:** создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели и составления программы и т.д.

Планируемые (ожидаемые) результаты освоения программы

По окончании 1 года обучения учащиеся:

- освоение основных правил объединения, приобретение навыков работы в коллективе
- развить познавательные умения и навыки учащихся;
- уметь довести решение задачи до работающей модели;
- уметь ориентироваться в информационном пространстве;

- уметь самостоятельно конструировать свои знания;
- уметь критически мыслить.
- участие в конкурсах.

Планируемые (ожидаемые) результаты освоения программы

По окончании 2 года обучения учащиеся:

- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- поиск (проверка) необходимой информации в словарях, каталоге библиотеки, на электронных носителях;
- элементарное обоснование высказанного суждения;
- выполнение инструкций, точное следование образцу и простейшим алгоритмам.
- создание условий для повышения уровня мастерства;
- знание основ робототехники;
- самоопределение по отношению к социально-этическим ценностям объединения;
- знание основных форм и требований к проведению товарищеских встреч, соревнований по робототехнике на школьном, муниципальном уровне;
- участие в соревнованиях по робототехнике.

Планируемые (ожидаемые) результаты освоения программы

По окончании 3 года обучения учащиеся:

- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- поиск (проверка) необходимой информации в словарях, каталоге библиотеки, на электронных носителях;
- выполнение инструкций, точное следование образцу и простейшим алгоритмам.
- создание условий для повышения уровня мастерства;
- знание основ робототехники;
- самоопределение по отношению к социально-этическим ценностям объединения;
- знание основных форм и требований к проведению товарищеских встреч, соревнований по робототехнике на школьном, муниципальном уровне;
- уметь критически мыслить.
- участие в соревнованиях по робототехнике.

Учебный план

№	Разделы программы	1 год	2 год	3 год	Общее кол-во часов
1	Вводное занятие	2	2	2	6
	Конструкции: понятие, элементы.	24	16	-	40
	Датчики	6	4	-	10
	Понятие команды, программы и программирование робота.	37	32	66	135
	Соревнования роботов. Итоговая работа	3	18	4	25
	Итого	72	72		216

Учебно – тематический план
1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ.	2	2	-	Устный опрос
2.	Конструкции: понятие, элементы.	2	1	1	Устный опрос
3.	Основные свойства конструкции	3	1	2	Устный опрос
4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	3	1	2	Устный опрос Презентация модели.
5.	Рычаги: понятие, виды, применение.	2	1	1	Устный опрос Презентация модели.
6.	Блоки: понятие, виды, применение.	2	1	1	Устный опрос Презентация модели.
7.	Ременные передачи: виды, применение	2	1	1	Устный опрос Презентация модели.
8.	Конструирование сложных моделей.	2	0	2	Презентация модели.
9.	Ременные передачи: виды, применение	2	1	1	Устный опрос Презентация модели.
10.	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике	2	1	1	Устный опрос Презентация модели.
11.	Реечные передачи. Передачи под прямым углом.	2	1	1	Устный опрос Презентация модели.
12.	Свободное занятие по теме	2	0	2	Презентация

	«Ремённые и зубчатые передачи».				модели.
13.	Робот Mindstorms NXT.	2	1	1	Устный опрос
14.	Микропроцессор NXT. Первое включение.	2	1	1	Устный опрос
15.	Управление NXT. Первая программа.	2	1	1	Презентация модели.
16.	Датчики NXT.	2	1	1	Устный опрос
17.	Интерактивный сервомотор.	2	1	1	Устный опрос Презентация модели.
18.	Понятие команды, программы и программирования	4	1	3	Устный опрос
19.	Ознакомление с визуальной средой программирования NXT.	4	1	3	Устный опрос
20.	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT.	3	1	2	Устный опрос
21.	Основы программирования. Программные блоки.	2	1	1	Устный опрос
22.	Память робота.	2	1	1	Устный опрос
23.	Искусственный интеллект.	2	1	1	Устный опрос
24.	Исполнительное устройство	2	1	1	Устный опрос
25.	Воспроизведение звуков.	2	1	1	Устный опрос
26.	Использование дисплея NXT	2	1	1	Устный опрос
27.	Ожидание.	2	1	1	Устный опрос
28.	Алгоритм. Исполнитель алгоритма	2	1	1	Устный опрос
29.	Звуковые имитации	2	1	1	Презентация модели.
30.	Роботы в космосе.	2	1	1	Презентация модели.
31.	Повороты.	2	1	1	Презентация модели.
32.	Соревнования роботов	3	0	3	Презентация модели.

Учебно – тематический план
2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ.	1	1		Устный опрос
2.	Управление скоростью движения робота	4	1	3	Презентация модели.
3.	Движение по кривой	4	1	3	Презентация модели.
4.	Автоматическая парковка	4	1	3	Презентация модели.
5.	Сервопривод	4	1	3	Устный опрос
6.	Компьютерное моделирование	7	1	6	Устный опрос
7.	Движение вдоль сторон правильного многоугольника.	4	1	3	Презентация модели.
8.	Соревнования роботов.	4	1	3	Презентация модели.
9.	Итерации.	4	1	3	Устный опрос
10.	Вспомогательные алгоритмы	4	1	3	Устный опрос
11.	Органы чувств робота. Датчик звука.	4	1	3	Устный опрос
12.	Измерение громкости звука. Конкатенация.	4	1	3	Устный опрос
13.	Слалом. Соревнование роботов.	4	1	3	Презентация модели.
14.	Военные роботы. Коммуникация.	4	1	3	Презентация модели.
15.	Сумо. Соревнование роботов	4	1	3	Презентация модели.
16.	Перетягивание каната. Соревнование роботов	4	1	3	Презентация модели.
17.	Спидвей. Соревнование роботов.	4	1	3	Презентация

					модели.
18.	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ	4	1	3	Презентация модели.

**Учебно – тематический план
3 год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ.	1	1		Устный опрос
2.	Одновременное выполнение нескольких процессов.	3	1	2	Презентация модели.
3.	Описание процессов.	3	1	2	Устный опрос
4.	Безопасность дорожного движения.	3	1	2	Презентация модели.
5.	Фотометрия	3	1	2	Презентация модели.
6.	Манипулятор Погрузчик.	4	2	2	Презентация модели.
7.	Нажми на кнопку!	3	1	2	Презентация модели.
8.	Манипулятор Подъемный кран.	4	1	3	Презентация модели.
9.	Манипулятор Экскаватор.	4	1	3	Презентация модели.
10.	Манипулятор Механическая рука.	4	1	3	Презентация модели.
11.	Сложные проекты.	4	1	3	Презентация модели.
12.	Робот-манипулятор Вор	4	1	3	Презентация модели.
13.	Многофункциональный робот-манипулятор	4	1	3	Презентация модели.

14.	Системы перевода.	3	1	2	Устный опрос
15.	Научный метод познания.	3	1	2	Устный опрос
16.	Симфония цвета.	3	1	2	Презентация модели.
17.	Исследователь	3	1	2	Презентация модели.
18.	Длина окружности и число пи.	3	1	2	Презентация модели.
19.	Измеряем расстояние.	3	1	2	Презентация модели.
20.	Преодоление лестницы.	3	1	2	Презентация модели.
21.	Сортировщик	3	1	2	Презентация модели.
22.	Соревнования роботов.	4		4	Презентация модели.

Содержание учебного плана 1 год обучения

1. Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ.

История появления термина «робот». Первые механические игрушки. Автоматические устройства. Куклы-андроиды. Робототехника и ее законы. Передовые направления в робототехнике.

Содержание работы объединения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

2. Основы построения конструкций.

Понятие конструкция и её элементы. Основные свойства конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа деталей конструкций. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Отработка общих понятий «выше», «ниже», «правее», «левее» и т.д. на конструкторах лего. Понятие конструирования (постановка задачи). Способы и принципы описания конструкции (рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки. Как работать с инструкцией. Выбор наиболее рационального способа описания. Условные обозначения деталей конструктора (символы, терминология).

Практическая работа. Изготовление простейших конструкций по схемам.

3. Простые механизмы и их применение.

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычаг. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Основные принципы работы машин и механизмов. Простейшие механизмы. Конструирование на примере простых механизмов.

Практическая работа. Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых

схем, технологических карт. Построение моделей с использованием простых механизмов.

4. Ремённые и зубчатые передачи».

Ременные передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи под углом 90, их виды. Реечная передача. Понятие «редуктор». Технические характеристики повышающих и понижающих редукторов. Последовательность описания построенной модели. Практическая работа. Создание ремённых и зубчатых механизмов с использованием готовых схем. Построение подвижных моделей с использованием технологических карт. Проектирование, сборка подвижной модели с использованием понижающего (повышающего) редуктор. Анализ творческих работ.

5. Робот Mindstorms NXT.

Электронные компоненты: микропроцессорный модуль NXT с батарейным блоком, сервомотор со встроенным датчиком поворота, датчики касания, звука, освещенности, расстояния, комплект соединительных кабелей, лампочки. Демонстрация работающих роботов. Правила работы с роботом Mindstorms NXT.

6. Микропроцессор NXT. Первое включение.

Интерфейс микропроцессора NXT. Правила работы с микропроцессором. Техника безопасности. Название и назначение кнопок и разъемов на микропроцессоре. Подключение моторов и датчиков.

7. Управление NXT. Первая программа.

Основное меню NXT: Мои файлы, Программы NXT, Испытай меня, Просмотр, Установки, Управление Bluetooth. Программирование минибота с помощью встроенного редактора программ.

8. Датчики NXT.

Датчик касания. Датчик звука. Датчик освещенности, Ультразвуковой датчик (датчик расстояния). Конструкция, характеристики, принцип работы, особенности применения. Калибровка датчиков. Испытание датчиков в режиме просмотра.

9. Интерактивный сервомотор.

Конструкция, характеристики, принцип работы, особенности применения. Встроенный датчик вращения. Испытание датчика вращения в режиме просмотра (определение пройденного расстояния).

10. Понятие команды, программы и программирования.

Команда. Исполнитель. Система команд исполнителя. Программа для управления роботом.

11. Ознакомление с визуальной средой программирования NXT.

Знакомство с обучающей программой Introduction to Robotics (введение в робототехнику) и программой LEGO MINDSTORMS Education NXT. Рекомендации по использованию учебных материалов, инструкций, программного обеспечения.

12. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT.

Графический интерфейс пользователя. Окно программы. Командное меню. Палитры инструментов. Пульт управления. Профили. Ознакомление со встроенным в программу инструктором по созданию и программированию роботов.

13. Основы программирования. Программные блоки.

Общее представление о принципах программирования роботов на языке NXT-G. Коммутатор последовательности действий (цепочка программы). Шины данных. Соединение блоков проводниками. Палитры программных блоков. Комментарии.

14. Память робота.

Объем памяти робота. «Ошибка: недостаточно памяти для устройства NXT». Управление файлами и памятью устройства NXT. Диагностика NXT. Имя робота.

15. Искусственный интеллект.

Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы.

16. Исполнительное устройство.

Программный блок перемещения (Блок Движение) и его настройки. Движение на один шаг: вперед, назад, вперед и назад. Калибровка колес. Проект «Первые исследования».

17. Воспроизведение звуков.

Программный блок звука (Блок Звук) и его настройки. Воспроизведение звукового файла, тона. Проект «Сочиняем собственную мелодию».

18. Использование дисплея NXT.

Программный блок отображения (Блок Экран) и его настройки. Управление дисплеем NXT. Создание простейшей анимации. Проект «Встреча».

19. Ожидание.

Программный блок Время и его настройки. Проект «Разминирование».

20. Алгоритм. Исполнитель алгоритма.

Алгоритм. Композиция. Свойства алгоритма. Исполнитель алгоритма. Система команд исполнителя. Проект «Выпускник».

21. Звуковые имитации.

Звуковой редактор. Конвертер. Проект «Послание». Запись, редактирование и воспроизведение человеческой речи. Экспорт, конвертация звукового файла. Проект «Пароль и отзыв».

22. Роботы в космосе.

Космонавтика. Проект «Первый спутник». Проект «Живой груз». Исследования Луны. Проект «Обратная сторона Луны».

23. Повороты.

Минимальный радиус поворота. Методы поворота робота. Настройки для поворотов. Проект «Кольцевые автогонки». Проект «Автопробег» (Гонки по извилистой трассе).

24. Соревнования роботов.

Содержание учебного плана 2 год обучения

1. Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ. Повторение изученных основ программирования NXT.

Содержание работы объединения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

2 Управление скоростью движения робота.

Движение с ускорением. Режимы торможения.

3 Движение по кривой.

Плавный поворот Проект «Восьмерка». Проект «Змейка». Проект «Движение по спирали».

4 Автоматическая парковка.

Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе. Механизированная автоматическая парковка. Проект «Парковка».

5 Сервопривод.

Сервопривод. Устройство и принцип работы сервопривода LEGO NXT. Тахометр (датчик оборотов): назначение, принцип работы. Проект «Тахометр». Блок Датчик оборотов и его настройки. Блок Математика и его настройки. Преобразование числа в текст. Блок Число в Текст и его настройки. Вызов панели коммутатора. Создание/удаление шин (концентраторов) данных.

Окраска шин (концентраторов) данных.

6. Компьютерное моделирование.

Модель. Моделирование. Трехмерное моделирование. Программа LEGO Digital Designer: окно программы, панель инструментов. Создание 3-D модели модуля «Ключка».

7. Движение вдоль сторон правильного многоугольника.

Правильные многоугольники. Мера углов правильных многоугольников. Покрытие плоскости без просветов правильными многоугольниками. Проект «Квадрат». Блок Цикл и его настройки. Метод пропорции. Движение робота по треугольнику.

8. Соревнования роботов.

Проект «Пентагон». Проект «Пчеловод».

9. Итерации.

Цикл. Тело цикла. Итерация. Условие выхода из цикла. Виды циклов: бесконечные циклы, цикл со счетчиком, цикл с таймером, цикл с предусловием логика/датчик. Программный блок режима повтора операции (Блок Цикл). Проект «Счастливая восьмерка» (из квадратов). Проект «Мозаика из треугольников».

10. Вспомогательные алгоритмы.

Вложенный цикл. Вспомогательный алгоритм. Создание вспомогательного алгоритма (Мой блок). Группа Мои блоки. Конструктор Моего Блока. Проект «Правильный тахометр».

11. Органы чувств робота. Датчик звука.

Органы чувств. Ощущения. Восприятие. Представление. Чувственное познание. Датчики - органы чувств робота. Программный блок датчика звука и его настройки. Блок Жди звук. Вычисление порогового значения для датчика. Использование порогового значения датчика для управления поведением робота. Активация робота звуком. Проект «На старт! Внимание! Марш!». Проект «Инстинкт самосохранения». Проект «Автоответчик».

12 Измерение громкости звука. Конкатенация.

Единицы измерения звука. Проценты от числа. Проект «Измеритель уровня шума». Конкатенация. Блок Текст и его настройки.

13 Слалом. Соревнование роботов.

14 Военные роботы. Коммуникация.

Новинки вооружений: LRAD, Maars. Коммуникация. Прием и передача информации. Блоки коммуникации: программный блок отправки сообщений и программный блок получения сообщений, их настройки. Почтовый ящик. Настройка устройства NXT для беспроводной связи Bluetooth. Установка Bluetooth-соединения между роботами. Проект «Система акустической разведки».

15 Соревнования роботов.

Содержание учебного плана 3 год обучения

1. Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ. Повторение изученных основ программирования NXT.

Содержание работы объединения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

2. Одновременное выполнение нескольких процессов.

Программирование параллельных процессов. Вывод дополнительной цепочки программы. Проект «Парковка в гараж».

3. Описание процессов.

Военно-промышленный комплекс России. Конверсия. Наблюдение процессов во времени, построение графика. Координаты на плоскости. Координаты точек на экране NXT. Настройки режима Чертеж (блок Экран). Изображение координатных осей на экране робота NXT. Проект «Домашний шумомер».

4. Безопасность дорожного движения.

Третье воскресенье ноября. Программный блок фотоэлемента (Датчика Освещенности) и его настройки. Проект «Дневной автомобиль». Условный выбор. Ветвление алгоритма (альтернатива). Программный блок переключения (Блок Переключатель) и его настройки. Проект «Безопасный автомобиль». Проект «Трехскоростное авто». Проект «Ночная молния».

5. Фотометрия.

Единицы измерения освещенности. Люкс. Источник света. Оптика. Фотометрия. Проект «Режим дня». Проект «Главное - результат». Проект «Измеритель освещенности».

6. Соревнования роботов.

7. Нажми на кнопку!

Тактильные ощущения. Принцип работы и способы использования датчика касания. Проект «Система автоматического контроля дверей». Проект «Перерыв 15 минут». Проект «Кто не работает - тот не ест!»

8. Сложные проекты.

Этапы работы над проектом: планирование, анализ, проверка, обобщение. Использование двух датчиков касания. Проект «Система газ - тормоз».

9. Системы перевода.

Язык общения системы «человек - компьютер». Компьютерные переводчики: компьютерный словарь, система машинного перевода, переводчик сайтов. Проект «Рейтинг переводчиков».

10. Научный метод познания.

Особенности цветопередачи NXT. Режим определения цвета. Работа датчика освещенности в режиме определения цвета поверхности. Фотоизлучатель. Фотоприемник. Угол падения. Угол отражения. Закон отражения цвета. Эксперимент - научный метод познания. Исследование «Определение зависимости показаний оптического датчика от условий внешней освещенности».

11. Симфония цвета.

Частота звука. Сабвуфер. Проект «Симфония цвета». Соответствие нот и звуковых частот. Проект «Мелодия языком нот».

12. Длина окружности и число пи.

Окружность. Радиус. Диаметр. Длина окружности. Эксперимент «Ищем взаимосвязь величин». Число пи. Проект «Робот-калькулятор».

13. Измеряем расстояние.

Курвиметр. Одометр. Математическая модель одометра. Проект «Одометр». Модель курвиметра.

14. Соревнования роботов.

Проект «Курвиметр».

Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14, пункт 8.3, приложение №3)

Календарный учебный график

на 2020/2021 учебный год

Начало учебного года – 15.09.2020

Окончание учебного года – 31.05.2021

Продолжительность учебного года – 36 недель

Промежуточная аттестация проводится с 24 по 28 мая 2021 года

Объём учебных часов – 72 часа в год

Режим работы: 2 раза в неделю по 1 часу

Продолжительность занятия – 40 минут.

Формы аттестации

Программой предусмотрена промежуточная и итоговая аттестация.

Промежуточная аттестация проводится в формате мини-соревнований по темам и направлениям конструирования между группами.

Итоговой формой аттестации является:

1. Презентация творческих работ.
2. Защита проектов.
3. Соревнования роботов

Оценочные материалы

Программой предусматривается:

- *входящий контроль* – стартовая диагностика, позволяющая определить начальный уровень владения;
- *текущий контроль* – по итогам реализации каждого раздела;
- *промежуточный контроль* – по итогам каждого года.
- *итоговый контроль* – проводится в конце 3 года обучения и позволяет определить итоговый уровень.

Методические материалы

Приемы и методы организации 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, продуктивный;
- 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.

Условия реализации программы

1. Кадровое обеспечение:

- педагог дополнительного образования.

2. Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет, соответствующий санитарным нормам;
- мебель, соответствующая размеру возрасту детей, по количеству учащихся в группе;
- ТСО: компьютер, мультимедиа проектор.

3. Учебно-методическое обеспечение:

- нормативно-правовые документы;
- методические материалы (разработки занятий, проектов);
- дидактический материал (методические пособия, плакаты, схемы иллюстрации, фотоматериалы, таблицы);
- методическая литература.

4. Сотрудничество с родителями:

приобщение родителей к непосредственному участию в активной совместной деятельности с детьми по реализации проектных работ.

Аппаратные средства:

- мультимедийные компьютеры,
- локальная сеть;
- сеть Интернет;
- мультимедиа проектор;
- принтер;
- сканер.

Программные средства:

- операционная система Windows;

- LEGO MINDSTORMS Education NXT. (среда программирования)

Список литературы

Список литературы для педагога:

1. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, i. - 134 с., ил.
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., ил.
4. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. - М.:ДМК Пресс, 2010. - 280с.: ил. + DVD.
5. MindStorms for schools. Educational division.
6. www.int-edu.ru
7. <http://strf.ru/material.aspx?d no=40548&CatalogId=221&print=1>
8. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
9. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
10. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
11. <http://legomet.blogspot.com>
12. <http://www.memoid.ru/node/Istoriya detskogo konstruktora Lego>
13. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
14. <http://www.school.edu.ru/int>
15. <http://robosport.ru>
16. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
17. <http://www.robotis.com/xe/bioloid en>
18. <http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie po spiraly.php>
19. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
20. <http://www.nxtprograms.com/robot arm/steps.html>
21. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
22. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery a.html>
23. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=roboticsad=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
24. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
25. <http://pacpac.ru/auxpage activity booklets/>

Список литературы для обучающихся:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7