

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД АРМАВИР
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Принята на заседании
педагогического совета
от « 31 » августа 2018 г.
Протокол № 1



Директор МБОУ ЦНТТ

Щетушенко
2018 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«LEGO-конструирование»

Уровень программы: *базовый*

Срок реализации программы: *2 года (288 ч.)*

Возрастная категория: *от 6 – 14 лет*

Вид программы: *модифицированная*

Автор-составитель:

Козлова Наталья Николаевна -
педагог дополнительного образования

Армавир
Краснодарский край
2018 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в образовании. LEGO-конструирование теснейшим образом связано с творческим 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; учатся представлять предметы в различных пространственных положениях, мысленно менять их взаимное расположение. В процессе занятий идет работа над развитием интеллекта воображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления.

Материал по курсу «LEGO-конструирование» строится так, что требуются знания практически из всех учебных дисциплин: истории, физики, математики и других естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. В программе используется три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу.

Конструирование по образцу — когда есть готовая модель того, что нужно построить (изображение, схема, технологическая карта).

При конструировании по условиям — задаются только условия или тематика, которым модель должна соответствовать (роботы – помощники человеку, роботы в космосе и т.д.).

Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, придумает образ будущей модели робота и

создаст его из имеющихся в его распоряжении деталей конструктора. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности. Поэтому в программе делается особый упор на чередование видов конструирования. Разнообразие конструкторов Лего позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «LEGO-конструирование» имеет техническую направленность, ее содержание ориентировано на расширение у обучающихся политехнического кругозора, формирование устойчивого интереса к технике.

Проходя курс обучения по данной программе, обучающиеся получают и совершенствуют знания в области конструирования, научатся основам программирования, что способствует подготовке к дальнейшей конструкторской, изобретательской деятельности и ориентирует в выборе профессии.

Новизна

Согласно концепции развития дополнительного образования детей современному российскому обществу требуется человек, способный к развитию, творческому преобразованию действительности, обладающий логическим мышлением, способному к решению нестандартных творческих задач.

Данная программа соответствует требованиям современного общества и социального заказа, личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учета и развития творческого потенциала каждого ребенка, проявления его индивидуальности, инициативы, этики общения, навыка работы в творческом объединении.

Программа LEGO-конструирование позволяет стимулировать интерес к технике, развивать творческие способности и креативность при решении нестандартных задач. Основной акцент в освоении данной программы дела-

ется на самостоятельность ребят в разработке и конструировании различных роботов.

Актуальность.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «LEGO-конструирование» открывает для обучающихся мир различных конструкций: проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных роботов. Это является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности. Работая с конструкторами LEGO дети в форме познавательной игры с экспериментированием легко усваивают необходимую информацию, развивая необходимые навыки в технической области, конструкторские и инженерные способности, техническое мышление, воображение, навыки общения, раскрывает творческий потенциал обучающегося.

Педагогическая целесообразность

Данная образовательная программа позволяет научить детей решать задачи с помощью роботов-автоматов, которых он сам сможет сконструировать и запрограммировать. Это позволяет развить навыки пространственного мышления, программирования, конструирования и групповой работы.

При реализации программы упор делается на командную (групповую) форму работы. Обучающиеся разделяются на команды, группы по 2-4 человека. В каждой группе определяются роли: главный конструктор, программист, научный сотрудник, помощники. Для того чтобы занятия были максимально интересными, в тематическом плане фактически для каждой темы в практической части предусмотрены внутренние мини-соревнования.

Сочетание различных форм проведения занятий позволяет качественно сформировать предметные навыки, поддерживать на высоком уровне познавательный интерес обучающихся и их готовность к творческой деятельности.

Полученные на занятиях знания, становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии.

Отличительная особенность программы

Отличительной особенностью данной программы, является нацеленность на выполнение поставленной задачи. Программа имеет практико-ориентированную направленность, имеет прикладной характер, направленный на раннюю профориентацию по специальностям технической направленности. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания:

естественные науки: изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в технике и живой природе. Сравнение природных и искусственных систем.

технология (реализация проекта): сборка, программирование и испытание моделей. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями;

информатика: использование программного обеспечения для обработки информации, использование мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей;

математика: оценка и измерение времени, расстояния, расчет пройденного расстояния, скорости, передаточного числа;

развитие речи: общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов.

Интегрирование различных предметов в учебном курсе «LEGO-конструирование» открывает широкие возможности для овладения новыми навыками и расширения круга интересов. Выполняемые задания ориентированы на возраст учащихся и понятны им в освоении. В программе делается особый упор на чередование трех видов конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу, а так же на использование компьютеров совместно с конструкторами, создание управляющих алгоритмов для собранных моде-

лей. Что позволяет развить техническое и конструкторское мышление, творческие и интеллектуальные способности обучающегося.

Адресат программы

Программа предназначена для ребят в возрасте от 7 до 14 лет. Формирование учебных групп осуществляется с учетом возраста (группы учащихся могут быть как одновозрастные, так и разновозрастные), уровня подготовки учащихся.

В объединение учащиеся зачисляются по желанию. Уровень подготовки детей при приеме определяется собеседованием. Курс доступен школьнику обычных средних способностей.

Количество детей в группах по норме наполняемости: 1-й год обучения - 12 человек; 2-й и 3-й год обучения - 10 человек, что соответствует Уставу Центра, закону "Об образовании в Российской Федерации" № 273-ФЗ, концепции развития дополнительного образования детей № 1726-рот 4 сентября 2014г., СанПиН 2.4.4.3172-14.

Уровень программы, объем и сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы

Программа «LEGO-конструирование» имеет базовый уровень.

Срок реализации программы (1 и 2 ступени сложности)- 2 года (144 часа ежегодно).

Программа позволяет получить теоретическую и практическую базу необходимых знаний для дальнейшей работы по созданию роботов, разнообразных машин и механизмов, а также узнать о способах управления данными объектами, познакомятся с интерфейсом среды LEGO Mindstorms NXT, научиться составлять программы в ней.

По окончании обучения воспитанникам вручаются свидетельства о полученных знаниях.

Формы обучения

Форма обучения по программе «LEGO-конструирование» - очная.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуальная, в парах, работа по подгруппам.

Режим занятий

Периодичность проведения занятий: 2 раза в неделю.

Продолжительность одного занятия – 2 учебных часа.

Всего 4 часа в неделю и 144 часа в год, с самостоятельным выполнением заданий во время зимних и летних каникул.

Особенности организации образовательного процесса

В объединении могут быть сформированы группы учащихся одного возраста или разных возрастных категорий, определенного уровня подготовки учащихся. Состав группы постоянный.

Курс спроектирован и реализуется таким образом, чтобы он был доступен школьнику обычных средних способностей. Усвоение учебного материала происходит полностью на занятиях.

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся.

7-11 лет – начальная группа: ведущей в младшем школьном возрасте становится учебная деятельность. В рамках учебной деятельности складываются психологические новообразования, характеризующие наиболее значимые достижения в развитии младших школьников и являющиеся фундаментом, обеспечивающим развитие на следующем возрастном этапе.

12-13 лет – основная группа: это важное время для развития самосознания подростка, его рефлексии. Наиболее значим этот период для развития полноценного общения со сверстниками.

От 14 лет – старшая группа: ведущая деятельность в этом возрасте — учебно-профессиональная, в процессе которой формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание,

мечта и идеалы. Именно в этом возрасте подросток начинает чувствовать себя взрослым, стремится быть самостоятельным.

Выявление талантливых и одаренных учащихся и работа с ними выполняется на уровне индивидуального подхода к детям. Обучение таких детей ведется по индивидуальным планам повышенной сложности, разработанных на основе программ «LEGO-конструирование» и «Робототехника».

Учебно-тематический план предполагает адаптацию под конкретную возрастную группу, с изменением последовательности изучаемых тем и учебных часов.

Занятия могут быть индивидуальные, в парах, работа по подгруппам и группам.

Обучение по данной программе способствует улучшению мелкой моторики рук, развитию логического и творческого мышления, выработке инженерного подхода к решению задач.

Основная цель: создание условий для мотивации к развитию технических способностей учащихся через освоение основ конструирования и робототехники.

Из поставленной цели формируются следующие **задачи:**

Образовательные (предметные):

- ✓ ознакомление с основными принципами механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- ✓ ознакомление с принципами работы простых механизмов;
- ✓ ознакомление с основными элементами конструктора Lego и способами их соединения;
- ✓ ознакомление с основами программирования в компьютерной среде NXT-G;
- ✓ обучение основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- ✓ формирование навыков работы с технической документацией;

✓ ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Личностные:

✓ формирование гуманизма, чувства долга, милосердия и ответственности, товарищества и патриотизма;

✓ формирование культуры поведения, общения, труда, экологического сознания;

✓ формирование потребности и умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;

✓ формирование стремление к получению качественного законченного результата;

✓ развитие умения отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

✓ развивать образное мышление, конструкторские способности детей;

✓ формирование навыков проектного мышления, стремления к самоутверждению через создание собственных робототехнических изделий.

Метапредметные:

✓ развитие мотивации и стимулирование интересов учащихся к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;

✓ развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;

✓ развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, изобретательности;

✓ развитие креативного мышления и пространственного воображения;

✓ формирование у учащихся опыта самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности.

Решение задач носит комплексный характер и реализуется на учебных занятиях, во время проведения конкурсов, соревнований, олимпиад, научно-практических конференций, выставок, экскурсий.

На первой ступени образовательной программы «LEGO-конструирование» учащиеся знакомятся с условными обозначениями и названиями деталей, с различными способами крепления деталей, принципами работы простых механизмов, датчиков, приемами создания базовых конструкций из конструктора Lego Mindstorms NXT 2.0 для выполнения определенных задач. Учатся работать по схемам и инструкциям. На основе программы LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 ребята знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Создают простые машины, механизмы, проектируют роботов и программируют их. Работают над творческими проектами.

На второй ступени обучения происходит расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно обучающиеся пишут программы для движения по различным траекториям, с использованием различных датчиков, проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют роботов заточенных для выполнения определенных задач (роботы помощники в быту, в спорте, в медицине, в космосе и т.д.), готовят роботов к соревнованиям, конкурсам, конференциям.

Программа выстроена таким образом, чтобы учащиеся по его окончании могли получить представление о конструировании роботов, получить навыки проектной деятельности и сделать выбор для дальнейшего углубленного обучения по программам направления «Робототехника».

Планируемые результаты

Предметные результаты:

По окончании обучения по **1 ступени** сложности учащиеся приобретут **знания:**

- ✓ о правилах безопасной работы с конструкторами и в кабинете радио-электроники и робототехники;
- ✓ об основных компонентах конструкторов ЛЕГО;
- ✓ о конструктивных особенностях различных моделей, сооружений и механизмов;
- ✓ о видах подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- ✓ основных приемов работы с технической документацией;
- ✓ конструктивных особенностях различных роботов;
- ✓ о порядке создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

умения:

- ✓ работать в компьютерной среде, включающую в себя графический язык программирования;
- ✓ создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- ✓ прогнозировать результаты работы;
- ✓ рационально выполнять задание;
- ✓ высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- ✓ отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

навыки:

- ✓ создавать программы на компьютере для различных роботов, корректировать программы при необходимости;
- ✓ руководить работой группы или коллектива;
- ✓ конструирования и начального программирования;
- ✓ представлять одну и ту же информацию различными способами.

По окончании обучения по **2 ступени** сложности учащиеся приобретут

знания:

- ✓ правилам безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- ✓ принципов работы и построения простых механизмов;
- ✓ основных принципов механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- ✓ порядка отыскания неисправностей в отдельных узлах и деталях роботизированных систем;
- ✓ основных принципов компьютерного управления, назначение и принципы работы датчиков;
- ✓ различных способов передачи механического воздействия, различных видов шасси, вид и назначение механических захватов;
- ✓ основы программирования в компьютерной среде NXT-G;
- ✓ приемов работы с технической документацией.

умения:

- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- ✓ самостоятельно проектировать и собирать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- ✓ использовать для программирования микрокомпьютер NXT (программировать на дисплее NXT);
- ✓ владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования NXT-G, программировать собранные конструкции под задачи различного уровня;

навыки:

- ✓ пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- ✓ правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;

- ✓ внимательности, аккуратности, изобретательности, конструирования и программирования;
- ✓ вести индивидуальные и групповые исследовательские и проектные работы.

Учебный план 1 ступень

№	Наименование темы	Общее кол-во часов	Теор. часть	Практ. часть	Форма проведения занятий	Форма подведения итогов
1.	Вводное занятие. Основы работы с NXT.	2	1	1	Инструктаж, презентация	Собеседование
2.	Принципы конструирования	6	3	3	Рассказ, беседа, работа с обучающими программами, практическое занятие, самостоятельная работа	Опрос, презентация творческих работ
3.	Простые механизмы	50	18	32	Рассказ, практическая работа, самостоятельная работа	Защита творческих проектов
4.	Микрокомпьютер NXT.	18	9	9	Практическое занятие, творческая мастерская, игра-соревнование	Собеседование, защита проектов, выставка, тестирование
5.	Сенсорные системы NXT	26	8	18	Практическое занятие, творческая мастерская, самостоятельная работа	Презентация творческих работ
6.	Конструирование и программирование заданных моделей	16	0	16	Практическое занятие, творческая мастерская, семинар, самостоятельная работа	Презентация творческих работ
7.	Индивидуальная проектная деятельность	16	4	12	Практическое занятие, творческая мастерская, самостоятельная работа	Презентация творческих работ
8.	Итоговое занятие	2	0	2	Викторина, игра, конкурс	Викторина, конкурс, тестирование
Итого:		136	43	93		
Резерв времени:		8				

Примечание: резерв времени используется для участия в выставках, конкурсах, фестивалях, творческих мастерских, викторинах, семинарах, конференциях различного уровня.

Содержание

1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ (2 часа)

Теория: Вводное занятие (Знакомство с программой, целями и задачами курса, техника безопасности и правила поведения в кабинете робототехники и радиоэлектроники).

Практика: Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Показ действующей модели робота и его программ.

2. ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ (6 часов)

Теория: Знакомство с деталями конструктора. Название деталей и принципы их крепления. Прочность конструкции и способы повышения прочности.

Практика: Устойчивость модели. Распределение веса. Сборка простейших роботов по инструкции.

3. ПРОСТЫЕ МЕХАНИЗМЫ.(50 часов)

Теория: История появления простых механизмов. Наклонная плоскость. Рычаг. Винт. Колесо и Ось. Блок. Ворот. Храповой механизм. Кулачковый механизм. Поршень. Кривошипно-шатунный механизм. Фрикционная передача. Зубчатые передачи, их виды. Зубчатая рейка. Передаточное число. Понятие о редукторах. Шкивы и ремни. Ременная передача малая и большая. Перекрестная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Цепная передача. Червячная передача. Принцип работы червячной передачи. Карданная передача. Кулисная передача. Маховик.

Практика: Конструирование машин и механизмов по технологическим картам и схемам (конструирование моделей домов и города, изготовление моделей складного кресла, подъемного моста, роликового транспортера, раздвижных ворот, вентилятора, катапульты, карусели, турникета, волчка). Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулачковый по технологической карте и без нее. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические,

червячная), цепные, ременные передачи по технологической карте и без нее. Создание моделей, использующих сервоприводы по технологическим картам. Разработка проекта «Миксер».

4. МИКРОКОМПЬЮТЕР NXT.(18 часов)

Теория: Блок управления NXT. Характеристики и технология подключения. Управление с телефона. Сервомотор NXT и оси. Зубчатое колесо. Механизм зубчатой передачи и ступица. Программное обеспечение (ПО) LEGO MINDSTORMS Education NXT. Понятие команды, программы и программирования. Подключение сервомоторов к NXT. Движения и повороты.

Практика: Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения колеса. Первые простые программы. Передача и запуск программ.

5. СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ NXT.(26 часов)

Теория: Название и назначение датчиков. Датчик касания, применения и режимы работы. Звуковой датчик, применения и режимы работы. Датчик расстояния, применения и режимы работы. Датчик света, применения и режимы работы. Система с использованием нескольких датчиков. Использование датчика освещенности. Движение по линии (используется один, два световых датчика). Создание многоступенчатых программ. Датчик вращения сервомотора, применение.

Практика: Тестирование моторов и датчиков. Конструирование и программирование робота с датчиком касания. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота. Воспроизведение звуков и управление звуком. Действия робота на звуковые сигналы (подача звуковых сигналов при касании и т.д.). Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика. Калибровка датчика освещенности. Конструирование и программи-

рование робота с датчиком света. Разработка проектов («Длинномер», «Шумомер», «Тахометр», «Релейный регулятор» и т.д.)

6. КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАДАННЫХ МОДЕЛЕЙ. (16 часов)

Теория: Понятие модели и моделирования. Свойства моделей. 3d – модель. Моделирование в программе Lego Digital Designer (Интерфейс программы, режимы работы). Инструменты для создания 3d – модели, преобразование деталей.

Практика: Выполнение практических задания в программе LEGO Digital Designer. Создание моделей по схемам с последующей модификацией. Создание, вращение, перемещение, перекрашивание и удаление деталей. Создание 3d- моделей с помощью плана. самостоятельное создание 3d- модели. Создание инструкций машин и механизмов в программе Lego Digital Designer.

7. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. (16 часов)

Теория: Введение в проектную деятельность (этапы проектной деятельности, определение и утверждение тематики проектов, обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав). Алгоритм подготовки выступления.

Практика: Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом. Разработка, сборка и программирование своих моделей. Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений. Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции. Подготовка выступления.

8. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (2 часа)

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Учебный план 2 ступень

№	Наименование темы	Общее кол-во часов	Теор. часть	Практ часть	Форма проведения занятий	Форма подведения итогов
1.	Вводное занятие.	2	1	1	Презентация, лекция с элементами игры	Собеседование
2.	Основы работы с Lego Mindstorm NXT.	4	2	2	Практическое занятие, самостоятельная работа в группах	Презентация групповой работы, защита творческих проектов
3.	Программное обеспечение Lego Mindstorm NXT-G.	20	8	12	Практическое занятие, самостоятельная работа в группах	Беседа
4.	Сборка простейшего робота, по инструкции.	20	2	18	занятие - практикум, занятие - исследование	Участие в выставке
5.	Проектирование движения по различным траекториям	16	6	10	Практическое занятие, самостоятельная работа в группах	Зачет, тестирование
6.	Системы передвижения роботов	22	6	12	занятие - практикум, занятие - исследование, самостоятельная творческая работа	Презентация групповой работы
7.	Программирование робота на выполнение сложных задач.	30	10	20	Практическое занятие, самостоятельная работа в группах	Участие в выставке
8.	Подготовка к соревнованиям. Соревнования роботов.	20	8	12	Практическое занятие, соревнования	Участие в соревнованиях
9.	Итоговое занятие	2	0	2	Викторина, игра, конкурс	Тестирование (кроссворд), викторина, соревнование
Итого:		136	43	93		
Резерв времени:		8				

Примечание: резерв времени используется для участия в выставках, конкурсах, фестивалях, творческих мастерских, викторинах, семинарах, конференциях различного уровня.

Содержание

1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ. (2 часа)

Теория: Вводное занятие (знакомство с программой, целями и задачами курса, техника безопасности и правила поведения в кабинете робототехники и радиоэлектроники).

Практика Показ видео роликов о роботах и роботостроении в современном обществе.

2. ОСНОВЫ РАБОТЫ С LEGO MINDSTORM NXT. (4 часа)

Теория: Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

Практика: Работа с действующими моделями робота и его программами.

3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ LEGO MINDSTORM NXT-G. (20 часов)

Теория: *Общая палитра:* блок движения; блок запись-воспроизведение; блок звук; блок дисплей; блок жди; блок цикл; блок переключатель (условия). *Полная палитра:* общая палитра; палитра действий; палитра датчиков; палитра управления выполнением программы; палитра данных; палитра дополнения. *Пользовательская палитра:* палитра моих блоков; палитра загружаемых из сети Интернет блоков.

Практика: Самостоятельная творческая работа. Создание программ для выполнения заданий предусмотренных проектом. Устранение неисправностей, улучшение конструкций, совершенствование программ.

4. СБОРКА ПРОСТЕЙШЕГО РОБОТА, ПО ИНСТРУКЦИИ. (20 часов)

Теория: Анализ существующих конструкций и принципов их работы.

Практика: Самостоятельная творческая работа. Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели.

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПО РАЗЛИЧНЫМ ТРАЕКТОРИЯМ. (24 часа)

Теория: Управление одним мотором. Парковка. Управление двумя моторами. Фигурное вождение. Движение по кривой.

Практика: Движение «вперед-назад». Езда по квадрату. Творческое конструирование собственной модели. Движение по выбранному контуру. Движение по правильным фигурам. Программирование и испытание моделей.

6. СИСТЕМЫ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ РОБОТОВ. (22 часа)

Теория: Типы мобильности роботов, виды систем передвижения. Анализ существующих конструкций и принципов их работы. Колесные системы передвижения и их особенности. Выявление взаимосвязи размера колес робота и пройденного им расстояния. Типы поворотов: быстрый и плавный. Гусеничные системы. Особенности, принципы движения и поворотов. Шагающие системы передвижения и их особенности. Робот с 6-ю конечностями, с 4-я конечностями и 2-я. Балансирующие роботы. Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.

Практика: Конструирование и программирование робота с колесной системой передвижения. Программирование робота для выполнения быстрого и плавного поворота. Конструирование и программирование шагающих роботов. Разработка проекта, защита проекта. Создание программ для выполнения заданий предусмотренных проектом.

7. ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТА НА ВЫПОЛНЕНИЕ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ. (20 часов)

Теория: Алгоритмы: линейный, условия, цикл. Области применения датчика освещенности/цвета, касания, ультразвукового датчика. Создание двухступенчатых программ. Использование кнопки для повторения действий программы. Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук». Подача звуковых сигналов при касании. Обнаружение черты. Дви-

жение по линии. Использование Датчика освещенности в команде «Жди». Создание многоступенчатых программ. Составление программ с двумя датчиками освещенности. Движение по линии. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Работа с данными: Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными. Блоки «Сравнение», «Интервал», «Random». Логические операции с данными.

Практика: Путешествие по кабинету. Перемещение предмета. Объезд препятствий. Остановка у предмета. Остановка на линии. Перемещение по линии. Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности. Проектирование и программирование роботов. Проекты «Робот – животное», «Робот на службе у человека»: Система сигнализации. Танцующий робот. Здоровоающийся робот. Робот-уборщик. Робот исследователь.

8. ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ. СОРЕВНОВАНИЯ РОБОТОВ. (20 часов)

Теория: Изготовление моделей роботов для решения экспериментальных задач (алгоритмических задач, технических решений, соревнований). Знакомство учащихся с положением предстоящих соревнований.

Практика: Подготовка к показательным выступлениям, соревнованиям. Создание программ. Испытание данных моделей на ринге. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкций. Проведение внутрикружковых соревнований: «Шагающий робот», «Эстафета роботов», «Объезд препятствий», «Слалом по линии», «Сумо», «Лабиринт», «Траектория».

9.ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ(2 часа)

Практика: Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Условия реализации программы

Важнейшее требование к занятиям по Lego - конструированию - дифференцированный подход к учащимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков.

Занятия проводятся по двум направлениям: механическая работа (создание робота, испытание, модификация) и интеллектуальная работа (написание программы на компьютере, доводка ее до рабочего состояния, оптимизация алгоритма). На основе программы ЛЕГО Mindstorms Education NXT 2.0 обучающиеся знакомятся с блоками компьютерной программы, проектируют роботов и программируют их. На основе этих программ проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют робототехнические изделия различной тематики. Когда рассматриваются темы по истории техники, свойствам различных материалов - используется фронтальная (групповая) форма организации работы. Большое внимание уделяется новейшим разработкам, видеоматериалам их испытаний и особенностям конструкции.

При организации учебного процесса учитываются условия жизни, интересы, увлечения ребенка, его интеллектуальные и материальные возможности. Для реализации поставленных задач используются следующие методы:

1. Словесные - беседа, объяснение, рассказ.
2. Исследовательские - данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются учащимся непосредственно в ходе решения практических задач.
3. Наглядные- (демонстрационные пособия, макеты) - показывается большое количество иллюстрированной литературы, фото-, видеоматериалов, образцов изделий, используются технические средства обучения.
4. Практические - практическая работа.
5. Инновационные – использование компьютерных программ расчета и проектирования роботов, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий), отработка навыков программирования с использованием различных языков и сред программирования.

6. Проектная деятельность по разработке рационализаторских предложений, изобретений. Организация поэтапной работы над творческим проектом.

Материально-техническое оснащение

✓ *Помещение:* учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы, стулья педагога и обучающихся, шкафы, стеллажи для хранения наглядных пособий.

✓ Ноутбуки или компьютеры (не менее 7 шт.), подключение к сети Интернет, сканер, принтер, интерактивная доска, доска;

✓ Материальные ресурсы:

1. Наборы Лего - конструкторов:
 - LegoMindstorms NXT – 6 наборов;
 - Набор ресурсный средний – 4 набора;
2. Датчики освещённости – 6 шт.
3. Зарядные устройства – 6 шт.
4. АРМ учителя (компьютер, интерактивная доска)

✓ *программное обеспечение:* операционная система Windows; пакет Microsoft Office; программа LEGO Digital Designer; системы программирования ПервоРобот NXT 2.0, программы для перекодирования звука и изображения.

Учебно-методические комплексы и цифровые образовательные ресурсы:

✓ «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»-

<http://windows.edu/ru>

<http://www.int-edu.ru/content/obrazovatel'naya-robototehnika>

✓ «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» -

<http://school-collektion.edu/ru>

- ✓ «Федеральный центр информационных образовательных ресурсов» - <http://fcior.edu.ru>, <http://eor.edu.ru>
- ✓ Техническая поддержка по сериям решений <https://education.lego.com/ru-ru>
- ✓ Фестиваль педагогических идей "Открытый урок" <http://festival.1september.ru/>
- ✓ Каталог сайтов по робототехнике Robotics.ru <http://www.roboclub.ru>
- ✓ Блог «Роботы и робототехника» <http://insiderobot.blogspot.com>
- ✓ Интеллектуальные мобильные роботы <http://imobot.ru>
- ✓ ЛЕГО - Википедия про создание ЛЕГО <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>
- ✓ Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование <http://artspb.com>
- ✓ Практическая робототехника <http://www.roboclub.ru>
- ✓ Робототехнический сайт "Железный Феликс" <http://ironfelix.ru>
- ✓ Самодельный робот <http://robot.paccbet.ru>

Методические указания и дидактический материал для выполнения практических работ, комплекс упражнений по каждой теме тренировочного, закрепляющего, самостоятельного и проверочного характера, технологические карты.

На занятиях объединения «LEGO-конструирование» используются дидактические игры (*Приложение 1*), отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности по разным направлениям (интегрированные занятия, межпредметные связи, творческие задания).

Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- ✓ развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе

- синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- ✓ воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как само реализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
 - ✓ обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием в дополнительном образовании нового направления работы – «LEGO-конструирование» - возникла необходимость в новых методах стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие методы:

- ✓ соревнования;
- ✓ олимпиады;
- ✓ конкурсы;
- ✓ конференции;
- ✓ выставки.

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны учащимся, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Кадровое обеспечение:

Для реализации общеобразовательной общеразвивающей программы «LEGO-конструирование» педагог дополнительного образования должен иметь высшее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика», «Программирование», «Техническое конструирование», «Физика». Педагог должен демонстрировать высокий уровень знаний, умений и навыков преподаваемого по программе предмета. Заниматься с учащимся исследовательской и проектной деятельностью.

Формы аттестации и оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие *виды контроля*:

1. текущий контроль (в течение всего учебного года);
2. промежуточный контроль (декабрь);
3. итоговый контроль (май).

Текущий контроль знаний осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий в группах или индивидуально и проводится в виде устного или письменного опроса, собеседования, тестирования.

Промежуточный и итоговый контроль проводится в форме тестирования, выполнения творческих заданий, участия в соревнованиях по робототехнике, выставках технического творчества, проектной деятельности.

Результаты мониторинга фиксируются в зачетных ведомостях в форме таблицы. Достижения и успехи детей отражаются в электронных портфолио учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Барсуков Александр. Кто есть, кто в робототехники. – М., 2005 г. – 125с.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г. – 173 с.
3. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998.- 150 с.
4. Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Образовательная робототехника. История и перспективы. – М., 2003г. – 349 с.
5. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000, - 59 с. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. – 46 с.
6. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
8. LEGO DigitalDesigner 4.3 [Электронный ресурс]: - Режим доступа: свободный <http://ldd.lego.com/ru-ru/>
9. Интернет ресурсы по NXT G:
 - <https://novainfo.ru/article/1847>
 - <http://capitano.com.ua/index.php/nxt-2/item/59-programmirovat-nxt-ne-prosto-a-ochen-prosto>

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Абушкин, Х. Х., Даданова, А. В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся //Учебный эксперимент в образовании.-2014.-№ 3.-С.32-35
2. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. - Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.

3. Вегнер, К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе //Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого.-2013.-№ 74 (Том 2).-С.17-19
4. Дахин, А. Н. Педагогика робототехники как возникающая инновация школьной технологии //Народное образование.-2015.-34.-С.157-161
5. Ершов, М. Г. Использование робототехники в преподавании физики //Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета.-2012.-№8.-С.77-85
6. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
7. Мехатроника и робототехника как средство выявления и развития одаренных детей и молодежи / Р. А. Галустов [и др.] // Школа и производство. - 2012. - № 8. - С. 52-55. - Библиогр.: с. 55
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение правительство российской федерации от 29 мая 2015 года № 996-р.
9. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: ИНТ. – 80 с.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ С LEGO- КОНСТРУКТОРОМ

Разложи по цвету.

Материал: кирпичики Лего всех цветов 2 х 2, 4 коробки.

Цель: Закрепить цвет деталей конструктора Лего.

Правило: дети по команде ведущего раскладывают кирпичики Лего по коробочкам.

Передай кирпичик Лего.

Материал: 1 большой кирпичик Лего.

Цель: развития координации движения.

Правило: ведущий закрывает глаза. Дети стоят в кругу по команде ведущего: "Передавай". Дети быстро передают кирпичик друг другу. Когда ведущий скажет: "Стоп". Он открывает глаза у кого из детей оказался кирпичик, тот становится ведущим.

Найди постройку.

Материал: карточки, постройки, коробочка

Цель: развивать внимание, наблюдательность, умение соотнести изображенное на карточке с постройками.

Правило: дети по очереди из коробочки или мешочка достают карточку, внимательно смотрят на неё, называют, что изображено и ищут эту постройку. Кто ошибается, берет вторую карточку.

Кто быстрее.

Материал: 4 коробочки, детали конструктора Лего 2х2, 2х4 по 2 на каждого игрока.

Цель: развивать быстроту, внимание, координацию движения.

Правило: игроки делятся на две команды у каждой команды свой цвет кирпичиков Лего и своя деталь. Например, 2х2 красного цвета, 2х4 синего. Игроки по одному переносят кирпичики с одного стола на другой. Чья команда быстрее, та и победила.

Лего на голове.

Материал: кирпичик Лего.

Цель: развитие ловкости, координации движения.

Правило: ребенок кладёт на голову кирпичик Лего. Остальные дети дают ему задания. **Например:** Пройти два шага, присесть, поднять одну ногу, постоять на одной ноге, покружится. Если ребенок выполнил три задания и у него не упал кирпичик с головы, значит, он выиграл и получает приз.

Найди деталь такую же, как на карточке.

Материал: карточки, детали конструктора Лего.

Цель: закрепить названия деталей конструктора Лего "Дупло".

Правило: Дети по очереди берут карточку с чертежом детали конструктора Лего "Дупло". И находят такую же деталь и прикрепляют её на плату. В конце игры дети придумывают, что получилось.

Таинственный мешочек.

Материал: конструктивный набор Лего, мешочек.

Цель: учить отгадывать детали конструктора на ощупь.

Правило: ведущий держит мешочек с деталями конструктора Лего. Дети по очереди берут одну деталь и отгадывают. После вытаскивают из мешочка и всем показывают.

Разложи детали по местам.

Материал: коробочки, детали конструктора Лего 2x2, 2x4, 2x6, клювик, лапка, овал, полукруг.

Цель: закрепить названия конструктора Лего.

Правила: детям даются коробочки и конструктор, распределяются детали на каждого ребенка по две. Дети должны за короткое время собрать весь конструктор. Кто все соберет без ошибок тот и выиграл.

Назови и построй.

Материал: набор конструктора Лего "Дакта"

Цель: Закрепить названия конструктора Лего "Дакта", учиться работать в коллективе.

Правила: ведущий каждому ребенку по очереди даёт деталь конструктора. Ребенок называет и оставляет у себя. Когда у каждого ребенка по две детали. Ведущий даёт задание построить из всех деталей одну постройку и придумать что построили. Когда построили, один ребенок рассказывает что построили.

Лего подарки.

Материал: игровое поле, человечки на количество игроков, игральный кубик, Лего-подарки.

Цель: развивать интерес к игре, развивать внимание.

Правило: дети распределяют человечки между собой. Ставят их на игральное поле. Кидают по очереди кубик и двигаются по часовой стрелке. Когда первый человечек пройдет весь круг. То он выигрывает и ребенок выбирает себе подарок. Игра продолжается пока все подарки не разберут.

Кубик: одна сторона с цифрой один, вторая с цифрой два, третья с цифрой три, четвертая крестик пропускаем ход.

Запомни расположение.

Материал: набор конструктора Лего.

Цель: развитие внимание, памяти.

Правила: ведущий строит, какую - нибудь постройку не более восьми деталей. В течение небольшого времени дети запоминают конструкцию, потом постройка закрывается, и дети пытаются по памяти построить такую же. Кто выполнит правильно, тот выигрывает и становится ведущим.

Построй, не открывая глаз.

Материал: конструктивный набор.

Цель: учимся строить с закрытыми глазами, развиваем мелкую моторику рук, выдержку.

Правило: перед детьми конструктор. Дети закрывают глаза и пытаются что-нибудь построить. У кого интересней будет постройка того поощряют.