

Конструкторское бюро



"Робототехника"

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕГО-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОНСТРУКТОРСКОГО БЮРО «РОБОТОТЕХНИКА» ТЕХНОПАРКА «ЭНИГМА»

Часть 1

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

г. Надым
2014

Долинский В.С., Роговцова Ж.П. Использование леги-технологий в образовательной деятельности конструкторского бюро «Робототехника» технопарка «ЭНИГМА»: учебно-методическое пособие. Ч. 1. – Надым, 2014. – 74 с.

Редакционный совет:

Орлова Л.В., директор Муниципального образовательного учреждения дополнительного образования детей «Центр детского творчества».

Протопопова В.В., заместитель директора по учебно-воспитательной работе Муниципального образовательного учреждения дополнительного образования детей «Центр детского творчества».

Скоренко Р.А., заведующий отделом методической работы Муниципального образовательного учреждения дополнительного образования детей «Центр детского творчества».

Малюгина Т.В., методист Муниципального образовательного учреждения дополнительного образования детей «Центр детского творчества».

Первая часть учебно-методического пособия содержит две дополнительные общеобразовательные программы технической направленности по использованию леги-технологий в образовательной деятельности конструкторского бюро «Робототехника» технопарка «ЭНИГМА» (авторская образовательная программа «Электромоделирование и конструирование игрушки», модифицированная образовательная программа «Спортивная робототехника»). Программы разработаны педагогами дополнительного образования Муниципального образовательного учреждения дополнительного образования детей «Центр детского творчества» г.Надыма в рамках деятельности региональной стажировочной площадки «Управленческие и педагогические подходы формирования школьного технопарка как инновационной структуры дополнительного образования детей».

Данное пособие адресовано педагогическим работникам образовательных организаций, осуществляющих преподавание для обучающихся учебных курсов технической направленности.

@ Долинский В.С., Роговцова Ж.П., 2014
г. Надым, 2014
e-mail:centrdt@mail.ru

Содержание

Введение.....	4
Авторская образовательная программа «Электромоделирование и конструирование игрушки»	7
Пояснительная записка	7
Тематический план первого года обучения	20
Содержание программы первого года обучения	21
Тематический план второго года обучения.....	28
Содержание программы второго года обучения	30
Тематический план третьего года обучения	40
Содержание программы третьего года обучения	42
Информационное обеспечение программы.....	52
Модифицированная образовательная программа «Спортивная робототехника».....	54
Пояснительная записка.....	54
Тематический план первого года обучения	59
Содержание программы первого года обучения	60
Тематический план второго года обучения.....	65
Содержание программы второго года обучения	66
Информационное обеспечение программы	73

Введение

Научно-технический прогресс связан с интенсивным развитием и использованием робототехники, других современных перспективных технологий и определяет необходимость формирования в нашей стране научно-технического потенциала, адекватного современным вызовам мирового технологического развития. Считаем, что подготовка кадрового потенциала для решения научно-практических задач может начинаться с изучения образовательных программ по робототехнике как в общеобразовательной школе, так и в учреждениях дополнительного образования.

Робототехника является областью науки и техники, ориентированной на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих).

Представленные в первой части учебно-методического пособия «Использование легио-технологий в образовательной деятельности конструкторского бюро «Робототехника» технопарка «ЭНИГМА» дополнительные общеобразовательные программы систематизируют научно-технические знания обучающихся, раскрывают способы их применения в различных областях деятельности человека.

Данные образовательные программы представляют собой интегрированный курс для обучающихся среднего и старшего школьного возраста, сочетающий элементы механики, электроники, программирования, который может быть реализован по трем направлениям: инженерно-техническому, естественнонаучному и спортивному.

Инженерно-техническое направление предполагает создание роботов, робототехнических систем с целью развития изобретательских и рационализаторских способностей обучающихся посредством проектной и учебно-исследовательской деятельности.

В рамках естественнонаучного направления учащиеся создают роботов и робототехнические системы для изучения учебных предметов (физика, биология, химия, география), в рамках спортивного направления – для решения алгоритмических задач и технических решений робототехнических олимпиад.

Образовательные программы «Электромоделирование и конструирование игрушки» и «Спортивная робототехника» направлены на обучение детей и подростков основам робототехники и программирования, создание условий для их самореализации в техническом творчестве,

ориентацию на осознанный выбор будущей профессиональной деятельности.

Программа «Электромоделирование и конструирование игрушки» включает три уровня освоения данного курса:

– познавательный уровень (1-ый год обучения), в рамках которого осуществляется формирование первоначальных навыков обучающихся в области электромоделирования и конструирования, мотивации к занятиям техническим творчеством;

– развивающий уровень (2-ой год обучения) – формирование и развитие навыков обучающихся в области конструирования робототехнических устройств;

– углубленный уровень (3-ий год обучения) направлен на совершенствование специальных компетенций обучающихся в области электромоделирования, конструирования и робототехники, освоение программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Robolab 2.9.

Образовательная программа «Спортивная робототехника» рассчитана на 2 года обучения и включает:

– уровень начального обучения (1-ый год), направленный на формирование основных умений и навыков, необходимых для выполнения практических работ по сборке базовых моделей роботов и их программированию в среде NXT-G, изучение базового конструктора LEGO Mindstorms NXT, творческое конструирование собственных моделей роботов;

– повышенный уровень сложности (2-ой год), направленный на совершенствование специальных компетенций, необходимых для выполнения практических работ по сборке и конструированию собственных моделей роботов и их программированию в многофункциональной графической среде Robolab.

Содержание программ включает изучение основ робототехники, языков программирования NXT-G и ROBO LAB, применение датчиков базового набора NXT, сборку базовых роботов, систему передвижения роботов, творческое конструирование собственных моделей роботов. Основным оборудованием для организации учебных занятий по образовательным программам является образовательный конструктор LEGO Mindstorms NXT.

При освоении программ обучающиеся получают исходные представления о моделировании, конструировании и программировании роботов и робототехнических систем, представления о мире науки, технологий и техносферы, влиянии технологий на общество и окружающую среду, о сферах человеческой деятельности и общественного производства, научатся пользоваться различными программно-аппаратными комплексами,

применять полученные знания и сформированные навыки для решения практических задач, возникающих в повседневной жизни. Большое значение отведено самостоятельной проектно-исследовательской деятельности, способствующей творческому развитию обучающихся.

Авторская образовательная программа «Электромоделирование и конструирование игрушки»

Роговцова Ж.П.,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

Пояснительная записка

Исключительно высокие темпы развития электротехники и радиоэлектроники, активное внедрение их в производство и быт, развитие и внедрение новых информационных технологий, ускоренное развитие робототехники вызывают большой интерес и желание школьников заниматься электроникой, автоматикой и робототехникой, самостоятельно собирать простейшие электрифицированные устройства и конструировать собственные модели по современным технологиям.

В послании президента РФ Дмитрия Медведева Федеральному собранию в 2009 году говорится, что «...решающую роль в формировании нового поколения профессиональных кадров должно сыграть возрождение российской образовательной системы. Школьное образование представляет собой один из определяющих и самых длительных этапов жизни каждого человека. Является решающим как для индивидуального успеха, так и для долгосрочного развития всей страны. Уже в школе дети должны получить возможность раскрыть свои способности, подготовиться к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире. Решению этой задачи должно соответствовать обновленное содержание образования. Одновременно с реализацией стандарта общего образования должна быть выстроена разветвленная система поиска и поддержки талантливых детей, а также их сопровождения в течение всего периода становления личности».

Именно этому предназначению соответствует система дополнительного образования. Дети и подростки, молодые люди должны стать опорой инновационного развития государства и обеспечить кадровый резерв для высокотехнологичных производств в регионах, что позволит юным талантам реализовать свой профессиональный потенциал на переднем крае развития науки и техники.

Актуальность проблемы жизненного самоопределения подрастающего поколения, социально-экономические условия и специфика северных территорий обусловили необходимость разработки дополнительной общеобразовательной программы «Электромоделирование и конструирование игрушки», направленной на возвращение престижа

инженерных профессий, формирование у детей и подростков специальных компетенций в высокотехнических сферах: механика, электроника, схемотехника автоматизированных устройств, программирование микроконтроллеров, робототехника и программирование в компьютерной среде моделирования RoboLab Lego Mindstorms.

Программа «Электромоделирование и конструирование игрушки» разработана в соответствии с Примерными требованиями к образовательным программам дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки от 11 декабря 2006 г. № 06-1844).

В общеобразовательной школе в рамках учебного курса «Технология» отводится небольшое количество часов для обучения элементарным основам электротехники и радиоэлектроники. В связи с чем в дополнительную общеобразовательную программу «Электромоделирование и конструирование игрушки» были включены темы по основам электротехники и робототехники, формирующие устойчивые навыки самостоятельного выполнения электромонтажных работ, конструирования простейших робототехнических устройств на базе микропроцессоров RCX и NXT.

Данная программа имеет ряд существенных отличий от типовых программ «Элементы радиоэлектроники», «Начальное техническое моделирование» и других программ технического направления. Процент модификации содержания составил свыше 90%. Обучение по данной программе предполагает развитие технического мышления обучающихся, формирование и закрепление у них потребности к конструированию, моделированию и изобретательству.

Отличительными особенностями данной программы являются личностно-ориентированные, интерактивные формы обучения, обеспечивающие развитие ключевых и специальных компетенций, самостоятельность обучающихся в поиске новых технических решений. Новизна программы заключается в использовании подходов, направленных на формирование и развитие технического мышления обучающихся, отвечающего запросам современного общества. обучающиеся получают первоначальные знания о физике как науке экспериментальной. Программа имеет практическую направленность и рассчитана на подготовку обучающихся к самостоятельному конструированию и моделированию электрифицированных робототехнических устройств, моделей приборов и макетов. В практической деятельности основное значение отводится лабораторным и проектным работам, что позволяет соединить теорию и практику. В рамках программы предусмотрено вовлечение детей в познавательную-исследовательскую деятельность, обучение работе со

специальной технической литературой. В целом программа способствует развитию творческих способностей детей, их стремлению активно участвовать в практической деятельности по созданию простейших электрифицированных и робототехнических моделей.

Содержание программы, формы и методы учебной деятельности направлены на развитие индивидуальных, интеллектуальных, личностно- и профессионально значимых способностей обучающихся. Качество допрофессиональной подготовки обучающихся обеспечивается за счет политехнической интеллектуализации учебного процесса и более широкого использования информационных технологий.

Обучение по данной программе осуществляется на основе интегрированного подхода к получению теоретических знаний в процессе практической работы. Программа позволяет не только обучить ребенка правильно моделировать и электрифицировать, но и подготовить детей к конструкторско-технологической деятельности (планирование, проектирование и т.д.), а в дальнейшем осуществить осознанный выбор направления в техническом творчестве (радиотехника, авиамоделирование, судомоделирование), дает возможность обучающимся получить дополнительные знания по электротехнике и робототехнике, начиная со среднего школьного возраста.

Цель программы: обучение детей электромоделированию, конструированию и робототехнике как основам формирования специальных компетенций учащихся в техническом творчестве.

На достижение цели направлено решение образовательных, развивающих и воспитательных задач:

- обучить обучающихся основам электротехники, робототехники и технологии обработки различных материалов, используемых в моделировании;
- сформировать у обучающихся знания и умения, необходимые для выполнения электромонтажных работ, конструирования различных робототехнических устройств и модулей среднего уровня сложности, навыки самостоятельного решения технических задач, разработки и выполнения творческих проектов;
- сформировать и развить у обучающихся навыки организации познавательно-исследовательской деятельности через конструирование, моделирование и изобретательство;
- развивать у обучающихся потребность в самообразовании и самосовершенствовании, способности к изобретательству, техническому, конструкторскому мышлению и творческой инициативе;

- ориентировать обучающихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере электромоделирования и робототехники;
- формировать у обучающихся целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню науки и технологии, чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники;
- формировать у обучающихся коммуникативную компетентность в процессе проектной, учебно-исследовательской и игровой деятельности.

Образовательная программа «Электромоделирование и конструирование игрушки» рассчитана на три года обучения:

- 1-ый год обучения – 108 часов – занятия проводятся 2 раза в неделю по 1,5 часа;
- 2-ой и 3-ий год обучения – 216 часов – 3 раза в неделю.

Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей учащихся и их допустимой нагрузки с учетом санитарных норм и правил, утвержденных Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 03.04.2003г. №27 «Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования СанПиН 2.4.4.1251-03.

Продолжительность одного занятия составляет:

- в 1-ый год обучения – 1 час с учетом 10-минутного перерыва после 40 минут занятия;
- во 2-ой и 3-ий год обучения – 1 час 30 минут с учетом 10-минутного перерыва после 40 минут занятия.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Единицей измерения учебного времени и основной формой организации образовательной деятельности является учебное занятие.

Форма занятий групповая. Состав групп постоянный. Набор обучающихся в группы первого года обучения свободный, допускается набор в группы последующих годов обучения детей с соответствующим уровнем подготовки.

Наполняемость групп:

- 1-ый год обучения – не менее 12 человек;
- 2-ой год обучения – не менее 10 человек;
- 3-ий год обучения – не менее 8 человек.

Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, их потенциальных возможностей и предназначена для детей среднего школьного возраста. Дети этого возраста любознательны, пытаются анализировать свою работу, для них характерно развитие

абстрактного мышления, индивидуальная манера самовыражения. Программа рассчитана на высокую творческую, познавательно-исследовательскую, самостоятельную деятельность обучающихся.

Структура программы строится по принципу «от простого – к сложному».

Программа первого года обучения предусматривает освоение начальных знаний о применении электроэнергии в различных областях науки и техники. На данном этапе обучающиеся знакомятся с принципом конструирования несложных макетов и моделей, их электрифицированием.

Программа второго года обучения более сложная. Обучающиеся получают дополнительные навыки работы с измерительными приборами и электроинструментами, знакомятся с элементами автоматики, электроники и робототехники. В процессе изготовления электрифицированных моделей и робототехнических устройств дети учатся проектировать, конструировать и программировать разнообразные модели роботов, пользоваться различными инструментами, применять на практике технологические приемы.

Программа третьего года обучения направлена на совершенствование компетенций, сформированных в период 1-ого и 2-ого годов обучения. На 3-ем году основная работа обучающихся осуществляется в виде проектной и исследовательской деятельности, значительное количество часов отведено работе в конструкторском бюро «Робототехника». Обучающиеся проектируют несложные радиоэлектронные устройства, создают действующие модели роботов на основе конструктора LEGO на основе компьютерной программы Robolab, передают (загружают) программы в RCX и NXT, осуществляют корректировку программ, демонстрируют технические возможности роботов.

В процессе обучения педагог опирается на знания и умения, полученные обучающимися на занятиях технологии, математики, окружающего мира в школе. В процессе разработки, программирования и тестирования роботов, обучающиеся приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы, встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач, получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов. Обучение электромоделированию и конструированию, робототехнике развивает техническое мышление, формирует мотивацию к познанию физических законов, стимулирует изучение технических дисциплин, помогает легче освоить такие школьные предметы, как физика, черчение, геометрия.

Методическое обеспечение программы

В процессе теоретического обучения ребята знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники. Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических и исследовательских работ. В ходе специальных заданий обучающиеся приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов.

При конструировании образовательного процесса используем главный принцип в выборе методов обучения – развитие познавательной активности обучающихся в процессе обучения, так как успешное развитие мыслительной деятельности позволяет выработать у них умение самостоятельно учиться, находить, формулировать и решать возникающие проблемы.

Образовательный процесс строим на следующих педагогических принципах:

- научности;
- последовательности;
- преемственности;
- продуктивности;
- активности;
- наглядности;
- связи теории с практикой;
- прикладной направленности;
- систематичности;
- интеграции;
- сознательности.

Система занятий представляет собой три взаимообусловленных блока: теоретический, практический и производственный.

В теоретический и практический блоки входит изучение таких тем, как «Материалы и инструменты», «Измерительные приборы», «Основы физических законов и явлений», «Электромоделирование и конструирование», «Радиоэлектроника», «Робототехника» и др.

Производственный блок представляет собой процесс изготовления в конструкторском бюро «Робототехника» электрифицированных игрушек и

макетов, электрифицированных приборов и радиоэлектронных и робототехнических устройств.

Обучение строится на принципах дифференциации и индивидуализации учебного процесса. В ходе освоения обучающимися содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, степень продвинутости по образовательному маршруту, уровень самостоятельности.

Программой каждого года обучения предусмотрены практические работы по индивидуальному изготовлению электрифицированных макетов и робототехнических моделей, где обучающиеся не ограничены в перечне изготавливаемых изделий.

Они учатся:

- выбирать и обосновывать вид деятельности;
- находить и обрабатывать необходимую информацию с использованием современной техники;
- проектировать предмет труда и технологию деятельности;
- удовлетворять свои потребности в изготовлении того или иного электрифицированного и робототехнического изделия;
- работать с учебными источниками (учебная, справочная и специальная литература), электронными источниками (интернет, электронные пособия, компьютерные журналы с электрическими схемами, чертежи, инструкционные карты и др.).

Программой третьего года обучения предусмотрено выполнение практических работ в конструкторском бюро «Робототехника». На занятиях КБ обучающиеся реализуют свои знания, полученные на теоретических и практических занятиях, изготавливают электрифицированные игрушки, макеты, модели, радиоэлектронные устройства, роботов на базе микропроцессоров RCX и NXT. На третьем году обучения проводится практикум начинающего робототехника, включающий проведение лабораторно-практических и исследовательских работ. В процессе выполнения специальных заданий обучающиеся приобретают общетрудовые, специальные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться в зависимости от способностей обучающихся, наличия материалов, средств и др. Применяются формы коллективной работы с использованием индивидуальных заданий, позволяющие моделировать и конструировать не только различные производственные процессы, но и создавать ситуации, требующие взаимозависимого выполнения технологических операций. Такая форма обучения дает возможность осуществить связь теории с решением практических задач, проявить обучающимися самостоятельность

и активность в процессе производственного (практического) обучения, тем самым, формируя у них специальные компетентности, способствующие профессиональной ориентации.

Планирование и организация занятий осуществляется с опорой на нестандартные формы, методы и приемы работы, развивающие техническое конструкторское мышление, повышающие уровень технической грамотности и политехнического кругозора, формирующие исследовательскую культуру, технологические умения и навыки, коммуникативные навыки. Используются проектный и исследовательский методы, метод провокационных вопросов, аналогии, мозговой штурм; вариативные формы: занятия-практикумы, занятие-исследовательская лаборатория, занятие-конструкторское бюро, занятие-эксперимент, занятие-экскурсия, занятие-диспут, занятие-акция, занятие-дискуссия, научно-исследовательская конференция и др.

Среди технологий обучения наиболее употребимы:

- технологии лично-ориентированного обучения;
- технологии развивающего обучения;
- технологии самостоятельного проблемно-аналитического поиска решений;
- лего-технологии;
- ТРИЗ;
- интенсивного обучения;
- коммуникативного обучения.

Дидактическое обеспечение программы

- Электронные, мультимедийные источники (обучающие презентации в программе Power Point), компьютерные обучающие программы: методическое руководство «ПервоРобот NXT» «Введение робототехнику», CD-ROM; ПервоРобот «Автоматизированные устройства», книга для учителя, видеофильмы; уроки физики Кирилла и Мефодия; «Руссобит-М» - вся физика; «Невероятная механика» - головоломки; «Медиахауз» - мастерская изобретателя;
- журналы о технике;
- готовые модели-образцы;
- пакет наглядных пособий (таблицы, схемы, иллюстрации, плакаты, планшеты, электрифицированные игры и изделия, инструкционные карты); практическое пособие «Электрифицированные игры и игрушки»;
- наглядные пособия, изготовленные учащимися;

- тематические стенды;
- видео- и фототека.

В учебный процесс включены экскурсии на промышленные предприятия города, Надымскую студию телевидения, в аэропорт, музеи, виртуальные экскурсии по робототехнике, видеоконференции. Электрифицированные игрушки и робототехнические модели учащихся экспонируются на выставках и конкурсах различного уровня.

Предполагаемый результат реализации программы

1. Высокий уровень сформированности ключевых и специальных компетенций обучающихся в области электромоделирования и конструирования.
2. Сформировано целостное мировоззрение, потребность в самообразовании и в активном освоении технологий изготовления робототехнических и электрифицированных изделий, коммуникативная компетентность в процессе проектной, учебно-исследовательской и игровой деятельности.
3. Созданы необходимые условия для творческой работы всех учебных групп, для развития личности каждого учащихся.

Условия реализации программы

Помещение, в котором занимаются учащиеся первого и второго года обучения оборудован столами, стульями, специальными компьютерными моноблоками в соответствии с государственными стандартами. При организации занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательного процесса.

Занятия третьего года обучения проводятся в оборудованном по нормам техники безопасности кабинете радиотехники с безопасным рабочим напряжением 36 В.

В кабинете 12 посадочных мест. Для каждого обучающегося оборудован отдельный рабочий стол с настольной лампой и двумя розетками: 220 В и 36 В. Все электропитание рабочих мест осуществляется от настенного электрощита с автоматическим отключением, в случае короткого замыкания. Для слесарных работ оборудован специальный стол с тисками и электрическим наждаком. Имеется школьная доска с дополнительным освещением. Помещение, где обучающиеся продолжают занятия по данной программе, оборудовано местной вытяжной вентиляцией. Кабинет оборудован раковиной для мытья рук с подводкой горячей и холодной воды, укомплектован медицинской аптечкой для оказания доврачебной помощи.

Для успешного обучения необходимы следующие материалы, детали, инструменты:

- провод монтажный;
- бумага наждачная;
- листовые материалы (фанера, жель, алюминий, картон, бумага и др.);
- клей (ПВА, «Момент»);
- лампочки низковольтные;
- батарейки и гальванические элементы (пальчиковые батарейки, «Крона», 336Л и др.);
- микровыключатели, тумблеры, гвозди, шурупы, гайки с винтами;
- ножницы;
- плоскогубцы;
- кусачки;
- шило;
- ЛЕГО-наборы TETRIX, ПервоРобот NXT.

Занятия по робототехнике и электромоделированию требуют большой подготовительной работы: изготовление учебно-наглядных пособий к занятиям, подбор необходимых материалов и инструментов. Для занятий используются специальные планшеты, к которым прикрепляются динамические наглядные пособия, указывающие последовательность операций по изготовлению изделий, ТСО.

Словарь специальных терминов и понятий по электромоделированию в связи с изучением новых тем постоянно пополняется новыми для обучающихся понятиями, такими как: источник питания, контакт, источник тока, электрическая цепь, проводники, изоляторы, патрон, замкнутая цепь и др.; по робототехнике: леги-деталь, передача, редуктор, датчик, сервомотор, микрокомпьютер и др. Эти понятия запоминаются, повторяются и записываются обучающимися в рабочие и электронные тетради.

Для проведения занятий второго и третьего года обучения по электромоделированию необходимы материалы и оборудование, связанные с пайкой и монтажом электронных устройств:

- паяльники с подставками;
- припой;
- канифоль;
- различные измерительные приборы.

В перечень материалов добавляются радиодетали (резисторы, конденсаторы, полупроводниковые приборы), оргстекло.

Критерии оценки результатов в ходе реализации программы

1-ый год обучения.

Начальный контроль знаний:

- умение пользоваться материалами и инструментами;
- аккуратность в выполнении работы;
- навыки самостоятельности в практической работе;
- соблюдение правил по технике безопасности.

Промежуточная аттестация:

- владение специальной терминологией;
- практика черчения элементов электрической цепи;
- чтение технической документации;
- владение навыками по зачистке и соединению изоляционных проводов;
- умение собирать по электрическим схемам простейшие электрические цепи.

2-ой год обучения.

Стартовый контроль знаний:

- умение собирать по электрическим схемам простейшие электрические цепи;
- владение навыками по зачистке и соединению изоляционных проводов;
- умение находить нарушение контакта в электрической цепи и своевременно устранять его;
- работать с популярными программными пакетами по робототехнике.

Промежуточная аттестация:

- навыки работы с обучающими информационными CD-дисками;
- знание природы электромагнитных явлений;
- умение определять соответствие источника тока и нагрузки по напряжению;
- умение программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- навыки самоанализа, самооценки, самоконтроля.

3-ий год обучения.

Стартовый контроль знаний:

- знание роли и места робототехники в жизни современного общества;
- знание свойств различных радиодеталей и их назначение;
- знание основ радиоконструирования;
- умение проектировать процесс конструирования электрифицированных и робототехнических моделей;

- назначение, особенности проектирования и программирования роботов различных классов.

Итоговая аттестация:

- владение информационной культурой;
- умение самостоятельно проводить опыты по готовым схемам с частичным усовершенствованием отдельных узлов электрической схемы;
- умение проектировать простейшие радиоэлектронные устройства;
- работа с популярными программными пакетами по робототехнике;
- самостоятельное проектирование и сборка из готовых деталей манипуляторов и роботов различного назначения.

Механизм оценки результатов, полученных в ходе реализации программы

Для определения успешности и эффективности освоения программы проводится контроль знаний, умений, навыков обучающихся.

Формы контроля:

- практические контрольные занятия;
- конкурсы-соревнования;
- защита проектов;
- выставки.

Контроль знаний, умений и навыков обучающихся проводится два раза в год.

1-ый год обучения: начальный контроль - с 20 по 30 сентября, промежуточная аттестация – с 20 по 30 апреля.

2-ой год обучения: стартовый контроль - с 20 по 30 сентября, промежуточная аттестация – с 20 по 30 апреля.

3-ий год обучения: стартовый контроль - с 20 по 30 сентября, итоговая аттестация - с 12 по 19 мая.

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях.

Форма занятий: самостоятельная работа, практическая работа с творческим заданием, конкурс-соревнование, выставка, интеллектуальный марафон.

Контроль знаний, умений и навыков на каждом году обучения осуществляется по следующим критериям: усвоение теоретического материала, владение практическими умениями и навыками, владение специальной терминологией, креативность выполнения практических заданий, владение информационной культурой.

Используются следующие методы контроля: наблюдение, опрос, собеседование, тестирование, контрольные задания и упражнения, лабораторная работа, мини-исследования, эксперимент, анкетирование.

В основу оценивания результатов итоговой и промежуточной аттестаций положена 5-балльная система оценки (1 – минимальный, 5 – максимальный балл).

Итоговая аттестация проводится по завершению полного курса обучения по образовательной программе в следующих формах: тестирование, защита творческих работ и проектов, защита портфолио.

Программа итоговой аттестации содержит методику проверки теоретических знаний обучающихся и их практических умений и навыков. Содержание программы итоговой аттестации определяется на основании содержания образовательной программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по окончании каждого года обучения по дополнительной образовательной программе в следующих формах: итоговое занятие, конкурс–соревнование, выставочный просмотр, тестирование, научно-исследовательская конференция, защита творческого проекта.

Мониторинг результатов обучения по основным разделам учебно-тематического плана проводится по окончании текущего учебного года по карте мониторинга результатов обучения обучающихся по дополнительной образовательной программе «Электромоделирование и конструирование игрушки». Для мониторинга применяется диагностический инструментарий.

Выпускникам учебных групп по результатам итоговой аттестации выдаются удостоверения о получении дополнительного образования в области электромоделирования и конструирования.

Уровень интеллектуальных и математических способностей обучающихся отслеживается по методике ГИТ (групповой интеллектуальный тест) в начале освоения программы и в конце.

Мониторинг личностной и поведенческой сферы обучающихся проводится два раза в год в начале и конце учебного года. Для мониторинга применяется диагностический инструментарий (анкета «Ребенок глазами педагога»).

На основе мониторинговых данных на каждого обучающегося составляется индивидуальная карта учёта результатов обучения и динамики личностного развития в процессе освоения образовательной программы.

Формами подведения итогов реализации программы являются:

– защита итогового проекта в конструкторском бюро «Робототехника»;

– итоговая аттестация на получение удостоверения о получении дополнительного образования в области электромоделирования и конструирования.

Тематический план первого года обучения

Задачи первого года обучения:

- формировать у обучающихся простейшие навыки и умения, необходимые для выполнения электромонтажных работ, конструирования различных устройств и модулей среднего уровня сложности;
- формировать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности обучающихся, мотивацию к техническому творчеству;
- формировать навыки работы с электронными источниками и обучающими компьютерными программами;
- формировать умения взаимообучения, взаимоконтроля, взаимопомощи;
- воспитывать аккуратность, трудолюбие, терпение, точность в работе с материалами и инструментами.

№	Тема	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Вводное занятие. Материалы и инструменты.	1	2	3
2.	Элементарные представления о природе электрических явлений.	3	6	9
3.	Простая электрическая цепь.	3	9	12
4.	Сборка электрической цепи.	3	9	12
5.	Проводники и изоляторы.	2	4	6
6.	Последовательное соединение элементов электрической цепи.	3	9	12
7.	Параллельное соединение элементов электрической цепи.	3	9	12
8.	Изготовление электровикторин. Проверка действия.	6	9	15
9.	Электрифицированные игры и игрушки. Испытание поделок в действии. Изготовление подарочных сувениров к знаменательным датам.	6	12	18

10.	Экскурсии на производственные предприятия города.	-	6	6
11.	Заключительное занятие. Организация выставки лучших работ.	-	3	3
	Итого:	30	78	108

Обучающиеся по окончании первого года должны:

Знать:

- принципы работы электрифицированных игрушек;
- элементарные основы электротехники;
- правила по технике безопасности.

Уметь:

- собирать по электрическим схемам простейшие электрические цепи;
- читать техническую документацию;
- уметь пользоваться простейшими электроизмерительными приборами;
- применять правила техники безопасности в практической работе;
- уметь конструировать электрические схемы в электронном варианте.

Результаты развития личностной сферы обучающихся, опыт эмоционально-ценностных отношений:

- выработка устойчивого интереса к занятиям по техническому моделированию и конструированию;
- развитие самостоятельности, аккуратности, трудолюбия;
- улучшение координации движений, развитие мелкой моторики рук.

Содержание программы первого года обучения

Тема 1. «Вводное занятие. Материалы и инструменты».

Порядок и содержание работы учебной группы.

Знакомство с радиотехническим кабинетом. Материалы и инструменты. Вводный инструктаж по правилам техники безопасности при работе с электроинструментами и приборами. Знакомство с режимом работы, правилами внутреннего распорядка, с характером последующих занятий (теоретические и практические).

Форма организации занятия: групповая.

Методы и приёмы обучения: беседа, словесно-иллюстративный, объяснение, инструктаж.

Дидактическое обеспечение: выставочные экспонаты электронных изделий, политехническое лото, плакат «Правила ТБ с низковольтными источниками питания».

Форма подведения итогов по теме: анкетирование «Почему я люблю технику?», собеседование.

Материалы и инструменты: низковольтные батарейки и гальванические элементы, ножницы, плоскогубцы, кусачки, отвертки, шило, жесть, картон, бумага, бросовый материал, провод монтажный, низковольтные лампочки.

Тема 2. «Элементарные представления о природе электрических явлений».

Теоретическая работа: познакомить с понятием «электричество», его применением. Значение электроэнергии. Проведение инструктажа по правилам техники безопасности. Познавательная беседа «Электричество вокруг нас».

Практическая работа:

- выполнение графических элементов электрической цепи с помощью линейки, трафаретов и от руки;
- дидактическая игра с карточками, на которых изображены графические обозначения элементов. Обучающиеся выполняют несложные задания.

Форма организации занятия: групповая, работа в парах.

Методы и приёмы обучения: беседа, словесно-иллюстративный рассказ с показом трудовых действий, практическая работа, объяснение, мини-исследование.

Дидактическое обеспечение: выставочные экспонаты электронных изделий, политехническое лото, плакат «Правила ТБ с низковольтными источниками питания».

Форма подведения итогов по теме: самостоятельная работа «Графические обозначения элементов электрической цепи»; тест-опрос.

Материалы и инструменты: низковольтные источники питания, изоляционные провода, ножницы, кусачки.

Тема 3. «Простая электрическая цепь. Элементы электрической цепи. Правила и порядок сборки электрической цепи».

Теоретическая работа: закрепление понятия «электричество», условных обозначений элементов электрической цепи. Инструктаж по правилам техники безопасности. Знакомство обучающихся с правилами и порядком сборки простой электрической цепи, чтение графических изображений, составление графической схемы электрической цепи. Познавательная беседа «Электрический угорь на 100 вольт».

Практическая работа: ознакомление с правилами и порядком сборки электрической цепи:

- прочитать технический рисунок простой электрической цепи;
 - определить последовательность сборки цепи: сначала установить выключатель, затем лампочку с патроном, присоединить провода и батарею КБС;
 - проверить, правильно ли собрана цепь, надежность соединения проводов.
- Сравнить электрическую схему и цепь;
- замыкание цепи, ее работа;
 - разобрать электрическую цепь.

Сборка различных вариантов построения простой электрической цепи.

Форма организации занятия: работа в парах.

Методы и приёмы обучения: словесный, наглядный, практический, эксперимент.

Дидактическое обеспечение: иллюстрации физических опытов «Свойства электричества», графическое лото с элементами электрической цепи.

Форма подведения итогов: конкурс-соревнование «По заданной электрической схеме собрать электрическую цепь»; тест- опрос; самостоятельная работа.

Материалы и инструменты: низковольтные источники питания, изоляционные провода, ножницы, кусачки, линейка, картон, рабочие тетради

Тема 4. «Сборка электрической цепи».

Теоретическая работа: закрепление знаний элементов электрической цепи, правил и порядка сборки электрической цепи, составление графического обозначения схемы электрической цепи. Проведение монтажа модели карманного фонарика. Познавательное занятие «Работники каких профессий применяют на работе фонари и почему?»

Практическая работа: проектная работа «Карманный фонарик»:

- сборка модели карманного фонарика на монтажной панели. Оборудование: панель, батарея, лампочка на 3,5 В, электропатрон с рефлектором, ключ, соединительные провода, резиновое кольцо, крепежные детали, ключ и отвертка;
- сборка модели карманного фонарика без электрических проводов с применением фольги;
- изготовление карманных фонариков с применением бросового материала.

Форма организации занятий: дифференцированно-групповая, групповая, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, словесный, наглядный, практический, анализ образца, проектирование процесса изготовления.

Дидактическое обеспечение: рисунок «Простая электрическая цепь»; графическое лото с карточками, на которых изображены элементы электрической цепи; схема-плакат «Простая электрическая цепь».

Формы контроля: занятие-фантазия «Фонарик будущего»; конкурс-соревнование на сборку электрической цепи; опрос.

Материалы и инструменты: низковольтные источники питания, изоляционные провода, ножницы, кусачки, линейка, фольга, бросовый материал.

Тема 5. «Проводники и изоляторы».

Теоретическая работа: понятие о проводниках и изоляторах. Понятие о материалах различного назначения. Закрепление знаний правил и порядка сборки электроцепи, повторение инструктажа по правилам ТБ.

Практическая работа:

- сборка простой электрической цепи по схеме;
- исследовательская работа с различными материалами по определению проводников и изоляторов.

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая, работа в парах.

Методы и приёмы обучения: словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, исследование. Дидактическое обеспечение: иллюстрационная таблица материалов, таблица «Варианты построения простой электрической цепи».

Формы контроля: лабораторная работа. Опыты: установить, является ли вода проводником тока или нет. Наблюдение. Опрос.

Форма подведения итогов: тестирование, мини-исследование.

Материалы и инструменты: цветной картон, клей, ножницы, батарея на 4,5 В, лампочка на 2,4 В, изоляционные провода.

Тема 6. «Последовательное соединение элементов электрической цепи».

Теоретическая работа: знакомство с электрической цепью, в которой последовательно соединены лампочка и батарея. Примеры последовательного соединения в быту. Преимущества и недостатки последовательного соединения.

Практическая работа:

– проект «Простейшая электрическая гирлянда», составление электрической схемы; сборка гирлянды. Проверка работы гирлянды. Художественное оформление.

– проект: поделка «Электрический угорь», анализ схемы, сборка изделия.

– изготовление электронных поделок-сувениров к знаменательным датам на основе последовательного соединения элементов электрической цепи. Применение CD диска «Невероятная механика».

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая, индивидуальная работа с консультациями педагога, под контролем педагога.

Методы и приёмы обучения: словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, анализ образцов, работа со специальной литературой и электронными источниками.

Дидактическое обеспечение: схема-плакат «Схема электрической цепи с двумя последовательно включенными лампочками», схема-плакат «Схема электрической цепи с последовательным соединением 2-х батареек и 2-х лампочек», таблица «Варианты построения простой электрической цепи».

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, опрос, беседа, наблюдение.

Форма подведения итогов: тестирование, практическая работа с творческим заданием.

Материалы и инструменты: цветной картон, коробки от конфет, лампочки на 2.4В и 3.5В, батарея крона, гальванические элементы.

Тема 7. «Параллельное соединение элементов электрической цепи».

Теоретическая работа: знакомство с параллельным соединением элементов электрической цепи, его достоинствами и недостатками. Сборка действующей модели светофора с опорой на рисунок его основной части, составление и разбор электрической схемы светофора.

Практическая работа - исследование:

– сравнение схем прибора-пробника (последовательное соединение) со схемой светофора (параллельное соединение);

– сборка по схеме действующей модели светофора;

– показ примеров смешанного соединения электрической цепи.

Форма организации занятий: индивидуальная, дифференцированно-групповая, индивидуальная работа с консультацией и под контролем педагога.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, эвристический, частично-поисковый, метод проекта, работа с литературой, анализ образцов.

Дидактическое обеспечение: плакат-схема «Электрическая схема работы светофора», рисунок «Действующая модель светофора»,

демонстрационная таблица «Варианты построения электрических цепей с параллельным включение элементов».

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, опрос, беседа, наблюдение.

Форма подведения итогов: выставка поделок «Электрический светофор».

Материалы и инструменты: коробка для корпуса светофора, 3 лампочки на 2,4 В, батарея на 4,5 В, провода, 4 болтика с гайкой, скрепки.

Тема 8. «Изготовление электровикторин».

Теоретическая работа: закрепление знаний о видах соединений элементов, повторение инструктажа по правилам ТБ. Чтение технической документации, планирование хода работы над викториной.

Практическая работа - проектные работы по группам (2-3 человека):

- выбор темы викторины, подбор наглядных иллюстраций;
- вычерчивание схемы простой электрической цепи;
- составление эскиза викторины;
- оформление лицевого листа: наклейка иллюстраций, прорезь отверстий, подпись иллюстраций, вопросы, ответы;
- сборка электрической цепи по схеме;
- монтаж викторины. Соединение корпуса с электрической цепью;
- проверка действия викторины.

Темы электровикторин:

- «Элементы электрической цепи»;
- «Съедобные и несъедобные грибы»;
- «Виды тканей»;

Выставка поделок «Электрический светофор»; наблюдение; самоконтроль.

Форма организации занятий: индивидуальная, дифференцированно-групповая, индивидуальная работа с консультациями педагога, под контролем педагога.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, эвристический, частично-поисковый, метод проекта, работа с литературой, анализ образцов.

Дидактическое обеспечение: технологическая карта изготовления электровикторины.

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, опрос, беседа, наблюдение.

Форма подведения итогов: итоговое занятие, тест-опрос «Планирование хода работы над электровикториной».

Материалы и инструменты: коробки от конфет для корпуса электровикторины, болтики с гайками, провода, батарея на 4.5В.

Тема 9. «Электрифицированные игры и игрушки. Испытание поделок в действии».

Теоретическая работа: познавательная беседа «Электричество вокруг нас». Закрепление знаний о применении электричества, инструктаж по правилам ТБ. Приемы конструирования различных игр и игрушек, их электрифицирование.

Практическая работа - разработка, монтаж моделей на основе смешанного соединения элементов электрической цепи:

- изготовление электронной модели «Робот- врач» с использованием бросового материала;
- изготовление электронной модели «Мигающий зверь» на основе мягкой игрушки;
- изготовление картонного самолета на электромоторе;
- изготовление электронной модели «Летающая тарелка»;

Мини-исследование: технологическая карта изготовления электровикторины.

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая, работа в парах.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, беседа, самостоятельная практическая работа.

Дидактическое обеспечение: рисунок «Простая электрическая цепь», таблица-рисунок «Электрифицированная поделка «Мигающий зверь», таблица-рисунок «Игра «Полет на Марс», плакат-схема «Электрифицированная поделка «Робот-врач», электронные пособия.

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, фронтальный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль.

Форма подведения итогов: выставочный просмотр, защита проектов.

Материалы и инструменты: цветной картон, клей, ножницы, батарея на 4,5 В, лампочка на 2,4 В, изоляционные провода.

Тема 10. «Экскурсии на автоматическую телефонную станцию ГАЗ-связь, в аэропорт».

Форма организации занятий: групповая.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, беседа.

Дидактическое обеспечение: обзор технической литературы, иллюстрации с профессиями людей.

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, фронтальный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль.

Форма подведения итогов: конкурс рисунков «Где мы были, что мы видели?».

Тема 11. «Заключительное занятие».

Организация выставки лучших работ учащихся, подведение итогов.

Форма подведения итогов: промежуточная аттестация.

Дидактическое обеспечение: контрольно-измерительные материалы.

Тематика лабораторных, проектных и исследовательских работ к образовательной программе
1 года обучения

- элементарные опыты, характеризующие природу электрических явлений;
- мини-исследование «Природа электрического тока»;
- мини-проект «Карманный фонарик»;
- исследовательская работа с различными материалами по определению проводников и изоляторов;
- проект «Простейшая электрическая гирлянда»;
- проект «Действующая модель светофора»;
- проектная работа по группам «Электровикторины»;
- опыты с различными видами электровикторин.

Тематический план второго года обучения

Задачи второго года обучения:

- развивать у детей техническое мышление и творческую инициативу в процессе конструирования и моделирования электрифицированных изделий;
- формировать практические умения самостоятельно решать технические задачи, навыки разработки и выполнения творческих проектов, мини-исследований;
- ориентировать обучающихся на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах электромоделирования и роботостроения;

- формировать умение осуществлять обработку информации за счет использования различных видов (графических, электронных) баз данных;
- формировать коммуникативной компетентности, навыков культуры труда у обучающихся.

№	Тема занятий	теория	практика	всего
1	Вводное занятие	2	–	2
2	Природа электрического тока	2	10	12
3	Введение в робототехнику	4	32	36
4	Электрическое напряжение	4	12	16
5	Сила тока	4	10	14
6	Понятие о полупроводниках, работа с электронными и мультимедийными источниками	2	14	16
7	Диод, его назначение и применение	4	14	18
8	Практические работы с конструктором NXT. Программирование роботов в NXT-G	-	8	8
9	Резисторы, их свойства, соединения резисторов с различными элементами	4	14	18
10	Магниты и электромагниты	6	10	16
11	Занимательные опыты	-	16	16
12	Сборка стандартных роботов по готовым схемам.	4	26	30
13	Экскурсии на предприятия города.	12	–	12
14	Итоговое занятие	2	–	2
	Итого:	54	162	216

К концу второго года обучения обучающиеся должны:

Знать:

- основы по электротехнике;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- электризацию тел;

- электромагнитное поле;
- проводники и изоляторы, полупроводники.

Уметь:

- находить нарушение контакта в электрической цепи и устранять его;
- определять соответствие источника тока и нагрузки по напряжению;
- применять ИКТ в процессе деятельности.
- умение программировать собранные робототехнические конструкции под задачи начального уровня сложности.

Результаты развития личностной сферы обучающихся, опыт эмоционально-ценностных отношений:

- развитие мотивации к занятиям по электромоделированию и конструированию;
- формирование личностно-командных качеств обучающихся: целеустремленность, взаимопомощь, коллективизм;
- развитие памяти и внимания обучающихся;
- развитие навыков межличностного отношения.

Содержание программы второго года обучения

Тема 1. «Вводное занятие».

Задачи и план работы учебной группы. Обзор программы по курсу. Литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопросы организации учебной работы. Правила поведения в кабинете. Знакомство с материально-технической базой группы. Правила безопасности труда при работе с электроинструментом и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой помощи при электротравме. Беседа и обсуждение.

Форма организации занятия: групповая, фронтальная.

Методы и приёмы обучения: беседа.

Дидактическое обеспечение: инструкции по технике безопасности, техническая литература. Формы контроля: опрос.

Материалы и инструменты: низковольтные батарейки и гальванические элементы, ножницы, плоскогубцы, кусачки, отвертки, шило, жёсть, картон, бумага, бросовый материал, провод монтажный, низковольтные лампочки, измерительные приборы.

Тема 2. «Природа электрического тока».

Теоретическая работа:

Природа электрического тока, упорядоченное движение электрических частиц. Источник тока- батарея. Ее устройство. Полюса батареи «+», «-». Закрепление знаний о простой электрической цепи. Закрепление графических обозначений элементов эл. цепи, умение чертить различные электрические схемы.

Практическая работа: выполнение графических электроэлементов с помощью линейки, трафаретов и от руки. Изготовление электрифицированных поделок. Графическое составление схемы, сборка электрической цепи по схеме, изготовление корпуса поделки, проверка работы электрической цепи, устранение ошибок, монтаж поделки. Анализ работы.

Перечень проектов:

- домик с электрическим освещением;
- тренажер «Твердость руки»;
- тренажер «Пиши красиво» и др.

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая, работа в парах.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, беседа, самостоятельная практическая работа, проект.

Дидактическое обеспечение: рисунок-плакат «Устройство батареи на 4,5 В».

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, фронтальный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль.

Форма подведения итогов по теме: конкурс-соревнование на сборку электрической цепи; мини-выставка.

Материалы и инструменты: цветной картон, клей, ножницы, батарея на 4,5 В, лампочка на 2,4 В, изоляционные провода

Тема 3. «Введение в робототехнику».

Теоретическая работа: обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории. Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Практическая работа. Фантазийный рисунок на тему «Какие бывают роботы», «Робот моей мечты».

Форма организации занятий: групповая, работа в парах.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, беседа.

Дидактическое обеспечение: презентационный блок «Робозбука».

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, фронтальный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль.

Форма подведения итогов по теме: мини-выставка рисунков.

Материалы и инструменты: Лего-конструкторы: Перворобот NXT.

Тема 4. «Электрическое напряжение. Знакомство с вольтметром».

Теоретическая работа: основная электрическая величина-напряжение. Сообщение «Ученый 19 века - Вольт». Напряжение батареи 3336Л. Устройство и принцип работы батареи 3336Л. Последовательное расположение элементов в батарее. Изготовление самодельного патрона для лампочки. Прибор для измерения напряжения - вольтметр. Правила обращения с вольтметром при измерении величин. Последовательное соединение лампочек с батареей.

Практическая работа:

- лабораторная работа «Измерение напряжения на участках электрической цепи» (мини-исследование);
- эксперимент: сборка схемы последовательного соединения элементов;
- проектная работа: электрическая гирлянда (коллективная работа);
- изготовление игры «Полет на Марс».

Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, работа в парах.

Методы и приёмы обучения: диалогический, эвристический и исследовательский, объяснение, инструктаж, словесный, наглядный, практический, анализ образцов, проектирование процесса изготовления, работа с учебными источниками.

Дидактическое обеспечение: схема плакат «Схема включения вольтметра в электрическую цепь».

Методы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, наблюдение, собеседование, опрос.

Форма подведения итогов по теме: самостоятельная работа «Сборка электрической цепи и измерение напряжения на ее различных участках».

Материалы и инструменты: измерительный прибор вольтметр, изоляционные провода, лампочки на 3,5 В, батарейка крона, проволока, наждачная бумага.

Тема 5. «Сила тока. Знакомство с амперметром».

Теоретическая работа: основная электрическая величина - сила тока. Сообщение «Ученый 19 века - Ампер». Измерительный прибор для измерения силы тока - амперметр. Правила обращения с прибором при

измерении силы тока. Сборка схемы параллельного соединения элементов электрической цепи. Работа по электронному учебнику «Вся физика», часть 1.

Практическая работа:

- лабораторная работа с измерительным прибором-амперметром;
- занятия-мастерские: изготовление электрифицированных поделок. Графическое составление электрической схемы, сборка электрической цепи по схеме, изготовление поделок. Работа с измерительными приборами;
- проект: электрифицированный светофор;
- проект игровой аттракцион «Попробуй попади»;
- проект «Авторалли».

Форма организации занятий: индивидуальная с консультациями педагога, под контролем педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, метод проекта, анализ образцов, проектирование процесса изготовления, работа с инструкционными картами, проективный.

Дидактическое обеспечение: плакат «Андре Мари Ампера» (1775-1836); рисунок «Распределение тока в электрической цепи»; схема-плакат «Параллельное соединение элементов электрической цепи»; таблица «Последовательное включение амперметра в электрическую цепь»; плакат-схема «Электрифицированная поделка-светофор»; технологическая карта изготовления игрового аттракциона «Попробуй попади»; плакат-схема «Электрифицированная игра – авторалли».

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, самоконтроль, взаимоконтроль, контроль выполнения практической работы.

Форма подведения итогов по теме: конкурс-соревнование на лучшее изготовление моделей.

Материалы и инструменты: измерительный прибор амперметр, коробки для оформления корпуса, низковольтные источники питания.

Тема 6. «Понятие о полупроводниках».

Теоретическая работа: сообщение «Современные направления радиоэлектроники». Закрепление понятий «проводники» и «изоляторы». Полупроводниковые материалы и их свойства. Основные требования, предъявляемые к полупроводниковым материалам. Наиболее часто используемые полупроводники. Работа по электронному учебнику «Вся физика», часть 2.

Практическая работа:

- эксперимент: опыты по определению материалов на «проводники» и «изоляторы», конструирование прибора-пробника;

– изготовление демонстрационного макета для радиотехнического кабинета, отражающего сведения об основных положениях технологии производства полупроводниковых приборов.

Форма организации занятий: дифференцированно-групповая, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, метод проекта.

Дидактическое обеспечение: учебная литература, иллюстрационный плакат «Полупроводниковые материалы».

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, самоконтроль, взаимоконтроль.

Форма подведения итогов по теме: экскурсия в лабораторию радиотехники.

Материалы и инструменты: полупроводниковые материалы.

Тема 7. «Диод. Его назначение и применение».

Теоретическая работа:

Полупроводниковый прибор-диод. Диод - односторонний проводник тока. Схематическое устройство и принцип действия диода. Работа по электронному учебнику «Вся физика», часть 3

Практическая работа:

- знакомство с различными конструкциями диодов. Игры-занятия;
 - изготовление прибора-пробника, для определения полярности низковольтных источников питания;
 - познавательное занятие «Виды и устройства карманных калькуляторов».
- Работа с технической литературой.

Формы организации занятий: групповая, индивидуальная, работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: диалогический, эвристический и исследовательский, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, самостоятельная практическая работа, работа с учебными источниками, анализ образцов, работа с инструкционной картой.

Дидактическое обеспечение: плакат - схема «Прибор - пробник для определения полярности источников питания».

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, опрос, наблюдение, собеседование, обсуждение выполненных работ, фронтальный опрос, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: тест-опрос «Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре».

Материалы и инструменты: различные виды диодов, изоляционные провода, батарея на 4.5В.

Тема 8. «Практические работы с конструктором NXT».

Программирование роботов в NXT-G.

Теоретическая работа: детали, электродвигатели и способы их крепления при сборке модели. Микрокомпьютер NXT, его порты ввода и вывода. Встроенная программная оболочка микрокомпьютера NXT и включение двух моторов с ее помощью. Кнопки управления. Сборка первых механических игрушек. Подключение микрокомпьютера NXT к ПК через USB порт. Общее знакомство с программной средой NXT-G. Установка программного обеспечения на ПК. Знакомство с программой NXT-G. Полный интерфейс программы NXT-G. Главное окно и рабочее поле программы, пиктограммы. Пиктограмма управления моторами. Создание новой программы. Извлечение концентратора данных. Задержки и установка таймеров. Переменные. Ветвления. Циклы. Бесконечный цикл.

Практическая работа.

- изучение базового конструктора и способов крепления деталей при сборке различных моделей и конструкций;
- изучение электродвигателей конструктора и способов их крепления к платформе;
- изучение программной оболочки микрокомпьютера NXT, подключение электродвигателя к нему, запуск электродвигателя и управление им с помощью кнопок микрокомпьютера NXT;
- подключение микрокомпьютера к ПК. Установка с диска на компьютер программы NXT-G. Знакомство с интерфейсом программной среды NXT-G. Знакомство с главным окном, рабочим полем и пиктограммами;
- подключение двигателя к микрокомпьютеру. Загрузка программы управления двигателем. Работа с пиктограммами управления моторами. Создание новых программ работы моторов.

Формы организации занятий: групповая, индивидуальная, работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: диалогический, эвристический и исследовательский, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, самостоятельная практическая работа, работа с учебными источниками, анализ образцов, работа с инструкционной картой.

Дидактическое обеспечение: методическое руководство «ПервоРобот NXT» «Введение робототехнику».

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, опрос, наблюдение, собеседование, обсуждение выполненных работ, фронтальный опрос, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: компьютерный тест-опрос «Программирование в программе NXT-G».

Материалы и инструменты: легио-конструкторы: Перворобот NXT, программное обеспечение.

Тема 9. «Резисторы. Их свойства, условные обозначения в схемах. Различные виды соединений резисторов с другими элементами».

Теоретическая работа: графическое обозначение резисторов на схемах. Сборка электрической цепи с резистором. Понятие о сопротивлении резистора. Прибор для измерения - омметр. Правила обращения с ним при измерении сопротивления. Работа по электронному учебнику «Вся физика», часть 3.

Практическая работа:

- исследовательская работа «Измерение сопротивления резисторов с помощью омметра»;
- изготовление самодельного лампового реостата. Анализ схемы, монтаж платы, устранение неисправностей;
- выполнение графических изображений радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки.

Форма организации занятий: индивидуальная, работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, метод проекта, самостоятельная практическая работа, работа со специальной литературой, анализ образцов, работа с инструкционной картой.

Дидактическое обеспечение: плакат «Графическое обозначение резисторов в электрических схемах».

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: самостоятельная работа с творческим заданием по теме «Резисторы».

Материалы и инструменты: измерительный прибор омметр, различные виды резисторов.

Тема 10. «Магниты и электромагниты».

Теоретическая работа: эвристическая беседа «Откуда берутся магниты, как работает компас». Знакомство с полюсами магнита – «южный» и

«северный». Как образуется магнитное поле. Знакомство с электромагнитом, его принципом действия. Работа с CD диском «Мастерская изобретателя».

Практическая работа:

- мини-исследование: различные опыты и игры с магнитной стрелкой компаса;
- практическое занятие «Изготовление самодельного электромагнита»;
- лабораторная работа «Сборка электромагнита и испытание его действия»;
- проект «Электромагнитный подъемный кран».

Форма организации занятий: дифференцированно-групповая, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: метод проекта, словесный, наглядный, практический, работа со специальной литературой, анализ образцов.

Дидактическое обеспечение: рисунок «Как использовать старый магнит»; схема-плакат «Электрическая схема работы электромагнита»; таблица «Сборка электромагнита».

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, опрос, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, мини выставка, самоанализ, фронтальный опрос.

Форма подведения итогов по теме: защита проектов.

Материалы и инструменты: различные виды магнитов, большой гвоздь, проволока, наждачная бумага, батарея на 4,5 В.

Тема 11. «Занимательные опыты».

Теоретическая работа: физические опыты - смысл физических законов и электрических явлений. Закрепление знаний, умений и навыков обучающихся через проведение занимательных опытов. Работа с электронной версией «Невероятная механика».

Практические работы:

Тема «Природа электрического тока».

Опыты:

- электричество притягивает,
- где живет электричество,
- первая батарея.

Тема «Понятие о полупроводниках».

Опыты:

- плавают ли железо;
- сталь, которая не тонет.

Тема «Магниты и электромагниты».

Опыты:

- магнитная бригантина;
- опыты с магнитной стрелкой компаса;
- магнитная инфекция.

Форма организации занятий: дифференцированно-групповая, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: метод проекта, словесный, наглядный, практический, работа со специальной литературой, анализ образцов.

Дидактическое обеспечение: таблица «Перечень рекомендуемых опытов со стрелкой компаса».

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, опрос, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, мини выставка, самоанализ, фронтальный опрос.

Форма подведения итогов по теме: самостоятельная работа «Демонстрация опыта по собственному выбору».

Материалы и инструменты: различные материалы для проведения опытов.

Тема 12. «Сборка стандартных роботов по готовым схемам».

Теоретическая работа: способы крепления моторов на тележках. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка с одним мотором. Установка и крепление микрокомпьютера NXT на тележке. Тележка с автономным управлением. Тележка с изменением передаточного соотношения. Тележка для скоростного передвижения. Полноприводный робот-тягач. Полноприводная тележка для преодоления горки и ступенек. Устройство и сборка шагающего робота.

Игры - состязания роботов: скоростное движение, перетягивание каната и борьба «Сумо».

Практическая работа:

- сборка одномоторной самоходной тележки. Наблюдение и исследование езды одномоторной самоходной тележки;
- сборка четырехколесной телеги с полным приводом. Наблюдение и исследование езды телеги с полным приводом;
- изучение способов крепления двух двигателей на самоходной тележке и подключение их к микрокомпьютеру;
- сборка полноприводного робота-тягача, наблюдение и исследование езды тележки;
- сборка полноприводной тележки для преодоления горки и ступенек, наблюдение и исследование езды тележки;

- сборка модели шагающего робота, наблюдение и исследование передвижения робота;
- проведение игр-соревнований роботов: скоростное движение, перетягивание каната и борьба «Сумо».

Формы организации занятий: групповая, индивидуальная, работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: диалогический, эвристический и исследовательский, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, самостоятельная практическая работа, работа с учебными источниками, анализ образцов, работа с инструкционной картой.

Дидактическое обеспечение: ПервоРобот «Автоматизированные устройства», книга для учителя, видеофильмы.

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, опрос, наблюдение, собеседование, обсуждение выполненных работ, фронтальный опрос, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: игры-соревнования роботов.

Материалы и инструменты: Лего-конструкторы: Перворобот NXT, программное обеспечение.

Тема 13. «Экскурсии на предприятия города».

Объекты экскурсий: ГАЗ-связь, типография, пожарная часть, аэропорт.

Форма организации занятий: дифференцированно-групповая.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, беседа.

Дидактическое обеспечение: обзор технической литературы, иллюстрации с профессиями людей.

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, опрос, наблюдение, беседа.

Итоговое занятие сочинение на тему: «Техника в жизни людей».

Тема 14. «Итоговое занятие».

Научно-исследовательская конференция обучающихся. Итоговая выставка электрифицированных поделок и приборов, их демонстрация. Поощрение наиболее активных обучающихся.

Форма подведения итогов по теме: промежуточная аттестация.

Итоговый праздник «Вот и стали мы на год взрослее...»

Дидактическое обеспечение. Контрольно-измерительные материалы.

Тематика лабораторных, проектных и исследовательских работ
к программе второго года обучения

По электромоделированию:

- проектно-исследовательская работа «Тренажер твердость руки»;
- исследовательская работа «Устройство батареи на 4,5В»;
- лабораторная работа «Измерение напряжения на участках электрической цепи»;
- экспериментально-исследовательская работа «Сборка электрической схемы последовательного соединения элементов электрической цепи»;
- коллективный проект «Новогодняя гирлянда»;
- лабораторная работа «Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках»;
- коллективный проект игрового аттракциона «Попробуй попади»;
- экспериментальные опыты с прибором – пробником для определения полярности источников питания;
- исследовательская работа «Измерение сопротивления резисторов с помощью омметра»;
- различные опыты и игры с магнитной стрелкой компаса;
- лабораторная работа «Сборка электромагнита и испытание его действия»;
- проект «Электромагнитный подъемный кран»;
- исследовательская работа «Исследование свойств электромагнита на основе электромагнитного подъемного крана»;
- физические занимательные опыты

По робототехнике:

- мини-исследование «Полноприводный робот-тягач»;
- мини-исследование «Полноприводная тележка»;
- проект «Базовая модель NXT»;
- проект «Андроидный шагающий робот»;
- «Сумо роботов».

Тематический план третьего года обучения

Задачи третьего года обучения:

- совершенствовать знания обучающихся об основах электротехники и технологии обработки различных материалов, используемых в моделировании и конструировании;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать конструкторское мышление и технические способности обучающихся;

- развивать информационную культуру, умение осуществлять обработку информации за счет использования различных видов баз данных;
- развивать навыки самоанализа, самооценки, самоконтроля;
- формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню науки и технологии, чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники;
- формировать коммуникативную компетентность в процессе проектной, учебно-исследовательской и игровой деятельности.

№	Тема	Количество часов		
		Всего	теория	практика
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Программирование в среде Robolad	16	3,5	12,5
3.	Алгоритм управления	18	2	16
4.	Электрические цепи	12	2	10
5.	Радиодетали и их свойства	12	2	10
6.	Транзистор и его свойства	12	2	10
7.	Первые представления об автоматике. Реле времени	8	2	6
8.	Элементарные представления об электродвигателях. Действие магнитного поля на проводник с током. Применение электронных и мультимедийных источников	12	2	10
9.	Конструкторское бюро «Веселая электроника»	16	4	12
10.	Задачи для робота	12	-	12
11.	Самостоятельная проектная деятельность.	30	4	26
12.	Подготовка к состязаниям роботов	36	-	36
13.	Конструкторское бюро «Робототехника»	18	7	11
10.	Экскурсии на производство	8	-	8
11.	Заключительное занятие	4	4	-
	Итого:	216	36,5	179,5

К концу третьего года обучения, обучающиеся должны:

Знать:

- основы радиоэлектроники;
- назначение различных радиодеталей и их свойства;
- принципы работы радиоэлектронных и робототехнических изделий.
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- назначение, особенности проектирования и программирования роботов различных классов

Уметь:

- читать простейшие электрические схемы на транзисторах;
- проектировать простейшие радиоэлектронные и робототехнические устройства;
- проводить самостоятельно опыты по готовым схемам с частичным усовершенствованием отдельных узлов схемы;
- проектировать процесс изготовления робототехнических и электрифицированных изделий;
- работать с различными базами данных;
- работать с популярными программными пакетами технического моделирования;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения.
- Результаты развития личностной сферы обучающихся, опыт эмоционально-ценностных отношений:
 - развитие потребности к занятиям электромоделирования, конструирования и робототехники, формирование мотивации к достижению высоких результатов на выставках и конкурсах различного уровня;
 - дальнейшее развитие интеллектуальных способностей обучающихся;
 - развитие интереса к допрофессиональной ориентации в области технического творчества.

Содержание программы третьего года обучения

Тема 1. «Вводное занятие».

Правила поведения в радиотехническом кабинете. Программа и организация учебных групп. Правила безопасного труда при работе с электроинструментами.

Электроника в народном хозяйстве и быту. Электрический ток и его источники. Паяльник, его устройство. Монтажный инструмент: кусачки, плоскогубцы, пинцеты, отвертки и др.

Практическая работа: работа с инструментами: паяльником, кусачками, плоскогубцами. Повторение правил техники безопасности.

Форма организации занятия: групповая, фронтальная.

Методы и приёмы обучения: беседа.

Дидактическое обеспечение: политехническое лото, плакат «Условные обозначения радиодеталей на схемах».

Формы контроля: тест-опрос «Материалы и инструменты».

Материалы и инструменты: кусачки, плоскогубцы, пинцет, паяльник.

Тема 2. «Программирование в среде Robolab».

Теоретическая работа: знакомство со средой программирования Robolab2.9. Режим «Администратор». Режим «Программист». Использование инструментов «Музыка» и «Visio-центр». Режим: «Исследователь».

Практическая работа:

- установкой программы Robolab 2.9, режим «Администратор»;
- программирование моделей на уровнях управления, режим «Программист»;
- палитра инструментов, основные принципы программирования в Lab View;
- использование инструмента «Музыка», «Visio-центр»;
- режим «Исследователь».

Форма организации занятий: индивидуальная, работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, самостоятельная практическая работа, работа со специальной литературой, анализ образцов, работа с инструкционной картой.

Дидактическое обеспечение: ПервоРобот RoboLab 2.9. Программное обеспечение.

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: самостоятельная работа в режимах «Администратор» и «Исследователь».

Материалы и инструменты: среда программирования Robolab, микрокомпьютер NXT.

Тема 3. «Алгоритм управления».

Теоретическая часть: релейный регулятор. Движения с одним датчиком освещенности. Движение с двумя датчиками освещенности.

Практическая работа:

- назначение релейного регулятора, его принцип работы;
- движение робота с одним датчиком освещенности;
- движение робота с двумя датчиками освещенности.

Форма организации занятий: работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, самостоятельная практическая работа, работа со специальной литературой, анализ образцов.

Дидактическое обеспечение: ПервоРобот RoboLab 2.9. Программное обеспечение.

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: конкурс-соревнование с роботами.

Материалы и инструменты: поля для соревнований роботов, ПервоРобот NXT, датчики освещенности.

Тема 4. «Электрические цепи».

Теоретическая работа. Электрический ток и его свойства. Батарейка - источник электрического тока. Сборка простейшей электрической цепи. Варианты построения электрических цепей. Назначение выключателя в электрической цепи. Работа с паяльником.

Практическая работа:

- залуживание и пайка проводников;
- изготовление и обработка монтажных плат из гетинакса;
- разметка монтажной платы и монтаж;
- изготовление самодельных деталей;
- компоновка и монтаж деталей на плате;
- изготовление типовых работ по электрическим схемам.

Форма организации занятий: индивидуальная, работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, самостоятельная практическая работа, работа со специальной литературой, анализ образцов, работа с инструкционной картой.

Дидактическое обеспечение: плакат-схема «Устройство паяльника».

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: тест-опрос «Правила пайки электронных схем».

Материалы и инструменты: виды выключателей и тумблеры, изоляционные провода, радиотехнические детали, гетинакс.

Тема 5. «Радиодетали и их свойства».

Теоретическая работа. Устройство, электрические свойства и назначение резисторов. Единица измерения сопротивления. Измерение величины электрического тока. Сообщение «Устройство, электрические свойства и назначение конденсатора». Заряд и разряд конденсатора в электрических цепях. Условные графические обозначения радиотехнических элементов, практика черчения.

Практическая работа:

- выполнение графических изображений радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки;
- исследовательская работа: сборка и проверка работы простейшего устройства для двусторонней связи;
- отработка приемов пайки.

Форма организации занятий: индивидуальная; групповая; индивидуальная работа с консультациями педагога, под контролем педагога.

Методы и приёмы обучения: словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, анализ образцов, работа с технической литературой, исследование.

Дидактическое обеспечение: плакат «Условные обозначения радиодеталей на схемах», таблица «Варианты построения простой электрической цепи».

Форма подведения итогов по теме: практическая работа «Измерение сопротивления резистора с помощью авометра (омметра)».

Материалы и инструменты: измерительный прибор авометр, радиотехнические детали, паяльник, олово, канифоль.

Тема 6. «Транзистор и его свойства».

Теоретическая работа. Мини-лекция «Транзистор - трехэлектродный полупроводниковый прибор, его назначение». Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структур «р-п-р» и «п-р-п» типов. Графическое изображение транзисторов разных структур на принципиальных схемах. Работа по электронному учебнику «Физика Кирилла и Мефодия».

Практическая работа:

- занятие-игра «Знакомство с различными конструкциями транзисторов»;
- практические занятия: вычерчивание принципиальной схемы, сборка приборов по схеме, поиск неисправностей;
- изготовление самодельной батарейки из двух монеток в цепи базы транзистора;
- сборка радиоприемника на транзисторах (проект);

- изготовление транзисторного пробника;
- обработка приемов пайки.

Форма организации занятий: индивидуальная; групповая; индивидуальная работа с консультациями педагога, под контролем педагога.

Методы и приёмы обучения: словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, анализ образцов, работа с технической литературой.

Дидактическое обеспечение: плакат «Схема внутреннего устройства транзистора структуры p-p-n», плакат-схема «Транзистор - управляемый переменный резистор».

Форма подведения итогов по теме: самостоятельная работа «Проверка работоспособности транзисторов с помощью авометра».

Материалы и инструменты: различные виды транзисторов, радиотехнические детали, 2 батареи на 4.5В.

Тема 7. «Первые представления об автоматике. Реле времени».

Теоретическая работа. Понятие об автоматике. Простейшее реле времени: его свойства и работа. Реле в цепи постоянного тока. Реле времени с выключателем от кнопки.

Практическая работа: изготовление монтажных плат для устройств: «Электромузыкальный инструмент», «Электронный камин».

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая, работа в парах.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, беседа, самостоятельная практическая работа.

Дидактическое обеспечение: плакат-схема «Электрическая схема прибора – электронный камин».

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, фронтальный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль.

Форма подведения итогов по теме: конкурс-соревнование на сборку монтажных плат.

Материалы и инструменты: простейшее реле, радиотехнические детали для монтажных плат.

Тема 8. «Элементарные представления об электродвигателях. Действие магнитного поля на проводник с током».

Теоретическая работа. Принцип действия электродвигателя, его устройство. Беседа «Русский ученый Б.С. Якоби». Изучение понятий «ротор» и «статор». Преимущества электродвигателей.

Практическая работа:

- изготовление электрических моделей с использованием электродвигателей. Графическое изображение схемы, сборка, оформление корпуса, устранение неисправностей;
- модели «Планетоход», «Виброход», «Летающие модели на электромоторе», «Различных автомобили на электромоторе»;
- инструмент», «Электронный камин».

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая, работа в парах.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, беседа, самостоятельная практическая работа.

Дидактическое обеспечение: плакат-схема «Электронная поделка – Виброход».

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, фронтальный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль.

Форма подведения итогов по теме: конкурс-соревнование с электромобилями.

Материалы и инструменты: различные виды электродвигателей, коробки для оформления корпуса, лампочки на 2,4 В, батарея крона.

Тема 9. «Веселая электроника».

Теоретическая работа: работа в конструкторском бюро «Веселая электроника». Сборка и исследование различных электронных устройств. Имитация различных звуков, сопровождаемая световыми сигналами (кваканье лягушки, лай собаки пение соловья и т.д.). Общая структура и основные узлы андроидного робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов. Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков.

Практическая работа: выбор схемы устройства, возможные изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция корпуса.

Индивидуальные проекты:

- изготовление моделей:
- «Маячок»;
- «Электронный сторож»;
- «Электронная канарейка»;
- «Ласковый котенок» и др.

- определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов (манипуляторов, ног - по группам) из готовых деталей. Регулировка;
- программирование основных команд манипуляторов. Знакомство с отладкой программ. Модификация параметров готовых программ робота из учебного набора и анализ результатов;
- подбор оптимального варианта кинематической схемы. Изготовление (при необходимости) дополнительных деталей;
- анализ и программирование простейших комплексов движений (имитация деятельности человека). Примеры: «Семафорная азбука». «Регулировщик» и т. д.

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая, работа в парах.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, беседа, самостоятельная практическая работа.

Дидактическое обеспечение электрической схемы приборов - ласковый котенок и др.

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, фронтальный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль.

Форма подведения итогов по теме: конкурс-соревнование с моделями, научно-исследовательская конференция обучающихся.

Материалы и инструменты: радиотехнические детали, низковольтные источники питания.

Тема 10. «Задачи для робота».

Теоретическая работа: кегельринг. Танец в круге. Движение вдоль линии с одним датчиком. Движение вдоль линии с двумя датчиками. Установка датчика света на конструкции робота, траектория движения, программа.

Практическая работа:

- движение робота по окружности вдоль черного и белого;
- крепление двух датчиков на изогнутых балках.

Форма организации занятий: работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, самостоятельная практическая работа, работа со специальной литературой, анализ образцов.

Дидактическое обеспечение: ПервоРобот RoboLab 2.9. Программное обеспечение.

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: конкурс-соревнование с роботами.

Материалы и инструменты: поля для соревнований роботов, ПервоРобот NXT, датчики освещенности.

Тема 11. «Самостоятельная проектная деятельность».

Теоретическая работа. Творческое конструирование собственных моделей, их программирование. Подготовка робототехнических проектов, этапы проектов, их разработка и оформление.

Практическая работа:

- «Робот-чертежник»;
- «Робот-сортировщик»;
- «Робот-гольфист»;
- «Робот-вездеход»;
- «Роботы-помощники»;
- «Роботы для людей».

Форма организации занятий: работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, самостоятельная практическая работа, работа со специальной литературой, анализ образцов.

Дидактическое обеспечение: ПервоРобот RoboLab 2.9. Программное обеспечение.

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: защита робототехнических проектов на научно-практической конференции «Отражение».

Материалы и инструменты: наборы ПервоРобот NXT.

Тема 12. «Подготовка к состязаниям роботов».

Теоретическая работа. Работа в интернете на сайте robosprt.ru. Знакомство с правилами Всероссийских соревнований.

Практическая работа:

- поиск информации о Лего-состязаниях, описаний моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов;
- программирование классических задач для роботов из соревнований по робототехнике.

Форма организации занятий: работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, самостоятельная практическая работа, работа со специальной литературой, анализ образцов.

Дидактическое обеспечение: ПервоРобот NXT, RoboLab 2.9. Программное обеспечение к наборам.

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: защита проектов.

Материалы и инструменты: наборы ПервоРобот NXT.

Тема 13. «Конструкторское бюро «Робототехника».

Теоретическая работа. Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний роботов. Оформление технической документации: технический рисунок, чертеж отдельных (дополнительных) деталей, фотография общего вида, краткая техническая характеристика.

Практическая работа:

- совершенствование конструкций роботов, их отладка;
- использование специальной технической литературы, чертежи.

Форма организации занятий: работа в парах, индивидуальная с консультациями педагога.

Методы и приёмы обучения: эвристический, проблемно-аналитический, самостоятельная практическая работа, работа со специальной литературой, анализ образцов.

Дидактическое обеспечение: ПервоРобот NXT, RoboLab 2.9. Программное обеспечение к наборам.

Формы контроля: самоконтроль, взаимоконтроль, наблюдение, беседа, обсуждение выполненных работ, самоанализ.

Форма подведения итогов по теме: защита проектов.

Материалы и инструменты: наборы ПервоРобот NXT.

Тема 14. «Экскурсии на производство».

Организация экскурсий на промышленные предприятия, оснащенные различными автоматическими устройствами. Посещение выставки технического творчества обучающихся для закрепления знаний по пройденному материалу.

Форма организации занятий: групповая.

Методы и приёмы обучения: проблемно-аналитический, словесно-иллюстративный с показом трудовых действий, беседа.

Дидактическое обеспечение: выпуск стенгазеты «Где мы были, что мы видели».

Форма контроля: наблюдение, опрос, собеседование, фронтальный опрос, самоконтроль, взаимоконтроль.

Форма подведения итогов по теме: конкурс рисунков «Где мы были, что мы видели?»

Тема 15. «Заключительное занятие».

Подведение итогов за трехгодичный курс обучения. Рекомендации по продолжению обучения в объединении радиотехники и радиоэлектроники. Организация отчетной выставки, выбор экспонатов для городских и окружных выставок. Выпускной праздник.

Форма подведения итогов по теме: итоговая аттестация.

Дидактическое обеспечение: программа проведения итоговой аттестации

Тематика лабораторных, проектных и исследовательских работ к программе третьего года обучения:

По электромоделированию:

- исследовательская работа «Сборка и проверка работы простейшего устройства для двусторонней связи»;
- проект «Сборка радиоприемника на транзисторах»;
- исследовательская работа «Проверка работоспособности транзисторов с помощью авометра»;
- проект «Виброход»;
- коллективный проект «Модели планетоходов»;
- проект «Маячок»;
- проект «Электронный сторож»;
- мини-исследование на основе прибора «Электронная канарейка».

По робототехнике:

- «Робот-чертежник»;
- «Робот-сортировщик»;
- «Робот-гольфист»;
- «Робот-вездеход»;
- «Роботы-помощники»;
- «Роботы для людей»
- коллективный проект по робототехнике «Регулировщик».

Информационное обеспечение программы

Список литературы для педагога:

1. Алексеева М.Н. Физика - юным. - М.: Просвещение. - 2005.
2. Агапова И., Давыдова М. Лучшие поделки из бумаги и картона своими руками. - М.: Рипол Классик. - 2007.
3. Андрианова П.Н, Галаузова М.А. Развитие технического творчества младших школьников. - М.: Просвещение. - 1999.
4. Галагузова М.А., Комский Д.М. Первые шаги в электротехнику. - М.: Просвещение - 1988.
5. Журавлева П., Болотина А. Начальное техническое моделирование. - М.: Просвещение. – 2002.
6. Заверотов В.А. От идеи до модели. – М.: Просвещение. – 1990.
7. Игрушки забавные и ужасные. - М.: Росмэн. – 1996.
8. Иванов Б.С. Электронные самоделки. - М.: Просвещение - 2003.
9. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. - LEGO Group, перевод ИНТ. - 2003.
10. Коваленко В.И., Кулененок В.В. Объекты труда. Обработка древесины и металла. Электротехнические работы. - М.: Просвещение – 1990.
11. Каргина З.А. Практическое пособие для педагога дополнительного образования. - М.: Школьная Пресса. – 2007.
12. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс]/<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>. Пермь. – 2011.
13. Курс «Робототехника»: внеурочная деятельность, 2-е изд. доп. перераб., методические рекомендации для учителя/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова, М.В. Ключникова. – Курган: ИРОСТ. - 2013.
14. LEGO. ПервоРобот. Технология и информатика. Проекты и задания. Книга для учителя. – М.: «Институт новых технологий». – 2006.
15. Семке А.И. Нестандартные задачи по физике. - Ярославль: Академия развития. – 2007.
16. Специо М.Ди. Занимательные опыты. Электричество и магнетизм. - М.: Аст Артель. – 2004.
17. Творчество с ребенком. Шаг за шагом. - М.: Аст Артель – 2006.
18. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - Спб.: Наука. - 2010.
19. Фетцер В.В. Твоя первая модель. - Ижевск. - 2001.
20. Энциклопедия самоделок. - М.: Аст Пресс. – 2002.

Список литературы детей и родителей:

1. Бахметьев А. Кузьков Т. Очумелые ручки. - М.: Росмэн. – 2003.
2. Гальперштейн. Л. Занимательная физика. - М.: Росмэн. – 1998.
3. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели. - М., 1989
4. LEGO. ПервоРобот. Индустрия развлечений. Книга проектов. – М.: «Институт новых технологий». - 2006.
5. Лубковская К. Сделаем это сами. – М.: Просвещение. – 1983.
6. Поликарпов Н. Модельные хитрости. - М.: Цейхгауз. – 2007.
7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - Спб.: Наука. - 2010.

Список аудио- и видеоматериалов:

Компьютерные обучающие программы:

- учебно-методический комплект ПервоЛого 3.0 (2 диска);
- уроки физики Кирилла и Мефодия;
- «Руссобит-М» - вся физика;
- «Невероятная механика» - головоломки;
- «Медиахауз» - мастерская изобретателя;
- видеоролик «Я патриот своей Родины».

Интернет-ресурсы:

- Робототехника [http://: robosport.ru](http://robosport.ru)
- Виртуальный клуб Лего-педагогов <http://do.rkc-74.ru/course/category.php?id=29>
- ЛЕГО – Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>
- Мир ЛЕГО <http://www.lego-le.ru/>
- Сайт Лего. Детский <http://toogeza.com/>
- Атлантис <http://atlantis.lego.com/ru-RU/default.aspx>
- Лего-конструирование http://chudo-chudo.ru/detki/programmy/malyshi_karandashi/lego_konstruirovanie/LEGO-do <http://www.7bricks.ru/map.asp>

Модифицированная образовательная программа «Спортивная робототехника»

Долинский В.С.,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

Пояснительная записка

Робототехника как научное и техническое направление формировалось, начиная с середины шестидесятых годов прошлого века и прошло несколько этапов в своем развитии. Несмотря на очевидный прогресс в роботизации, ожидаемой революции в этой области так и не произошло. На первом этапе удалось роботизировать только простые, монотонные операции и работы. Понадобились десятилетия, прежде чем начался второй этап развития робототехники – это обретение роботами «чувств», то есть оснащение их системами технического зрения. На сегодняшнем этапе развития робототехники ставятся задачи по решению проблем искусственного интеллекта. Робот, используя собственную сенсорную систему (техническое зрение, дальномеры, локаторы и т.п.), должен правильно оценить окружающую обстановку, оценить свое собственное положение в пространстве (все чаще используются ГЛОНАСС и GPS) и выполнить действия по программе, загруженной в его микрокомпьютер. Но при этом предполагается, что контакт с человеком робот должен осуществлять на языке, близком к естественному. Управление роботом приобретет форму диалога. Основатель отечественной робототехники академик Е.П. Попов сформулировал принципы диалогового управления 20 лет назад. Только сегодня, преодолевая третий этап в развитии робототехники, мы подошли к их практической реализации – создание автономных и мобильных роботов. Но до сих пор в реальной жизни умных роботов, которые бы окружали нас, все еще нет. Как видим, эта задача будет решаться нынешним и будущим поколением талантливой молодежи, которая уже сейчас должна заняться изучением робототехники.

Несколько лет назад знаменитая датская компания «ЛЕГО» разработала и выпустила робототехнический конструктор LEGO Mindstorms и LEGO Mindstorms NXT. На базе этих конструкторов можно не только собрать фантастические роботы и другие автоматизированные игрушки, но и начать серьезно учить обучающихся основам робототехники и программирования. Эти конструкторы дают возможность не только

собирают роботы по готовым инструкциям, но и позволяют конструировать собственные модели, разрабатывать для них программы действий. Конструктор не только имеет большой набор датчиков, включая и видеокамеру, съемный микрокомпьютер и набор электродвигателей с сервоприводами, но может также подключаться к компьютеру по беспроводному протоколу Bluetooth, что позволяет управлять роботами дистанционно. Конструктор LEGO Mindstorms NXT выходит за пределы механической сборки легоконструкций и их программного обеспечения. Его можно применить как средство для обучения основам робототехники обучающихся всех возрастов.

Модифицированная образовательная программа «Спортивная робототехника» предназначена удовлетворить интерес обучающихся в области робототехники и основ программирования, развить их способности в техническом творчестве. Программа соответствует Примерным требованиям к образовательным программам дополнительного образования детей (Письмо Минобрнауки России от 11 декабря 2006 г. № 06-1844).

Актуальность программы обусловлена необходимостью подготовки компетентных специалистов в области робототехники и программирования. Программа позволяет не только обучить знаниям робототехники и программирования, но и подготовить обучающихся к конструкторско-технологической деятельности в областях робототехники и программирования, а в дальнейшем осуществить осознанный выбор будущей профессии.

Особенностью этой программы является ее профессиональная направленность и реализация творческого потенциала обучающихся. Обучение строится на сотворчестве педагога и обучающихся, совместная деятельность ориентирована на реализацию потенциальных возможностей детей. В рамках реализации программы предполагается участие обучающихся в различных соревнованиях по робототехнике, в том числе во Всероссийских и Международных фестивалях по спортивной робототехнике.

Цель программы: обучение детей и подростков основам робототехники и программирования, создание условий для их самореализации в техническом творчестве, ориентация на осознанный выбор будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

– формировать у обучающихся адекватную современному уровню знаний картину мира, комплекс знаний, умений и навыков по основам робототехники и программирования;

- формировать у обучающихся знания и навыки, необходимые для выполнения монтажных и сборочных работ и работ по самостоятельному конструированию собственных моделей робототехнических устройств и роботов;
- обучать новейшим технологиям и методам практической деятельности в сфере робототехники и программирования;
- развивать навыки моделирования и конструирования при изготовлении собственных моделей робототехнических устройств и роботов;
- развивать ключевые и специальные компетенции обучающихся в сфере робототехники и программирования;
- формировать творческую личность с активной позицией к системному самообразованию и творчеству;
- формировать ценностные отношения к сверстникам, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- формировать коммуникативную компетентность в процессе проектной, исследовательской деятельности.

Программа ориентирована на обучающихся среднего и старшего школьного возраста, рассчитана на 2 года обучения и состоит из двух частей:

1 год обучения - изучение базового конструктора LEGO Mindstorms NXT, программирования роботов в среде NXT-G и творческое конструирование собственных моделей роботов.

2 год обучения - изучение программирования роботов NXT в многофункциональной графической среде Robolab и творческое конструирование собственных моделей роботов.

Количество часов занятий для первого и второго годов обучения составляет 216ч., 6 часов в неделю (3 раза по 2 часа).

Форма занятий – групповая, состав – разновозрастный.

Набор в группы первого года обучения производится по тестированию из числа обучающихся, прошедших курс не менее одного года обучения в объединении «Радиотехника и радиоэлектроника», и зависит от уровня их подготовленности и способностей.

В группах обучается: первый год – 6 человек, второй год – 6 человек.

Содержание программы охватывает такие разделы, как основы автоматики и робототехники, основы информатики и программирования, изучение базового конструктора LEGO Mindstorms NXT, программирование роботов в среде NXT-G, в многофункциональной графической среде Robolab и творческое конструирование собственных моделей роботов. Программа коррелирует с соответствующими темами

школьного курса физики, трудового обучения и информатики; в ней учтены современные достижения электроники и компьютерной техники.

В процессе реализации программы создаются необходимые условия для творческой работы и развития личности каждого воспитанника, применяется дифференцированный подход в работе с детьми разного возраста, с учетом их физиологических и психологических особенностей, уровней подготовки и одаренности. Успешной реализации программы способствует использование различных технологий: игровые, сотрудничества и проблемного обучения, проектные и новые информационные технологии.

Основные формы работы с обучающимися: групповая, работа в парах, индивидуальная. На занятиях особое внимание уделяется изучению и соблюдению обучающимися правил безопасности труда, правил общей электробезопасности, противопожарных мероприятий, санитарно-гигиенических требований при работе с компьютерной и электронной техникой, при сборке и проведении испытаний собранных моделей роботов. Приоритетными методами обучения на занятиях являются: частично-поисковый, эвристический и проблемный. Расширению политехнического кругозора, развитию познавательного интереса к техническому творчеству способствуют такие занятия, как конкурсы, защита творческих собственных моделей роботов, спортивные соревнования различного уровня, в том числе и Всероссийского.

Предполагаемый результат реализации программы

1. Высокий уровень сформированности ключевых и специальных компетенций обучающихся в области робототехники и программирования.
2. В результате освоения программы будет сформировано целостное мировоззрение, потребность в самообразовании и в активном освоении технологий изготовления робототехнических систем, коммуникативная компетентность в процессе проектной, учебно-исследовательской деятельности.
3. Созданы необходимые условия для творческой работы всех учебных групп, для развития личности каждого обучающихся.

Ожидаемые результаты реализации программы, формы подведения итогов

По завершении первого года обучения обучающиеся должны:

Знать:

- технику общей электробезопасности и технику безопасности в кабинете робототехники;

- основы робототехники и пользования базовым конструктором NXT;
- основы программирования моделей роботов в среде NXT-G;
- основные приемы технологии и техники монтажа и сборки моделей роботов из деталей базового конструктора.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности в кабинете робототехники и выполнения правил поведения;
- пользоваться базовым конструктором NXT и вспомогательным оборудованием;
- собирать базовые модели роботов и конструировать собственные;
- работать на компьютере;
- программировать базовые и собственные модели роботов в среде NXT-G;
- пользоваться, рекомендуемой литературой.

По завершении второго года обучения обучающиеся должны

Знать:

- технику общей электробезопасности и технику безопасности в кабинете робототехники;
- основы робототехники и пользования базовым конструктором NXT;
- основы программирования моделей роботов в среде Robolab;
- основные приемы технологии и техники монтажа и сборки моделей роботов из деталей базового набора конструктора и других наборов, а также применения датчиков сторонних фирм-изготовителей.

Уметь:

- соблюдать технику безопасности в кабинете робототехники и выполнения правил поведения;
- пользоваться базовым конструктором NXT и вспомогательным оборудованием;
- собирать базовые модели роботов, конструировать собственные модели и применять в них датчики сторонних фирм-изготовителей;
- работать на компьютере и подключать к нему несколько микрокомпьютеров NXT;
- программировать базовые и собственные модели роботов в среде Robolab;
- пользоваться рекомендуемой литературой.

Для определения успешного освоения программы проводится контроль знаний, умений и навыков обучающихся:

1-ый год обучения: начальный контроль - с 20 по 30 сентября, промежуточная аттестация – с 20 по 30 апреля.

2-ой год обучения: стартовый контроль - с 20 по 30 сентября, итоговая аттестация - с 12 по 19 мая.

Основными методами контроля являются наблюдение и собеседование, практическая работа с базовым и творческим заданием. Текущий контроль осуществляется в форме подведения итогов по изученному разделу или теме в виде практических или творческих работ.

Используются такие формы подведения итогов реализации программы, как конкурсы, защита творческих собственных моделей роботов, участие в спортивных соревнованиях различного уровня, в том числе и Всероссийского.

Условия реализации программы

Каталог учебного оборудования (техническое обеспечение программы).

Для успешной реализации программы используется соответствующее материально-техническое обеспечение. Занятия проводятся в оборудованном по нормам техники безопасности кабинете робототехники и компьютерной сети. В кабинете 6 посадочных мест: для каждого ученика оборудован отдельный рабочий стол для сборки моделей роботов и компьютерный стол с персональным компьютером. Общий большой стол в центре кабинета для проведения соревнований.

Для проведения занятий используется новейшее оборудование:

- компьютеры – 7 шт. (6 ПК для обучающихся и 1 ПК для руководителя);
- интерактивная доска;
- мультимедийный проектор;
- наборы базовых конструкторов LEGO Mindstorms NXT – 13 шт. (по 6 шт. для каждой из групп + 1 конструктор для руководителя);
- наборы ресурсных конструкторов LEGO Mindstorms NXT – 7 шт. (по 3 шт. для каждой из групп +1 конструктор для руководителя);
- дополнительные датчики сторонних фирм для конструкторов Mindstorms NXT;
- базовое поле для проведения соревнований роботов.

Тематический план первого года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Введение	2		2
2	Знакомство с базовым составом	4	24	28

	набора NXT			
3	Механические передачи и привод двигателя	4	26	30
4	Программирование в NXT-G. Сборка базовых роботов- тележек и их программирование в NXT-G	12	66	78
5	Датчики базового набора NXT и их применение. Сборка базовых роботов Robo Center с датчиками	6	48	54
6	Творческое конструирование собственных моделей роботов. Проведение соревнований между обучающимися группы.	2	20	22
7	Итоговое занятие	2		2
	Итого:	32	184	216

Содержание программы первого года обучения

Тема 1. «Введение».

Ознакомление с программой «Спортивная робототехника». Правила пользования и техника безопасности при работе с конструктором NXT.

Тема 2. «Знакомство с базовым составом набора NXT».

Лего-детали базового конструктора. Сборка механических игрушек и различных механических конструкций движущихся тележек. Моторы конструктора и его порты. Базовые датчики. Микрокомпьютер NXT, его порты ввода и вывода. Набор соединительных шнуров и подключение с их помощью к микрокомпьютеру датчиков и моторов. Встроенная программная оболочка микрокомпьютера NXT и кнопки управления. Установка и крепление моторов и микрокомпьютера на механические конструкции движущихся тележек. Сборка самоходных тележек с моторами и микрокомпьютером. Программирование и задание программы езды с помощью встроенной программной оболочки микрокомпьютера NXT и наблюдение их езды.

Практическая работа 1. Изучение базового лего-конструктора и способов крепления деталей при сборке различных моделей и конструкций.

Практические работы 2. Сборка механических игрушек и модели механического манипулятора.

Практические работы 3, 4. Сборка различных механических конструкций движущихся тележек.

Практические работы 5, 6. Установка и крепление моторов конструктора к механическим конструкциям движущихся тележек.

Практическая работа 7. Установка и крепление микрокомпьютера на механические конструкции движущихся тележек.

Практическая работа 8. Изучение программной оболочки микрокомпьютера NXT и кнопок управления. Подключение моторов к нему и управление ими с помощью кнопок микрокомпьютера NXT.

Практические работы 9, 10, 11. Программирование и задание программы езды с помощью встроенной программной оболочки микрокомпьютера NXT и наблюдение их езды.

Итоговая практическая работа. Конкурс на сборку самоходной тележки с одним мотором и микрокомпьютером, программирование заданной программы для мотора и демонстрация езды тележки по этой программе.

Тема 3. «Механические передачи и привод двигателя».

Шестерни конструктора. Передаточное отношение. Передачи с изменением скорости и тяговой силы. Промежуточные шестерни. Червячная передача. Волчок. Двухступенчатая передача. Трехступенчатая передача. Редуктор. Редукторное устройство базового набора NXT. Понятие привода электродвигателя. Полный привод.

Практические работы 1, 2. Изучение видов шестерней базового набора. Сборка моделей передачи с увеличением тяговой силы и передачи с увеличением скорости движения. Исследование демонстрация.

Практическая работа 3. Сборка модели передачи с промежуточными шестернями. Исследование демонстрация.

Практическая работа 4. Сборка модели червячной передачи. Исследование и демонстрация.

Практическая работа 5. Сборка модели волчка. Исследование и игры.

Практические работы 6, 7. Сборка моделей с двухступенчатой передачей. Исследование и демонстрация.

Практические работы 8, 9. Сборка моделей трехступенчатой передачи. Исследование и демонстрация.

Практическая работа 10. Сборка модели редуктора. Исследование и демонстрация.

Практические работы 11, 12. Сборка моделей передач с полным приводом. Изучение, исследование и демонстрация.

Итоговая практическая работа. Сборка движущейся тележки с полным приводом и одним мотором. Изучение и исследование. Демонстрация.

Тема 4. «Программирование в NXT-G. Сборка базовых роботов-тележек и их программирование в NXT-G».

Установка программного обеспечения на ПК. Общее знакомство с программной средой NXT-G. Знакомство с программой NXT-G. Полный интерфейс программы NXT-G. Главное окно и рабочее поле программы, пиктограммы. Пиктограмма управления моторами. Создание новой программы. Ветвления. Циклы. Бесконечный цикл. Сборка базовых роботов – тележек: одномоторной тележки на 4 – х колесах и двухмоторной тележки на 3-х колесах, двухмоторной тележки на 4 – х колесах и двухмоторной тележки на гусеницах, широкой тележки с двумя моторами, компактной двухмоторной тележки, с увеличенным тяговым усилием и с увеличенной скоростью движения, полноприводной тележки с одним мотором и полноприводной тележки с двумя моторами, их программирование в NXT-G. Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Задержки и установка таймеров. Переменные. Извлечение концентратора данных. Написание собственных программ, их загрузка в микрокомпьютер базовых роботов – тележек и наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Практическая работа 1. Подключение микрокомпьютера к ПК. Установка с диска на компьютер программы NXT-G. Знакомство с интерфейсом программной среды NXT-G.

Практические работы 2, 3. Знакомство с главным окном, рабочим полем и пиктограммами. Работа с пиктограммами управления моторами. Написание простейших программ управления моторами.

Практическая работа 4. Подключение микрокомпьютера NXT к ПК через USB порт. Загрузка простейших программ управления моторами в микрокомпьютер NXT.

Практическая работа 5. Подключение моторов к микрокомпьютеру и наблюдение работы моторов по написанным ранее программам.

Практические работы 6, 7, 8. Сборка базовых роботов – тележек: одномоторной тележки на 4 – х колесах, двухмоторной тележки на 3 – х колесах и их программирование в NXT-G. Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Практические работы 9, 10, 11. Сборка базовых роботов – тележек: двухмоторной тележки на 4 – х колесах, двухмоторной тележки на гусеницах и их программирование в NXT-G. Наблюдение езды этих тележек

по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Практические работы 12, 13, 14, 15. Сборка базовых роботов – тележек: широкой тележки с двумя моторами, компактной двухмоторной тележки и их программирование в NXT-G. Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Практические работы 16, 17. Сборка базовых роботов – тележек: с увеличенным тяговым усилием, с увеличенной скоростью движения и их программирование в NXT-G. Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Практические работы 18, 19, 20. Сборка базовых роботов – тележек: полноприводной тележки с одним мотором и полноприводной тележки с двумя моторами, их программирование в NXT-G. Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Итоговая практическая работа 1. Сборка полноприводного робота – тягача для езды на горку и по ступенькам. Исследование и демонстрация езды полноприводного робота - тележки по заданной программе.

Практические работы 21, 22, 23. Работа на ПК с программами ветвлений. Написание собственных программ для езды базовых роботов – тележек (на выбор обучающегося.) Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Практические работы 24, 25, 26. Работа на ПК с программами циклов и программой бесконечного цикла. Написание собственных программ для езды базовых роботов – тележек (на выбор обучающегося.) Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Практические работы 27, 28, 29. Работа на ПК с программами установки задержек работы моторов и установки таймеров ветвлений. Написание собственных программ для езды базовых роботов – тележек (на выбор обучающегося.) Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Практические работы 30, 31. Работа на ПК по созданию переменных и загрузка программ с переменными на микрокомпьютер NXT. Написание собственных программ для езды базовых роботов – тележек (на выбор обучающегося.) Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Практические работы 32, 33. Работа на ПК. Создание и извлечение концентратора данных для любой из ранее, написанных программ и загрузка их на микрокомпьютер NXT. Написание собственных программ для езды базовых роботов – тележек (на выбор обучающегося.) Наблюдение езды этих тележек по заданным программам. Исследование езды и доработка программ для их езды.

Итоговая практическая работа. Сборка модели шагающего робота, умеющего двигать руками и говорить стандартные слова «Я робот». Написание собственной программы с ветвлениями, циклами и программами установки задержек работы моторов и установки таймеров ветвлений для передвижения шагающего робота и выполнения заданных программ. Исследование и демонстрация выполнения шагающим роботом заданной программы.

Тема 5. «Датчики базового набора NXT и их применение. Сборка базовых роботов Robo Center с датчиками».

Датчики – основные устройства автоматики и робототехники для первичного преобразования наружной информации. Датчики конструктора и их назначение. Пиктограммы датчиков и их применение при составлении программы. Датчик прикосновения. Ультразвуковой датчик расстояний. Датчик освещенности. Датчик для различения цвета. Звуковой датчик. Построение программ управления роботами с помощью датчиков в программной среде NXT-G. Работа с моделями базовых роботов с датчиками Robo Center: Tribot, Robo Arm, и Spike.

Практическая работа 12. Изучение датчиков конструктора и их назначения. Изучение пиктограмм датчиков и их применение при составлении программы.

Практические работы 13, 14. Сборка простейших роботов с датчиками прикосновения. Наблюдение и исследование передвижения робота.

Практические работы 15, 16. Сборка простейших роботов с ультразвуковыми датчиками. Наблюдение и исследование передвижения робота.

Практические работы 17, 18. Сборка простейших роботов с датчиками освещенности. Наблюдение и исследование передвижения робота.

Практические работы 19, 20. Сборка простейших роботов со звуковыми датчиками. Наблюдение и исследование передвижения робота.

Практические работы 21. Сборка и программирование робота Tribot. Демонстрация.

Практические работы 22. Сборка и программирование робота Robo Arm. Демонстрация.

Практические работы 23. Сборка и программирование робота Spike. Демонстрация.

Практические работы 24. Сборка и программирование робота Alpha Rex. Демонстрация.

Итоговая практическая работа. Сборка робота - сортировщика цветных шариков. Демонстрация и защита своего проекта робота.

Тема 6. «Творческое конструирование собственных моделей роботов. Проведение соревнований в группе. Подготовка к соревнованиям Всероссийского робототехнического фестиваля».

Творческое конструирование собственных моделей роботов. Общие и индивидуальные рекомендации по конструированию собственных моделей роботов.

Защита и демонстрация собственных моделей роботов.

Проведение между обучающимися группы игр - состязаний роботов: скоростное движение, перетягивание каната, борьба «Сумо».

Подготовка к соревнованиям Всероссийского робототехнического фестиваля.

Проведение соревнований по скоростному движению робота – тележки по черной линии между обучающимися группы.

Практические работы 1 – 9. Творческое конструирование и сборка собственных моделей роботов. Демонстрация и защита собственных проектов.

Практические работы 10, 11, 12. Проведение игр - состязаний роботов: скоростное движение, перетягивание каната, борьба «Сумо».

Практические работы 13 – 19. Тренировочные занятия по подготовке к соревнованиям Всероссийского робототехнического фестиваля. Показательные выступления.

Итоговая практическая работа. Проведение соревнований по скоростному движению робота – тележки по черной линии.

Тема 7. «Итоговое занятие».

Обсуждение планов на следующий учебный год. Раздача заданий для самостоятельной работы на каникулах. Инструктаж по правилам поведения и технике безопасности при загорании и купании.

Тематический план второго года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Введение. Правила пользования	2	2	4

	базовым конструктором и техника безопасности при совместной работы микрокомпьютера NXT и ПК			
2	Общее знакомство с многофункциональной графической средой программирования Robolab	10	40	50
3	Основные типы команд в среде программирования Robolab	6	26	32
4	Основные управляющие структуры в графической среде программирования Robolab	2	10	12
5	Контейнеры и модификаторы в графической среде программирования Robolab	4	20	24
6	Алгоритмы управления роботами	2	22	24
7	Практические задачи для роботов с заданными базовыми программами в программе Robolab	4	22	26
8	Совместная работа нескольких микрокомпьютеров NXT. Расширение возможностей базового конструктора	4	30	34
9	Творческое конструирование собственных моделей роботов, проведение соревнований. Подготовка к соревнованиям Всероссийского робототехнического фестиваля	2	6	8
10	Итоговое занятие		2	2
	Итого	36	180	216

Содержание программы второго года обучения

Тема 1. «Введение».

Правила пользования базовым конструктором и техника безопасности при совместной работы микрокомпьютера NXT и ПК.

Ознакомление с программой занятий 2-го года обучения.

Правила пользования базовым конструктором и техника безопасности при совместной работе микрокомпьютера NXT и ПК. Соединение ПК и микрокомпьютера NXT через шнур или Bluetooth для загрузки программ.

Тема 2. «Общее знакомство с многофункциональной графической средой программирования Robolab».

Общее знакомство с многофункциональной графической средой программирования Robolab.

Изучение интерфейса и среды программирования Robolab. Основные окна. Палитра инструментов, палитра команд и палитра готовых блоков программ под определенные задачи.

Работа с программой в режимах «Администратор и «Программист».

Практическая работа 1. Работа на компьютере. Установка программы Robolab с установочного диска. Изучение интерфейса программы в NXT и окна запуска.

Практическая работа 2. Работа на компьютере. Изучение режима «Администратор», проверка связи ПК с микрокомпьютером NXT. Настройка USB – подключения.

Практические работы 3, 4. Работа на компьютере. Изучение режима «Программист». Изучение разделов «Управление» и «Конструирование». Изучение основных и вспомогательных окон, работа с пиктограммами и палитрами команд.

Практические работы 5, 6. Работа с готовыми примерами программ. Взаимодействие с микрокомпьютером NXT и загрузка готовых программ. Исследование возможностей управления роботом готовыми программами.

Итоговая практическая работа.

Тема 3. «Основные типы команд в графической среде программирования Robolab».

Типы команд. Команды действия. Базовые команды. Управление и продвинутое управление моторами в Robolab и NXT.

Команды ожидания: ожидание интервала времени, таймера, показаний датчика и значений контейнера.

Практические работы 7, 8. Работа с командами действия с: моторами, динамиком, таймером, встроенной памятью. Изучение базовых команд действия и работа с ними, загрузка этих программ в NXT базового робота и наблюдение выполнения этих команд.

Практические работы 9, 10, 11. Изучение на компьютере в Robolab палитры дополнительных команд действия с моторами: включить мотор в случайном направлении, задать мотору мощность, направление (не включая

его), ехать с заданной скоростью, проезжать заданное расстояние и останавливаться, менять автоматически ориентацию на противоположную, синхронизировать работу моторов. Продвинутое управление моторами. Загрузка этих команд в микрокомпьютер NXT базового робота и наблюдение выполнения этих команд. Проведение исследований.

Практические работы 12, 13, 14. Изучение на ПК в Robolab палитры команд ожидания: ожидание интервала времени и ожидание показаний таймера, ожидание показаний датчика и ожидание значения контейнера. Загрузка этих программ в микрокомпьютер NXT базового робота, изучение и наблюдение выполнения этих команд. Выполнение повторения действия в бесконечном цикле.

Итоговая практическая работа.

Тема 4. «Основные управляющие структуры в графической среде программирования Robolab».

Управляющие структуры: задачи и подпрограммы, ветвления, прыжки, циклы и события.

Практические работы 15, 16. Изучение на ПК в Robolab палитры управляющих структур. Изучение пиктограмм блоков управления параллельными задачами. Создание в программах повторяемых задач – подпрограмм. Загрузка этих программ в микрокомпьютер NXT базового робота, изучение и наблюдение выполнения этих команд.

Практические работы 17, 18. Изучение на ПК в Robolab палитры ветвлений: по состоянию (датчик касания, датчик звука), по неравенству и равенству (датчик расстояния, датчик света). Загрузка этих программ в микрокомпьютер NXT базового робота, изучение и наблюдение выполнения этих команд.

Практические работы 19, 20. Изучение на ПК в Robolab команды «Прыжки» и управляющей структуры «Событие». Работа с пиктограммами. Загрузка этих программ в микрокомпьютер NXT базового робота, изучение и наблюдение выполнения этих команд.

Практические работы 21, 22. Изучение на ПК в Robolab циклов: с заданным и бесконечным числом повторений, с предусловием по значению датчика или таймера – пока не примет заданного значения, по условиям «меньше» или «больше». Загрузка этих программ в микрокомпьютер NXT базового робота, изучение и наблюдение выполнения этих команд.

Итоговая практическая работа.

Тема 5. «Контейнеры и модификаторы в графической среде программирования Robolab».

Контейнеры и модификаторы. Использование палитры Robolab для управления дисплеем и кнопками микроконтроллера NXT.

Практические работы 23, 24. Изучение на ПК в Robolab параметров выполнения команд – модификаторов: определение порта подключенного устройства, мощность мотора, ожидаемое значение датчика, модификаторов – констант. Загрузка этих программ в микрокомпьютер NXT базового робота, изучение и наблюдение выполнения этих команд.

Практическая работа 25. Изучение на ПК в Robolab контейнеров (переменных), арифметических и логических операций.

Итоговая практическая работа. Конкурс-соревнование: по сборке робота, проезжающего определенные отрезки пути с остановками, с заданными изменениями мощности моторов на этих отрезках.

Тема 6. «Алгоритмы управления роботами».

Понятие алгоритма и регулятора. Замкнутая система управления: алгоритм, объект и регулятор управления.

Релейный регулятор. Алгоритмы движения: с одним датчиком и двумя датчиками освещенности.

Пропорциональный регулятор. Управление моторами. Алгоритм синхронизации моторов. Алгоритм движения по азимуту. Алгоритмы движения по линии с одним и двумя датчиками. Алгоритм движения вдоль стенки.

Пропорционально-дифференциальный регулятор. Алгоритм движения, построенного на ПД – регуляторе и сборка робота с ультразвуковым датчиком для движения вдоль стенки.

Изучение базовых заданий применения регуляторов. Алгоритм датчика оборотов двигателя для управления рулем заднеприводной тележки. Алгоритм движения с датчиком звука к источнику звука. Алгоритм движения с датчиком света к источнику света. Алгоритм управления датчиками оборотов моторов для управления конечностями шагающего робота. Алгоритм калибровки датчиков.

Практическая работа 1. Работа на ПК. Построение и изучение релейного регулятора: алгоритмов движения с одним или двумя датчиками освещенности.

Практические работы 2, 3. Работа на ПК. Построение и изучение алгоритма управления моторами и алгоритма синхронной работы моторов. Сборка и программирование базового робота для управления моторами по алгоритму. Синхронизация моторов.

Практическая работа 4. Построение и изучение алгоритма датчика оборотов двигателя для управления рулем заднеприводной тележки. Сборка

и программирование базового робота для управления рулем заднеприводной тележки.

Практическая работа 5. Сборка и программирование базового робота для движения вдоль границы черного и белого с одним датчиком освещенности по алгоритму.

Практическая работа 6. Сборка и программирование базового робота для движения по черной или белой линии с двумя датчиками освещенности по алгоритму.

Практическая работа 7. Сборка и программирование базового робота для движения по азимуту с помощью алгоритма.

Практическая работа 8. Сборка и программирование базового робота с датчиком касания для движения вдоль стенки по алгоритму.

Практическая работа 9. Сборка и программирование робота с ультразвуковым датчиком для движения вдоль стенки по алгоритму движения, построенного на ПД – регуляторе

Практическая работа 10. Сборка и программирование базового робота с датчиком звука для движения по алгоритму движения к источнику звука.

Практические работы 11. Сборка и программирование базового робота с датчиком света для движения по алгоритму движения к источнику света.

Итоговая практическая работа 2 (14 и 15 занятия). Сборка и программирование шагающего робота с алгоритмом управления датчиками оборотов моторов конечностей шагающего робота.

Тема 7. «Практические задачи для роботов с заданными базовыми программами в программе Robolab».

Применение дополнительных датчиков. Сборка стандартной трехколесной тележки, установка датчиков, алгоритм действий, составление программы в Robolab на ПК и ее загрузка в микрокомпьютер NXT. Изготовление демонстрационного поля и использование учебного базового поля. Наблюдение, изучение и исследование выполнения роботом заданных практических программ: «Танец в круге. Не упасть со стола. Вытолкнуть все банки. Не делать лишних движений. Движение по линии с одним датчиком. Возможные проблемы. Движение по линии с двумя датчиками. Подсчет перекрестков. Подсчет перекрестков со звуковым сигналом. Путешествие по комнате. Маленький исследователь».

Практические работы 1, 2. Сборка и программирование робота по программе «Не упасть со стола». Изучение и наблюдение выполнения команд программы. Проведение исследований.

Практические работы 3, 4. Сборка и программирование робота по программе «Вытолкнуть все банки». Изучение и наблюдение выполнения команд программы. Проведение исследований.

Практические работы 5, 6. Сборка и программирование робота по программе «Не делать лишних движений». Изучение и наблюдение выполнения команд программы. Исследование и устранение, возникающих проблем.

Практические работы 7, 8. Сборка и программирование робота по программе «Движение по линии с одним датчиком». Изучение и наблюдение выполнения команд программы. Проведение исследований.

Практические работы 9, 10. Сборка и программирование робота по программе «Движение по линии с двумя датчиками». Изучение и наблюдение выполнения команд программы. Исследование и устранение, возникающих проблем.

Практические работы 11, 12. Сборка и программирование робота по программам «Подсчет перекрестков» и «Подсчет перекрестков со звуковым сигналом». Изучение и наблюдение выполнения команд программы. Исследование и устранение, возникающих проблем.

Практические работы 13, 14. Сборка и программирование робота по программе «Путешествие по комнате». Изучение и наблюдение выполнения команд программы.

Итоговая практическая работа 3 (15 и 16 занятия). Сборка и программирование робота с дополнительными датчиками по программе «Маленький исследователь». Изучение и наблюдение выполнения команд программы. Исследование и устранение, возникающих проблем.

Тема 8. «Совместная работа компьютера и нескольких микрокомпьютеров NXT».

Расширение возможностей базового конструктора с помощью других датчиков сторонних фирм.

Совместная работа двух микрокомпьютеров NXT. Режим прямого обмена. Связь компьютера с микрокомпьютером NXT. Создание подпрограмм и массивов для NXT. Режим прямого обмена. Синхронизация и совместная работа 4-х NXT, управляемых ПК.

Расширение возможностей конструктора с помощью других датчиков сторонних фирм для NXT: высокоточного инфракрасного датчика расстояний для удаленных объектов, датчика нахождения препятствия на пути движения робота, датчика для измерения магнитного поля Земли и азимута, датчика – трехосевого акселерометра для изменения скорости и ускорения, датчика системы технического зрения для отслеживания до 8-ми

разноцветных объектов, добавочного контроллера для управления 8 сервомоторами одновременно.

Практическая работа 1. Подключение двух микрокомпьютеров NXT к компьютеру. Изучение совместной работы компьютера и двух микрокомпьютеров.

Практические работы 2, 3. Соединение двух микрокомпьютеров NXT. Изучение и исследование совместной работы двух микрокомпьютеров NXT. Изучение режима прямого обмена.

Практические работы 4, 5. Подключение четырех микрокомпьютеров NXT к компьютеру. Создание подпрограмм и массивов для NXT. Изучение совместной работы компьютера и 4-х микрокомпьютеров NXT.

Практические работы 5, 6. Изучение высокоточного инфракрасного датчика расстояний для удаленных объектов. Сборка робота и подключение к ней датчика. Наблюдение и исследование езды робота.

Практические работы 7, 8. Изучение датчика нахождения препятствия на пути движения робота. Сборка робота и подключение к ней датчика. Наблюдение и исследование езды робота.

Практические работы 9, 10. Изучение датчика для измерения магнитного поля Земли и азимута. Сборка тележки и подключение к ней датчика. Наблюдение и исследование езды по азимуту.

Практические работы 11, 12. Изучение датчика - трехосевого акселерометра для изменения скорости и ускорения. Сборка тележки и подключение к ней датчика. Наблюдение и исследование езды с датчиком.

Практические работы 13, 14. Изучение датчика системы технического зрения для отслеживания до 8-ми разноцветных объектов. Сборка тележки и подключение к ней датчика. Наблюдение и исследование езды с датчиком.

Итоговая практическая работа 4 (15 и 16 занятия). Подключение добавочного контроллера для управления 8 сервомоторами одновременно. Сборка тележки с 4-я двигателями и подключение к ней добавочного контроллера. Одновременное управление 4-я двигателями, наблюдение и исследование езды.

Тема 9. «Творческое конструирование собственных моделей роботов, проведение соревнований. Подготовка к соревнованиям Всероссийского робототехнического фестиваля».

Творческое конструирование собственных моделей роботов. Общие и индивидуальные рекомендации. Демонстрация и защита сконструированных моделей роботов.

Проведение соревнований между обучающимися группы.

Тренировочные занятия по подготовке к соревнованиям Всероссийского робототехнического фестиваля.

Практические занятия 1–9. Творческое конструирование собственных моделей роботов. Исследование и устранение, возникающих проблем. Демонстрация

Итоговая практическая работа 5. Демонстрация и защита собственной модели робота. Проведение соревнований между обучающимися группы. Отбор работ для Всероссийских соревнований.

Практические занятия 11–20. Подготовка к соревнованиям Всероссийского робототехнического фестиваля.

Итоговое занятие. Задания на лето. Инструктаж по правилам поведения и технике безопасности при загорании и купании.

Информационное обеспечение программы

Список литературы:

1. Альтшуллер Р. С. Как научиться изобретать. - М.: Радио и связь. – 1998.
2. Бабанский К. К. Творчество как точная наука. - М.: Просвещение. – 1979.
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем компьютер NXT в LabVIEW. - М.: ДМК. – 2010.
4. Бессонов А.С., Мошкин В.В. LabVIEW в электронике, микропроцессорной технике и робототехнике. - М.: ДМК. – 2009.
5. Ванштейн Л.И. Руководство по электробезопасности. - М: Энергоиздат. – 2007.
6. Журин А.А. Самый современный руководитель работы на компьютере. - М: Вентана-Граф. - 2010.
7. Курс «Робототехника»: внеурочная деятельность, 2-е изд. доп. перераб., методические рекомендации для учителя/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова, М.В. Ключникова. – Курган: ИРОСТ. - 2013.
7. Комский Д.М. Кружок технической кибернетики.- М.: Просвещение. – 2007.
8. Ловин Джон. Создаем робота своими руками.- М.: ДМК. – 2008.
9. Программы по техническому творчеству учащихся. – М., ГОУ ДОД ФЦТТУ. - 2009.
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - Спб.: Наука.- 2010.

Интернет-источники

– Робототехника [http://: robosport.ru](http://robosport.ru)

- Виртуальный клуб Лего-педагогов <http://do.rkc-74.ru/course/category.php?id=29>
- ЛЕГО – Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>
- Мир ЛЕГО <http://www.lego-le.ru/>
- Сайт Лего. Детский <http://toogeza.com/>
- Атлантик <http://atlantis.lego.com/ru-RU/default.aspx>
- Лего-конструирование
http://chudo-chudo.ru/detki/programmy/malyshi_karandashi/lego_konstruirovanie/LEGO-do <http://www.7bricks.ru/map.asp>

