

Управление образования города Кузнецка Пензенской области
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
центр детского творчества города Кузнецка

Принята
педагогическим советом
Протокол №1 от 02.09.2022 г.

Утверждаю
Директор МБОУ ДОЦДТ
А.Е. Кузьмичева
Приказ № 65 от 02.09.2022 г.



Дополнительная
общеобразовательная
общеразвивающая
ПРОГРАММА
«Мир роботов»

направленность: техническая
возраст обучающихся: 9-13 лет
срок реализации программы: 3года
автор-составитель **Шепаев Андрей Геннадьевич,**
педагог дополнительного образования

г. Кузнецк 202

Пояснительная записка.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа « Мир роботов» МБОУ ДО ЦДТ имеет техническую направленность, разработана на основании нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р).
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Письма Минобрнауки России от 11.12.2006г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
- Письма Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)

(Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 22.09.2015г. № 1040).

- Устава и локальных актов МБОУ ДО ЦДТ города Кузнецка.

Новизна программы.

Все образовательные робототехнические конструкторы Lego «Mindstorms EV3» объединяют то, что в них заложена функция не только игры, но и обучения. Наборы для школьников могут сопровождаться учебниками, рабочими тетрадями, глоссариями, материалами для учителя и т.д. Конструкторы для младших групп, как правило, не подразумевают использование объемных педагогических материалов, но и здесь обучающийся не просто играет, а в доступной форме изучает механизмы, физические законы т.д.

При этом акцент на работе механизмов, датчиков, в целом на физике или программировании – еще одна черта данных комплектов. Конечно, конструктор роботов для учащихся 9-13 лет не предлагает им собрать и запрограммировать человекоподобного андроида. Робототехника на начальных этапах – это изучение различных моделей, простая работа с моторами и т.д.

Актуальность программы.

LEGO-конструирование – это вид моделирующей творческо-продуктивной деятельности. С его помощью образовательные и воспитательные задачи можно решить посредством увлекательной созидательной игры, в которой не будет проигравших, так как каждый обучающийся может с ними справиться. Инновационная и многофункциональная технология LEGO не только обеспечит реализацию основных видов деятельности детей – предметная деятельность и игры с составными и динамическими игрушками в раннем возрасте, познавательно-поисковой, коммуникативной, игровой и конструктивной, но и поможет в развитии математических знаний.

На сегодняшний день, LEGO-конструкторы активно используются обучающимися группы в разных видах детской деятельности: игровой, познавательно-исследовательской, коммуникативной, конструирование и др. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет

изучение робототехники на основе специальных образовательных конструкторов.

Педагогическая целесообразность программы:

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми в детских объединениях робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Отличительные особенности программы

Основная идея реализации направления «LEGO-конструирование» заключается в реализации более широкого и глубокого содержания образовательной деятельности с использованием конструкторов LEGO, через дополнительное образование учащихся с использованием LEGO конструкторов. Это конструктор Lego «Mindstorms EV3», предназначенный для учащихся от 9 до 13 лет.

Использование конструктора LEGO Mindstorms EV3 – это комплексные занятия, включающие в себя упражнения для мелкой моторики, развитию пространственного воображения, знакомство с цветом, формой и размером, развитие симметрии, нахождение нестандартных решений и правильное выполнение поставленной задачи.

Занятия начинаются с составления композиции по заданной теме. Конструирование из деталей ЛЕГО – это увлекательный и полезный курс занятий с учащимися, в котором собраны различные техники моделирования. У учащихся закрепляются навыки работы с конструктором LEGO, на основе которых у них формируются новые. В этом возрасте они учатся не только работать по плану, но и самостоятельно определять этапы будущей постройки, учатся ее анализировать.

Добавляется форма работы — это конструирование по замыслу. Учащиеся свободно экспериментируют со строительным материалом. Конструирование – один из любимых видов деятельности. Отличительной особенностью такой деятельности является самостоятельность и творчество.

Как правило, конструирование завершается игровой деятельностью. Конструктивное творчество отличается содержательностью и техническим

разнообразием, учащиеся способны не только отбирать детали, но и создавать конструкции по образцу, схеме, чертежу и собственному замыслу. Таким образом, постройки становятся более разнообразными и динамичными. Созданные LEGO -постройки учащиеся используют в сюжетно-ролевых играх, в играх-театрализациях, используют LEGO -элементы в дидактических играх и упражнениях, при подготовке к обучению грамоте, ознакомлении с окружающим миром.

Так, последовательно, шаг за шагом, в виде разнообразных игровых, интегрированных, тематических занятий учащиеся развивают свои конструкторские навыки, у них развивается умение пользоваться схемами, инструкциями, чертежами, развивается логическое мышление, коммуникативные навыки.

Цель программы.

Развитие исследовательских, инженерных и проектных компетенций через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

Задачи программы.

Использование Лего-конструкторов помогает реализовать серьёзные образовательные задачи, поскольку в процессе увлекательной творческой и познавательной игры создаются благоприятные условия, стимулирующие всестороннее развитие учащихся в соответствии с требованиями ФГОС.

Обучающие:

- формирование у обучающихся ценностных ориентаций через интерес к робототехнике;
- усвоение знаний в области робототехники;
- формирование технологических навыков конструирования;

Развивающие:

- развитие самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие творческих способностей, воображения, фантазии;
- ознакомление с технологиями изготовления технических объектов, со специальными приёмами ручных работ;
- расширение ассоциативных возможностей мышления;

Воспитательные:

- формирование коммуникативной культуры, внимания, уважения к людям;
- развитие способности к самореализации, целеустремленности;
- воспитание творческого подхода при получении новых знаний.

Срок реализации программы: 3 года

Режим занятий:

1-й год обучения – 216 часов 3 раза в неделю по 2 часа,
2-й год обучения – 216 часов 3 раза в неделю по 2 часа,
3-й год обучения – 216 часов 3 раза в неделю по 2 часа,
Всего за 3 года обучения 648 часов .

Возраст обучающихся: 9-13 лет

Формы учебной деятельности:

- Занятия проходят в группах по десять человек. Учитываются различный уровень подготовки и возрастные особенности обучающихся.
- Индивидуальная работа педагога в паре с учащимися или с подгруппой.
- Подготовка учащихся к конкурсу.
- Работа с одарёнными или слабыми учащимися.
- Долгосрочные и краткосрочные проекты, участниками которых могут являться: педагог; учащиеся и родители.
- Повседневное самостоятельное конструирование.
- Конкурсы, соревнования, викторины.

В соответствии с требованиями ФГОС основные результаты освоения программы разбиты по группам: личностные, метапредметные и предметные результаты.

Ожидаемые результаты освоения программы.

Обучающиеся первого года обучения будут знать:

- область применения и назначение инструментов, различных машин и механизмов, технических устройств (в том числе компьютеров);
- виды передаточных механизмов и их технические характеристики;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- интерфейс программного обеспечения MindstormsEV3.

Обучающиеся будут уметь:

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

самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);

- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;
- демонстрировать технические возможности роботов;

Обучающие второго года обучения будут знать:

- основы проектирования и организации самостоятельной и групповой деятельности;
- принципы практического использования сетевых ресурсов;
- основы программирования в робототехнике (среда программирования Lego;

Обучающие будут уметь:

- владеть информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: уметь преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель;
- проявлять техническое мышление, творческую инициативу, самостоятельность;
- использовать имеющееся техническое обеспечение для решения поставленных задач;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей.

Обучающиеся третьего года будут знать:

-наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий;

- самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- как овладеть информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

Обучающиеся будут уметь:

- создавать новые модели, системы;
- создавать практически значимые объекты;

- отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Личностные результаты.

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты.

Метапредметные результаты направлены на формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия проявляются в способности:

- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.
- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Предметные результаты

- принципы проектного подхода;
- конструировать различные модели для соревновательной робототехники, использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности оформления и презентации технических проектов.

Основными принципами обучения являются:

В процессе обучения используются следующие педагогические приёмы:

Вступительная беседа, с помощью которой педагог привлекает внимание к теме занятия. Например, в начале занятия в группе педагог рассказывает увлекательную сказку о доброй птичке, с которой никто не хотел дружить из-за её большого клюва. Птичка долго печалилась, но потом узнала, что существует на свете удивительная страна под названием Лего, в которой все животные и птицы живут очень дружно. В этой чудесной стране все предметы и даже жители сделаны из маленьких деталей. Попасть туда можно только одним способом — нужно пройти через волшебный мост, который превращает любого, ступившего на него, в горсть мелких кубиков и кирпичиков. Если учащиеся правильно соберут фигурку птички по схеме, то

помогут ей ожить и преодолеть все испытания на пути в страну дружбы и счастья, в которой она сможет подружиться с крокодильчиком и обезьянкой.

Проблемная ситуация, которая заинтересует, активизирует мышление и вовлечёт учащихся в активную конструктивную деятельность. Например, под звуки музыки на воздушном шаре спускается Лего-космонавт, он приветствует учащихся и рассказывает свою удивительную историю. Учащиеся узнают, что он прилетел с далёкой Лего-планеты. Во время посадки на Землю его космический корабль потерпел крушение, и теперь он не может вернуться домой. Лего-человечек просит ребят помочь ему смоделировать новую ракету, которая доставит его на родную планету.

Сюжетно-ролевая игра. Как правило, Лего-конструирование переходит в игровую деятельность: учащиеся используют построенные ими модели железнодорожных станций, кораблей, машин и т. д. в ролевых играх, а также играх-театрализациях, когда ребята сначала строят декорации, создают сказочных персонажей из конструктора. Разыгрывание мини-спектаклей на Лего-сцене помогает учащемуся глубже осознать сюжетную линию, отработать навыки пересказа или коммуникации.

Дидактическая игра. Пример упражнений, направленных на усвоение сенсорных и пространственных понятий с помощью Лего-технологии: «Найди деталь, как у меня»; «Построй с закрытыми глазами»; «Найди такую же постройку, как на карточке»; «Собери фигурку по памяти».

Задание по образцу, сопровождаемое показом и пояснениями педагога. Пример: Ребята, посмотрите, у меня на столе стоит лягушка, сконструированная из деталей набора Лего. Давайте внимательно рассмотрим и разберём, как она сделана. Глазки сделаны из зелёных кубиков, ротик — это красный кирпичик, лапки из зелёных кирпичиков.

Конструирование с использованием технологических карт и инструкций. Предложить учащимся работу по схемам можно в игровой форме, например, педагог сообщает учащимся, что сегодня им предстоит стать кораблестроителями. Конструкторы кораблестроительного завода прислали чертежи корабля, учащимся нужно по этим схемам построить модели кораблей. Чтобы попасть в конструкторское бюро, необходимо преодолеть небольшое испытание: найти в мешочке на ощупь деталь и сказать, как она называется.

Творческое конструирование по замыслу или по нарисованной модели. Такие занятия практикуются в работе с учащимися, которые уже освоили основные приёмы, и им можно предложить работу по картинкам, фотографиям с изображением объекта на любимую тему.

Причины все более активного вхождения робототехники в образование связаны с ее возможностями (педагоги бы сказали «дидактическими возможностями») и решаемыми с ее помощью задачами:

✓ развитие мелкой моторики за счет работы с мелкими деталями конструкторов;

- ✓ навыки математики и счета: даже на уровне подбора деталей для робота приходится иметь дело с балками разной длины, сравнением деталей по величине и счетом в пределах 10-15;
- ✓ первый опыт программирования;
- ✓ навыки конструирования, знакомство с основами механики и пропедевтика инженерного образования;
- ✓ работа в команде: работа обычно делают вдвоем или втроем;
- ✓ навыки презентации: когда проект завершен, надо о нем рассказать.

Каждая из этих задач сама по себе не уникальна, и можно с легкостью найти еще десяток занятий, ее решающих, но робототехника удивительным образом их все в себе соединяет. Причем все это делается в игровой форме, с понятными для ребенка учебными материалами (конструкторами Lego или аналогичными).

Характеристика системы оценивания и отслеживания результатов.

Форма аттестации на 1 году обучения – зачет, который проходит в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота, перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация робота новизна в выполнении творческих заданий презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям: конструкция робота уровень выполнения задания (полностью или частично) время выполнения задания Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

Учебный план

1-й год обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		
			теоретические	практические	контроль
I РАЗДЕЛ «Я КОНСТРУИРУЮ»					
1	Инструктаж по ТБ и ПБ. Роботы вокруг нас.	2	1	1	
2	Введение. Мотор и ось.	2	1	1	
3	Зубчатые колеса.	2	1	1	
4	Коронное зубчатое колесо.	2	1	1	
5	Шкивы и ремни.	2	1	1	
6	Червячная зубчатая передача.	2	1	1	
7	Кулачковый механизм	6	2	4	
8	Датчик расстояния	4	1	3	
9	Датчик наклона.	2	1	1	
10	Экскурсия .	2	1	1	

II РАЗДЕЛ «Я ПРОГРАММИРУЮ»					
1	Алгоритм.	2	1	1	
2	Блок "Цикл".	2	1	1	
3	Блок "Прибавить к экрану".	2	1	1	
4	Блок "Вычесть из Экрана".	2	1	1	
5	Блок "Начать при получении письма".	2	1	1	
III РАЗДЕЛ «Я СОЗДАЮ»					
1	Разработка модели «Танцующие птицы».	8	1	7	
2	Разработка модели «Колесо обозрения».	8	1	7	
3	Творческая работа «Порхающая птица».	8	1	7	
4	Творческая работа «РобоФутбол».	20	1	19	
5	Творческая работа «Непотопляемый парусник».	8	1	7	
6	Творческая работа «Спасение от великана».	8	1	7	
7	Творческая работа «Дом».	8	1	7	
8	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».	8	1	7	
9	Разработка модели «Кран».	8	1	7	
10	Творческая работа «Парк аттракционов».	8	1	7	
11	Свободная сборка.	16	1	15	
12	Конкурс конструкторских идей.	2		2	
13	Творческая работа «Ликующие болельщики ».	8	1	7	
14	Творческая работа «Нападающий».	8	1	7	
15	Творческая работа «Спасение самолёта».	8	1	7	
16	Творческая работа «Вратарь».	8	1	7	
17	Творческая работа «Обезьянка-барабанщица».	8	1	7	
18	Самостоятельная творческая работа . Разработка проекта.	32	1	31	
19	Соревнование роботов.	6	1	5	

20	Итоговое занятие.	2	1	1	
	ВСЕГО:	226	35	191	

Содержание программы 1-й год обучения:

Раздел 1 «Я конструирую»-26 часа

Тема 1. Введение. Мотор и ось. 2 часа

Теория: знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

Практика: исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике».

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 2. Зубчатые колеса. 2 часа

Теория: знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес.

Практика: исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы. Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 3. Коронное зубчатое колесо. 2 часа

Теория: знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами.

Практика: Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков).
Заполнение технического паспорта модели.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 4. Шкивы и ремни. 2 часа

Теория: знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи.

Практика: исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижение скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 5. Червячная зубчатая передача. 2 часа

Теория :Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса.

Прогнозирование результатов различных испытаний.

Практика:сравнение на практике элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 6. Кулачковый механизм. 6 часов

Теория :знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука.

Практика:Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 7. Датчик расстояния. (4 часа)

Теория :Знакомство с понятием датчика.

Практика:Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дольше». Дополнение технических паспортов моделей.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 8. Датчик наклона. 2 часа

Теория: Знакомство с датчиком наклона.

Практика:Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

Итоговый контроль, самостоятельная практическая работа ,применяется для выявления сформированности умений и навыков практической работы или сформированности двигательных навыков.

Тема 9. Экскурсия. (2часа)

II РАЗДЕЛ. «Я программирую» - 10 часов

В ходе изучения тем раздела «Я программирую» полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

Тема 1. Алгоритм. 2 часа

Теори :Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя.

Практика:Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 2. Блок "Цикл". 2 часа

Теория :Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме.

Практика:Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него. Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта модели.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 3. Блок "Прибавить к экрану". 2 часа

Теория :Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения.

Практика:Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 4. Блок "Вычесть из Экрана". 2 часа

Теория :Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения.

Практика:Разработка модели «Ракета». Заполнение технического паспорта модели.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 5. Блок "Начать при получении письма". 2 часа

Теория :Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков.

Практика:Разработка модели «Кодовый замок». Заполнение технического паспорта модели.

Итоговый контроль, самостоятельная практическая работа ,применяется для выявления сформированности умений и навыков практической работы или сформированности двигательных навыков.

III РАЗДЕЛ. «Я создаю»38 часов

В ходе изучения тем раздела «Я создаю» упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

Тема 1. Разработка модели «Танцующие птицы». 2 часа

Теория :Обсуждение элементов модели

Практика:конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 2. Свободная сборка. 4 часа

Теория: Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели.

Практика:Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 3. Творческая работа «Порхающая птица». 4 часа

Теория: Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

Практика:Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 4. Творческая работа «Футбол». 6 часов

Теория :Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Нападающий».

Практика: конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Вратарь». Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели).

Контроль: Организация футбольного турнира – соревнования в сборке моделей «Нападающий» и «Болельщики», конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Ликующие болельщики». Подведение итогов.

Тема 5. Творческая работа «Непотопляемый парусник». 4 часа

Теория :Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Непотопляемый парусник».

Практика: Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 6. Творческая работа «Спасение от великана». 2 часа

Теория :обсуждение элементов модели.

Практика:, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Спасение от великана», придумывание сюжета для представления модели (на примере сказки Перро «Мальчик с пальчик»).

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 7. Творческая работа «Дом». 6 часов

Теория :обсуждение элементов модели.

Практика: конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта моделей «Дом», «Машина». Знакомство с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления комбинированной модели «Дом» и «Машина».

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 8. Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами». 2 часа

Теория :Повторение понятия маркировка, обсуждение элементов модели.

Практика:конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Машина с двумя моторами».

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 9. Разработка модели «Кран». 2 часа

Теория :обсуждение элементов модели.

Практика:конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Кран», сравнение управляющих алгоритмов.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 10. Разработка модели «Колесо обозрения». 2 часа

Теория :Обсуждение элементов модели.

Практика:конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Колесо обозрения».

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 11. Творческая работа «Парк аттракционов». 2 часа

Теория :Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели.

Практика: Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Текущий контроль, осуществляется в процессе устного опроса обучаемых. Он позволяет выявить знания обучаемых, проследить логику изложения ими материала, умение использовать знания для описания или объяснения процессов и происходящих событий, для выражения и доказательства своей точки зрения, для опровержения неверного мнения и т.д.

Тема 12. Конкурс конструкторских идей. 2 часа

Теория :

Практика: Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Итоговый контроль, самостоятельная практическая работа , применяется для выявления сформированности умений и навыков практической работы или сформированности двигательных навыков.

Учебный план

2-ой год обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		
			теоретические	практические	контроль
I РАЗДЕЛ					
Введение «Знакомство с Arduino».					
1	Инструктаж по ТБ и ПБ. Мир информационных технологий.	2	1	1	
2	Компьютеры вокруг нас.	2	1	1	
3	Знакомство с Arduino.	2	1	1	
4	Электричество вокруг нас.	2	1	1	
5	Эксперимент 1 Маячок.	2	1	1	
6	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	2	1	1	

7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок».	2	1	1	
II РАЗДЕЛ «Мини-проекты с Arduino».					
1	Эксперимент 2 Маячок с нарастающей яркостью.	2	1	1	
2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	2	1	1	
3	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	6	1	1	
4	Эксперимент 3 Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	2	1	1	
5	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	2	1	1	
6	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	6	1	5	
7	Эксперимент 4 Подключение RGB светодиода к Arduino.	2	1	1	
8	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».	2	1	1	
9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	6	1	5	
10	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	2	1	1	
11	Эксперимент 5 Светильник с управляемой яркостью.	2	1	1	
12	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	2	1	1	
13	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	6	1	5	
14	Эксперимент 6 Подключение датчика воды к Arduino.	2	1	1	
15	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	2	1	1	
16	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	6	1	5	
17	Эксперимент 7 Терменвокс.	2	1	1	

18	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	2	1	1	
19	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	6	1	5	
20	Эксперимент 8 Ночной светильник.	2	1	1	
21	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	2	1	1	
22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	6	1	5	
23	Эксперимент 9 Подключение тактовой кнопки к Arduino.	2	1	1	
24	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	2	1	1	
25	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	6	1	5	
26	Эксперимент 10 Подключение транзистора к Arduino.	2	1	1	
27	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	2	1	1	

III РАЗДЕЛ

«Элементы умного объекта»

1	Эксперимент 17 Кнопочный переключатель.	2	1	1	
2	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	2	1	1	
3	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	6	1	5	
4	Эксперимент 18 Светильник с кнопочным управлением.	2	1	1	
5	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	2	1	1	
6	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	6	1	5	
7	Эксперимент 19 Кнопочные ковбои.	2	1	1	

8	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочные ковбои».	2	1	1	
9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочные ковбои»	6	1	5	
10	Эксперимент 20 Секундомер.	2	1	1	
11	Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	2	1	1	
12	Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер» Создание элемента умного Устройства	6	1	5	
13	Эксперимент 21 Счётчик нажатий.	2	1	1	
14	Написание кода программы для эксперимента «Счётчик нажатий».	2	1	1	
15	Выполнение самостоятельного задания по теме «Счётчик нажатий»	6	1	5	
17	Эксперимент 22 Комнатный термометр.	2	1	1	
18	Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр».	2	1	1	
19	Выполнение самостоятельного задания по теме «Комнатный термометр».	6	1	5	
20	Эксперимент 23 Метеостанция.	2	1	1	
21	Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция».	2	1	1	
22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Метеостанция»	6	1	5	
23	Эксперимент 24 Пантограф. Написание кода программы для эксперимента «Пантограф».	2	1	1	
24	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пантограф»	2	1	1	
25	Эксперимент 25 Тестер батареек. Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек».	2	1	1	
26	Выполнение самостоятельного задания по теме «Тестер батареек»	6	1	5	
27	Эксперимент 26 Светильник, управляемый по USB.	2	1	1	
28	Написание кода программы для	2	1	1	

	эксперимента «Светильник, управляемый по USB».				
29	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник, управляемый по USB»	6	1	5	
IV РАЗДЕЛ «Введение в проектную деятельность»					
1	Введение .	2	2		
2	Создание автономного умного устройства «Умная остановка»	14	1	13	
3	Деловая игра «Публичное выступление».	2	1	1	
4	Защита проекта «Умная остановка».	2	1	1	
5	Итоговое занятие.	2		2	
	ВСЕГО:	216	66	150	

Содержание программы 2-ой год обучения:

Раздел I Введение «Знакомство с Arduino» (14 часов).

Теория: Правила поведения обучающихся в МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

Практика: Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

Раздел II «Мини-проекты с Arduino». (86 часов).

Теория. Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на

Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

Практика: Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел III Элементы умного объекта (94 часа).

Теория: Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.

Практика: Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Кнопочные ковбой», «Секундомер», «Создание элемента умного устройства», «Счётчик нажатий», «Комнатный термометр», «Метеостанция», «Пантограф», «Тестер батареек», «Светильник, управляемый по USB», «Перетягивание каната». Сборка электрической схемы с датчиком звука и с датчиком DHT11. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел IV Введение в проектную деятельность (22 часа).

Теория: Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление».

Практика: Создание автономного умного устройства «Умная остановка» защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Учебный план

3-й год обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		
			теоретические	практические	контроль
I РАЗДЕЛ «Введение в электронику»					
1	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях.	2	2		
2	Современные технологии и перспективы их развития.	6	4	2	
3	Основы алгоритмизации	24	6	18	
4	Знакомство с Электроникой.	50	24	26	
5	Конструирование и Дизайн.	34	6	28	
6	Основы компьютерного и натурального моделирования.	24	9	15	
7	Итоговое занятие.	2	2		
II РАЗДЕЛ «Проектная деятельность»					
1	Создание автономного умного устройства «Умная квартира».	34	4	30	
2	Защита проекта «Умная квартира»	2		2	
3	Создание автономного умного устройства «Умный загородный дом»	34	4	30	
4	Защита проекта «Умный загородный дом»	2		2	
5	Зачетная работа	2		2	
	ВСЕГО:	216	155	61	

Содержание программы 3-ий год обучения:

I РАЗДЕЛ «Введение в электронику»-142 часа

Тема 1 Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях. (2 ч.)

Теория (2 ч.). Безопасная работа в компьютерном классе. Формы организации и проведения занятий. Ознакомление обучающихся с

содержанием и сутью изучаемого предмета. Техника безопасности при работе в компьютерном классе.

Тема 2 Современные технологии и перспективы их развития. (6 часов)

Теория : Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети
Возможность механизации и автоматизации деятельности. Компьютеры, встроенные в различные приборы. Роботы. Отличие робота от конструктора. Программное и непосредственное управление роботизированной платформой. Функциональное разнообразие роботов.
Практика : Сравнительный анализ правового использования программного обеспечения на примере ПО применяемого в образовательной робототехнике.

Тема 3 Основы алгоритмизации. (24 часов).

Теория : Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов. Допустимые действия исполнителя. Достижимые цели исполнителя. Алгоритм как формальное описание последовательности действий исполнителя при заданных начальных данных. Непосредственное и программное управление исполнителем. Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы, ветвления в полной и неполной формах, циклы с условием и с параметром. Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Язык программирования. Основные правила языка программирования. Знакомство со средой программирования. Двоичное кодирование команд. Справочники команд.
Практика : Конструктор «Матрешка». Среда Arduino IDE. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд. Редактирование программы. Программирование линейного алгоритма. Составление программы, содержащие оператор ветвления. Составление программы, содержащие оператор цикла. Составление программы, сложной структуры.

Тема 4 Знакомство с электроникой. (50 часов).

Теория : Техника безопасности. Общее понятие об электрическом токе. Виды источников тока и электронные компоненты. Условные графические обозначения на электрических схемах. Понятие об электрической цепи и ее принципиальной схеме. Электрическая цепь – электрическая схема. Обозначение элементов. Сборка электрических цепей по предложенным схемам. Электронный конструктор. Внесение изменений в предложенную схему.
Практика : Проект «Перетягивание каната». Проект «Миксер». Проект «Маячок с нарастающей яркостью». Проект «Кнопочные ковбои». Проект «Бегущий огонёк». Проект «Секундомер». Проект «Пульсар». Проект «Светильник с управляемой яркостью». Проект «Мерзкое пианино».

Тема 5 Конструирование и дизайн – 34 часа.

Теория : Начальное техническое конструирование, знакомство с понятием

конструкции и ее основных свойств. Эстетические особенности различных технических объектов. Моделирование робота как исполнителя команд от устройства управления.

Практика : Проект «Светильник, управляемый по USB».

Тема 6 Основы компьютерного и натурального моделирования-24 часа.

Теория : Понятие модели объекта, процесса, явления. Понятие компьютерной модели задачи. Построение модели: постановка задачи, определение исходных данных и результатов, установление соотношений, связывающих исходные данные и результаты. Проверка адекватности построенной модели. Понятие о компьютерном эксперименте. Основные виды свертывания информации: выделение ключевых слов, аннотирование, реферирование. Требования к научной работе: информативность, высокая смысловая емкость, лаконичность, четкость формулировок, соответствие языка и стиля выполненной работы языку и стилю научной литературы. Проектирование работы. Социальное проектирование экологической и научной направленности, предложение возможных вариантов реализации проектов.

Практика : Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы. Самостоятельная работа над проектом.

II РАЗДЕЛ. «Я программирую» - 74 часа

Теория. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность».

Практика. Создание автономного умного устройства «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Методическое обеспечение.

Материально-техническая база.

1. Компьютеры – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов:

- LEGOMindstormsEV3 Education – 10 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов –3 шт.;

- зарядное устройство для конструктора – 2 шт.
- ящик для хранения конструкторов (по объёму).
- Конструктор Lego Mindstorms EV3- 8шт.
- Ресурсные дополнительные наборы – 4 шт.
- Компьютеры – 6шт.
- Преподавательский компьютер
- Мультимедийный проектор BenQ
- POLEGO MINDSTORMS Education EV3 – 8 комплектов

Литература для педагога.

1. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
2. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
3. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
4. Программа курса «Образовательная робототехника» . Томск: Дельтаплан, 2012.- 16с.
5. Книга для учителя компании LEGO System A/S, Aastvej 1, DK-7190 Billund, Дания; авторизованный перевод - Институт новых технологий г. Москва.
6. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 1998г.
7. Журнал «Самоделки». г. Москва. Издательская компания «Эгмонт Россия Лтд.» LEGO. г. Москва. Издательство ООО «Лего»
8. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., ил
9. Робототехника для детей и родителей. Филиппов С.А. СПб, Наука, 2010.
 1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителей и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ.
 2. Первый шаг в робототехнику. Копосов Д. Г. Практикум для 5-6 классов. Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012.

9.Интернет – ресурсы:

<http://int-edu.ru>

<http://7robots.com/>

<http://www.spfam.ru/contacts.html>

<http://robocraft.ru/>

<http://iclass.home-edu.ru/course/category.php?id=15>

Список литературы для обучающихся.

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Первый шаг в робототехнику. Копосов Д. Г. Практикум для 5-6 классов. Москва. БИНОМ. Лабораториязнаний. 2012.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms EV3».

Учебный план

2-ой год обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		
			теоретические	практические	контроль
I РАЗДЕЛ					
Введение «Знакомство с Arduino».					
1	Инструктаж по ТБ и ПБ. Мир информационных технологий.	2	1	1	
2	Компьютеры вокруг нас.	2	1	1	
3	Знакомство с Arduino.	2	1	1	
4	Электричество вокруг нас.	2	1	1	
5	Эксперимент 1 Маячок.	2	1	1	
6	Написание кода программы для эксперимента «Маячок».	2	1	1	

7	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок».	2	1	1	
II РАЗДЕЛ «Мини-проекты с Arduino».					
1	Эксперимент 2 Маячок с нарастающей яркостью.	2	1	1	
2	Написание кода программы для эксперимента «Маячок с нарастающей яркостью».	2	1	1	
3	Выполнение самостоятельного задания по теме «Маячок с нарастающей яркостью»	6	1	1	
4	Эксперимент 3 Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	2	1	1	
5	Написание кода программы для эксперимента «Аналоговый и цифровой выход на Arduino».	2	1	1	
6	Выполнение самостоятельного задания по теме «Аналоговый и цифровой выход на Arduino»	6	1	5	
7	Эксперимент 4 Подключение RGB светодиода к Arduino.	2	1	1	
8	Написание кода программы для эксперимента «Подключение RGB светодиода к Arduino».	2	1	1	
9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение RGB светодиода к Arduino»	6	1	5	
10	Чтение и сборка электрических схем на Arduino.	2	1	1	
11	Эксперимент 5 Светильник с управляемой яркостью.	2	1	1	
12	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с управляемой яркостью».	2	1	1	
13	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с управляемой яркостью»	6	1	5	
14	Эксперимент 6 Подключение датчика воды к Arduino.	2	1	1	
15	Написание кода программы для эксперимента «Подключение датчика воды к Arduino».	2	1	1	
16	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение датчика воды к Arduino»	6	1	5	
17	Эксперимент 7 Терменвокс.	2	1	1	

18	Написание кода программы для эксперимента «Терменвокс».	2	1	1	
19	Выполнение самостоятельного задания по теме «Терменвокс»	6	1	5	
20	Эксперимент 8 Ночной светильник.	2	1	1	
21	Написание кода программы для эксперимента «Ночной светильник».	2	1	1	
22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Ночной светильник»	6	1	5	
23	Эксперимент 9 Подключение тактовой кнопки к Arduino.	2	1	1	
24	Написание кода программы для эксперимента «Подключение тактовой кнопки к Arduino».	2	1	1	
25	Выполнение самостоятельного задания по теме «Подключение тактовой кнопки к Arduino»	6	1	5	
26	Эксперимент 10 Подключение транзистора к Arduino.	2	1	1	
27	Написание кода программы для эксперимента «Подключение транзистора к Arduino».	2	1	1	

III РАЗДЕЛ

«Элементы умного объекта»

1	Эксперимент 17 Кнопочный переключатель.	2	1	1	
2	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочный переключатель».	2	1	1	
3	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочный переключатель»	6	1	5	
4	Эксперимент 18 Светильник с кнопочным управлением.	2	1	1	
5	Написание кода программы для эксперимента «Светильник с кнопочным управлением».	2	1	1	
6	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник с кнопочным управлением»	6	1	5	
7	Эксперимент 19 Кнопочные ковбои.	2	1	1	

8	Написание кода программы для эксперимента «Кнопочные ковбои».	2	1	1	
9	Выполнение самостоятельного задания по теме «Кнопочные ковбои»	6	1	5	
10	Эксперимент 20 Секундомер.	2	1	1	
11	Написание кода программы для эксперимента «Секундомер».	2	1	1	
12	Выполнение самостоятельного задания по теме «Секундомер» Создание элемента умного Устройства	6	1	5	
13	Эксперимент 21 Счётчик нажатий.	2	1	1	
14	Написание кода программы для эксперимента «Счётчик нажатий».	2	1	1	
15	Выполнение самостоятельного задания по теме «Счётчик нажатий»	6	1	5	
17	Эксперимент 22 Комнатный термометр.	2	1	1	
18	Написание кода программы для эксперимента «Комнатный термометр».	2	1	1	
19	Выполнение самостоятельного задания по теме «Комнатный термометр».	6	1	5	
20	Эксперимент 23 Метеостанция.	2	1	1	
21	Написание кода программы для эксперимента «Метеостанция».	2	1	1	
22	Выполнение самостоятельного задания по теме «Метеостанция»	6	1	5	
23	Эксперимент 24 Пантограф. Написание кода программы для эксперимента «Пантограф».	2	1	1	
24	Выполнение самостоятельного задания по теме «Пантограф»	2	1	1	
25	Эксперимент 25 Тестер батареек. Написание кода программы для эксперимента «Тестер батареек».	2	1	1	
26	Выполнение самостоятельного задания по теме «Тестер батареек»	6	1	5	
27	Эксперимент 26 Светильник, управляемый по USB.	2	1	1	
28	Написание кода программы для	2	1	1	

	эксперимента «Светильник, управляемый по USB».				
29	Выполнение самостоятельного задания по теме «Светильник, управляемый по USB»	6	1	5	
IV РАЗДЕЛ «Введение в проектную деятельность»					
1	Введение .	2	2		
2	Создание автономного умного устройства «Умная остановка»	14	1	13	
3	Деловая игра «Публичное выступление».	2	1	1	
4	Защита проекта «Умная остановка».	2	1	1	
5	Итоговое занятие.	2		2	
	ВСЕГО:	216	66	150	

Содержание программы 2-ой год обучения:

Раздел I Введение «Знакомство с Arduino» (14 часов).

Теория: Правила поведения обучающихся в МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ. Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Презентация ПДД. Устройство компьютера. Операционная система Windows и набор стандартных программ. Что такое электричество? Первое подключение платы Arduino к компьютеру, принцип работы и условные обозначения радиоэлементов.

Практика: Первая установка драйверов для платы Arduino. Первые шаги по использованию программного обеспечения Arduino IDE. Чтение и сборка электрической схемы: «Маячок».

Раздел II «Мини-проекты с Arduino». (86 часов).

Теория. Что такое алгоритм в робототехнике. Виды алгоритмов: линейные, разветвляющиеся и циклические. Плата Arduino, как пользоваться платформой: устройство и программирование микропроцессора на пьезоизлучателей, назначение процедуры void setup и void loop, а также свойство функции tone () в языке C++. Цифровые и аналоговые выходы Arduino, чем отличается цифровой сигнал от аналогового сигнала. Операторы int и if в языке C++. Аналоговые выходы с «широко импульсной модуляцией» на плате Arduino. Устройство и распиновка полноцветного (RGB) светодиода. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Как подключить датчик к аналоговому порту на

Arduino. Команды Serial.begin и Serial.print в языке программирования C++. Принцип работы полупроводниковых приборов и фоторезисторной автоматики. Тип данных unsigned int в языке C++. Устройство и назначение транзисторов. Применение транзисторов в робототехнике.

Практика: Написание линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Сборка схемы с мигающим светодиодом на Arduino, пьезоизлучателем, программирование микропроцессора «Светофор». Сборка электрической схемы из двух светодиодов, плавное регулирование яркости свечения светодиодов, подключение RGB светодиод и использование директивы #define в языке программирования C++. Сборка электрической схемы светильника с управляемой яркостью от потенциометра на макетной плате. Написание скетча для вывода показаний датчика протечки воды на серийный монитор порта Arduino. Сборка электрической схемы светильника с автоматическим включением, а также с автоматическим изменением яркости светодиода. Сборка электрической схемы с использованием транзисторов. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел III Элементы умного объекта (94 часа).

Теория: Принцип работы, устройство сервопривода. Подключение LCD дисплея к Ардуино. Функция while, int в языке программирования C++. Аналоговые порты на плате Arduino A0-A5. Принцип работы аналоговых портов. Подключение монитора порта и отправка показаний на компьютер с Ардуино. Устройство датчика DHT11.

Практика: Проведение различных экспериментов: «Кнопочный переключатель», «Светильник с кнопочным управлением», «Кнопочные ковбой», «Секундомер», «Создание элемента умного устройства», «Счётчик нажатий», «Комнатный термометр», «Метеостанция», «Пантограф», «Тестер батареек», «Светильник, управляемый по USB», «Перетягивание каната». Сборка электрической схемы с датчиком звука и с датчиком DHT11. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Раздел IV Введение в проектную деятельность (22 часа).

Теория: Введение в проектную деятельность. Деловая игра «Публичное выступление».

Практика: Создание автономного умного устройства «Умная остановка» защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Методическое обеспечение.

Материально-техническая база.

1. Компьютеры – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей Ардуино.

2. Наборы :

- 8 плат ArduinoUNO ;
- радиокомпоненты (резисторы, светодиоды, пьезодинамик, реле, датчики, и другие исполняющие элементы);
- учебные кабинеты для проведения диагностических исследований.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф

Список литературы для учащихся:

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф

Учебный план

3-й год обучения

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе		
			теоретические	практические	контроль
I РАЗДЕЛ «Введение в электронику»					
1	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях.	2	2		
2	Современные технологии и перспективы их развития.	6	4	2	
3	Основы алгоритмизации	24	6	18	
4	Знакомство с	50	24	26	

	Электроникой.				
5	Конструирование и Дизайн.	34	6	28	
6	Основы компьютерного и натурального моделирования.	24	9	15	
7	Итоговое занятие.	2	2		
II РАЗДЕЛ «Проектная деятельность»					
1	Создание автономного умного устройства «Умная квартира».	34	4	30	
2	Защита проекта «Умная квартира»	2		2	
3	Создание автономного умного устройства «Умный загородный дом»	34	4	30	
4	Защита проекта «Умный загородный дом»	2		2	
5	Зачетная работа	2		2	
	ВСЕГО:	216	155	61	

Содержание программы 3-ий год обучения:

I РАЗДЕЛ «Введение в электронику»-142 часа

Тема 1 Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях. (2 ч.)

Теория (2 ч.). Безопасная работа в компьютерном классе. Формы организации и проведения занятий. Ознакомление обучающихся с содержанием и сутью изучаемого предмета. Техника безопасности при работе в компьютерном классе.

Тема 2 Современные технологии и перспективы их развития. (6 часов)

Теория : Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети
Возможность механизации и автоматизации деятельности. Компьютеры, встроенные в различные приборы. Роботы. Отличие робота от конструктора. Программное и непосредственное управление роботизированной платформой. Функциональное разнообразие роботов.

Практика : Сравнительный анализ правового использования программного обеспечения на примере ПО применяемого в образовательной робототехнике.

Тема 3 Основы алгоритмизации. (24 часов).

Теория : Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов. Допустимые действия исполнителя. Достижимые цели исполнителя. Алгоритм как формальное описание последовательности действий исполнителя при

заданных начальных данных. Непосредственное и программное управление исполнителем. Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы, ветвления в полной и неполной формах, циклы с условием и с параметром. Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Язык программирования. Основные правила языка программирования. Знакомство со средой программирования. Двоичное кодирование команд. Справочники команд.

Практика : Конструктор «Матрешка». Среда Arduino IDE. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд. Редактирование программы. Программирование линейного алгоритма. Составление программы, содержащие оператор ветвления. Составление программы, содержащие оператор цикла. Составление программы, сложной структуры.

Тема 4 Знакомство с электроникой. (50 часов).

Теория : Техника безопасности. Общее понятие об электрическом токе. Виды источников тока и электронные компоненты. Условные графические обозначения на электрических схемах. Понятие об электрической цепи и ее принципиальной схеме. Электрическая цепь – электрическая схема. Обозначение элементов. Сборка электрических цепей по предложенным схемам. Электронный конструктор. Внесение изменений в предложенную схему.

Практика : Проект «Перетягивание каната». Проект «Миксер». Проект «Маячок с нарастающей яркостью». Проект «Кнопочные ковбой». Проект «Бегущий огонёк». Проект «Секундомер». Проект «Пульсар». Проект «Светильник с управляемой яркостью». Проект «Мерзкое пианино».

Тема 5 Конструирование и дизайн – 34 часа.

Теория : Начальное техническое конструирование, знакомство с понятием конструкции и ее основных свойств. Эстетические особенности различных технических объектов. Моделирование работа как исполнителя команд от устройства управления.

Практика : Проект «Светильник, управляемый по USB».

Тема 6 Основы компьютерного и натурного моделирования-24 часа.

Теория : Понятие модели объекта, процесса, явления. Понятие компьютерной модели задачи. Построение модели: постановка задачи, определение исходных данных и результатов, установление соотношений, связывающих исходные данные и результаты. Проверка адекватности построенной модели. Понятие о компьютерном эксперименте.

Основные виды свертывания информации: выделение ключевых слов, аннотирование, реферирование. Требования к научной работе: информативность, высокая смысловая емкость, лаконичность, четкость формулировок, соответствие языка и стиля выполненной работы языку и стилю научной литературы. Проектирование работы. Социальное

проектирование экологической и научной направленности, предложение возможных вариантов реализации проектов.

Практика : Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы. Самостоятельная работа над проектом.

II РАЗДЕЛ. «Я программирую» - 74 часа

Теория. Деловая игра «Публичное выступление», «Проектная деятельность».

Практика. Создание автономного умного устройства «Умная квартира», «Умный загородный дом» и их защита в виде проекта. Чтение и сборка различных электрических схем на Ардуино с последующим программированием микропроцессора.

Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы необходимо:

1. Кабинет, оснащенный по всем требованиям безопасности и охраны труда.
2. On-line выход в Интернет (желательно выделенная линия).
3. Столы 8 шт.
4. Стулья - 10 шт.
5. Компьютеры – 8 шт.
6. Мультимедиа проектор.
7. Экран.
8. Интерактивная доска.
9. Дисковые накопители.
10. Комплекты Ардуино 8шт..