

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная образовательная программа «Введение в робототехнику» разработана на основе Курса «Робототехника» в условиях внедрения ФГОС основного общего образования, Учебной программы «Основы робототехники» для целевых групп из числа учащейся молодежи, автор Каширин Д.М. с учетом методических разработок Копосова Д.Г. «Первый шаг в робототехнику и Злаказова А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе»

При разработке программы за основу взяты требования, предъявляемые на соревнованиях, творческих выставках по робототехнике всероссийского уровня.

Составлена программа на основе следующих пособий:

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов.
3. CD. Introduction to Robotics for teacher. Методические рекомендации.

Направленность дополнительной образовательной программы. Программа «Введение в робототехнику» является **научно-технической**, по функциональному предназначению – учебно-познавательной, по форме организации – групповой, по времени реализации – пятигодичной подготовки.

Механика является древнейшей естественной наукой основополагающей научно-технического прогресса на всем протяжении человеческой истории, а современная робототехника – одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы, поэтому значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике.

Новизна программы состоит в том, что впервые разрабатывается на столь длительный срок реализации, поэтому соответственно конкретизировано и расширено содержание основного курса.

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

В образовании применяют различные робототехнические комплексы. В нашей стране наиболее распространены и используются для реализации данной программы комплексы Lego WeDo и Lego Mindstorms.

Педагогическая целесообразность программы объясняется соответствием новым стандартам обучения, которые обладают отличительной особенностью: ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такому

стратегию обучения и помогает реализовать образовательная среда Lego, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения.

Программа «Мир роботов» предлагает использование образовательных конструкторов Lego и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

Работа с образовательными конструкторами Lego позволяет воспитанникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Учебные занятия способствуют развитию конструкторских, инженерных и общенаучных навыков, помогают по другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики, обеспечивают вовлечение ребят в научно-техническое творчество.

Курс содержит описание актуальных социальных, научных и технических задач и проблем, решение которых еще предстоит найти будущим поколениям, и позволяет воспитанникам почувствовать себя исследователями, конструкторами и изобретателями технических устройств.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют ребятам в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Цель – сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, техническое и программное решение, реализовать свою идею в виде модели, способной к функционированию, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. То есть основная цель – формирование ключевых компетентностей воспитанников.

Задачи:

- ознакомление с основными принципами механики и основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT;
- развитие умения работать по предложенным инструкциям, творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- формирование навыков коллективного труда: воспитание у детей отношения делового сотрудничества (доброжелательность друг к другу, уважение мнения других, умение слушать товарищей), воспитание чувства товарищеской взаимовыручки и этики групповой работы;
- выявление и развитие природных задатков и способностей детей, помогающих достичь успеха в техническом творчестве.

Отличительные особенности

Программа «Робототехника»:

Цель – овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе.

Введение в робототехнику (основы автоматического управления) предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Воспитанники получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Среда программирования NXT позволяет визуальными средствами конструировать программы для роботов, т.е. позволяют ребенку буквально «потрогать руками» абстрактные понятия информатики, воплощенные в поведении материального объекта (команда, система команд исполнителя, алгоритм и виды алгоритмов, программа для исполнителя).

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

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

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

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 10-16 лет.

Срок реализации дополнительной образовательной программы: 3 года.

Формы и режим занятий.

Группы формируются по 10-12 человек: количество воспитанников ограничивается техническими возможностями (5 конструкторов и 11 компьютеров). Учитывая различный уровень подготовки и возрастные качества воспитанников, разделы данной программы, темы занятий и количество часов, отводимые на них – варьируются.

Режим занятий основывается на санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах 2.4.4.1251-03: групповые занятия проводятся в будничные дни по модулю «Введение в робототехнику» – 2 занятия в неделю; Индивидуально- групповые занятия начинаются со второго этапа обучения (работа с детьми, при подготовке к конкурсам, соревнованиям) и проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (2 урока).

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

Занятия внеурочной деятельности будут проводиться на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирования социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на

расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской деятельности обучающихся.

Формы, методы и приемы организации деятельности воспитанников.

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

I. *Формы* организации деятельности воспитанников:

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые, межуровневые (занятия для воспитанников, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят воспитанники, освоившие более высокий уровень).

2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:

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

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

II. *Методы*:

- Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;
- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, участие обучающихся при решении.

- Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

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

Организация занятий.

На первом этапе обозначается тема, цели и задачи проекта, разрабатывается и собирается модель из Lego-деталей и блока NXT. На компьютере посредством программы Lego Mindstorms Education NXT создается программа управления этой моделью. На заключительном этапе модель испытывается и, при необходимости, дорабатывается.

Ожидаемые результаты.

Воспитанники *должны знать:*

- основные принципы механики;
- основы алгоритмизации;
- основы объектно-ориентированного программирования микрокомпьютера NXT в компьютерной среде моделирования Lego Mindstorms Education NXT.

Воспитанники *должны уметь:*

- решать задачи практического содержания;
- моделировать и исследовать процессы, творчески подходить к решению задачи;
- составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд;
- правильно подключать к блоку NXT внешние устройства, передавать программу с помощью устройства Bluetooth;
- составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из ЛЕГО;
- разделять обязанности при работе в малой группе, контролировать действия своей «пары», разрешать конфликты.

Неоценимы и *метапредметные результаты* внедрения Lego-технологий:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе.

Направления обучения и прогнозируемые результаты по годам обучения.

Первый этап обучения (1-й год)

Цель:

- ознакомление с основами начального технического конструирования, моделирования и программирования;
- формирование целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире;
- изучение понятий: конструкция и ее основные средства (жесткость, прочность и устойчивость), элементов черчения;
- формирование навыков взаимодействия и работы в группе;
- развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука»;

Реализация данного этапа курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивает способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. На занятиях, в процессе строения моделей в которых используются весы, колёса и оси, блоки, зубчатые колеса, ременные и червячные передачи, лопасти - дети познакомятся с базовыми принципами механики. В процессе работы дети будут иметь возможность понять, что такое подъёмная сила, равновесие, стойкость конструкции, изучить простейшие механизмы, сконструировать настоящие измерительные инструменты.

Для детей первого года обучения представляется уникальная возможность освоить основы робототехники, создав действующие модели. Комплект заданий Mindstorms NXT позволяет воспитанникам работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов. Благодаря датчикам поворота и расстояния созданные конструкции реагируют на окружающий мир. С помощью программирования на персональном компьютере ребенок наделяет интеллект свои модели и использует их для решения задач, которые, по сути, являются упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Воспитанники, работая по карточкам и заданиям педагога, испытывают собранные модели и анализируют предложенные конструкции. Далее они выполняют самостоятельную работу по теме, предложенной педагогом. Помощь педагога при данной форме работы сводится к определению основных направлений работы и к консультированию детей. Работая индивидуально, парами или в командах, воспитанники любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Самостоятельная работа выполняется в форме проектной деятельности. Она может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение проектов помогает развитию коммуникативных навыков воспитанников за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности, требует широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной

информации по теме конструкция и ее основные средства (жесткость, прочность и устойчивость), элементы черчения.

Задачи первого этапа обучения:

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

Воспитанники должны знать:

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

Воспитанники должны уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;

Ожидаемые результаты:

- Освоение основных правил объединения, приобретение навыков работы в коллективе
- Развить познавательные умения и навыки учащихся;
- Уметь довести решение задачи до работающей модели;
- Уметь ориентироваться в информационном пространстве;
- Уметь самостоятельно конструировать свои знания;
- Уметь критически мыслить.
- Участие в конкурсах.

Второй этап обучения (2-й и 3-й год)

Цель – посредством конструирования и программирования роботов, научить учащихся самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения).

Задачи:

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

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

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

Занятия начинаются с обсуждения принципов построения интересной модели из Lego конструктора, далее идет непосредственная сборка и установка моторов и датчиков обратной связи. Собранный конструктор присоединяется к микро компьютеру NXT, который представляет из себя программируемый блок Lego, функционирующий как автономный компьютер. В ходе

практических занятий воспитанники строят действующие модели реальных механизмов, живых организмов и машин, проводят естественнонаучные эксперименты, осваивают основы информатики, алгоритмики и робототехники, попутно укрепляя свои знания по математике и физике, приобретают навыки работы в творческом коллективе. Работая парами, или в командах, дети в рамках данного курса создают и программируют модели, проводят исследования, составляют отчёты и обсуждают идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

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

Воспитанники должны знать:

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

Воспитанники должны уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- осуществлять простейшие операции с файлами;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;
- осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, Интернет.

Ожидаемые результаты:

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

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы.

1. Презентация творческих работ.
2. Защита проектов.
3. Промежуточные мини-соревнования по темам и направлениям конструирования между группами.
4. Соревнования роботов
5. Выставки творческих достижений

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН «Робототехника»

№ п/п	Название темы	количество часов			Дата
		всего	теория	практика	
Первый год обучения					
2	Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ.	2	2	-	
4	Конструкции: понятие, элементы.	2	0,5	1.5	
7	Основные свойства конструкции	3	1	2	
10	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	3	0,5	2.5	
-12	Рычаги: понятие, виды, применение.	2	0,5	1.5	
-14	Блоки: понятие, виды, применение.	2	0,5	1.5	
-17	Ременные передачи: виды, применение	3	1	2	
-20	Конструирование сложных моделей.	3	0,5	2.5	
-22	Ременные передачи: виды, применение	2	0,5	1.5	
-24	Зубчатые передачи, их виды. Применение	2	0,5	1.5	

	зубчатых передач в технике.				
-26	Реечные передачи. Передачи под прямым углом.	2	0,5		
-28	Свободное занятие по теме «Ремённые и зубчатые передачи».	2	0,5	1,5	
	Робот Mindstorms NXT.	1	0,5	0,5	
	Микропроцессор NXT. Первое включение.	1	0,5	0,5	
	Управление NXT. Первая программа.	1	0,5	0,5	
	Датчики NXT.	1	0,5	0,5	
	Интерактивный сервомотор.	1	0,5	0,5	
	Понятие команды, программы и программирования.	1	0,5	0,5	
-36	Ознакомление с визуальной средой программирования NXT.	2	1	1	
-38	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT.	2	1	1	
-40	Основы программирования. Программные блоки.	2	1	1	
-42	Память робота.	2	1	1	
	Искусственный интеллект.	1	1	-	
-45	Исполнительное устройство.	2	1	1	
-47	Воспроизведение звуков.	2	1	1	
-50	Использование дисплея NXT.	3	1	2	
-53	Ожидание.	3	1	2	
-57	Алгоритм. Исполнитель алгоритма.	4	1	3	
-60	Звуковые имитации.	3	1	2	
-62	Роботы в космосе.	2	1	1	
-65	Повороты.	3	1	2	
-68	Соревнования роботов.	3	-	3	
Итого за год:		68	24	44	
Второй год обучения					
2	Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ.	2	1	-	
4	Управление скоростью движения робота.	2	0,5	1,5	
8	Движение по кривой.	4	0,5	3,5	
12	Автоматическая парковка.	4	1	3	
-16	Сервопривод	4	1	3	
-20	Компьютерное моделирование.	4	1	3	
-24	Движение вдоль сторон правильного многоугольника.	4	1	3	
-28	Соревнования роботов.	4	-	4	
-34	Итерации.	6	1	5	
-38	Вспомогательные алгоритмы.	4	0,5	3,5	
-42	Органы чувств робота. Датчик звука.	4	0,5	3,5	

44	Измерение громкости звука. Конкатенация.	2	1	1	
48	Слалом. Соревнование роботов.	4	0,5	3,5	
52	Военные роботы. Коммуникация.	4	1	3	
56	Сумо. Соревнование роботов	4	0,5	3,5	
60	Перетягивание каната. Соревнование роботов.	4	0,5	3,5	
64	Спидвей. Соревнование роботов.	4	0,5	3,5	
68	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ	4	0,5	3,5	
того за год:		68	12,5	55,5	
Третий год обучения					
2	Вводное занятие. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ.	2	2	-	
6	Одновременное выполнение нескольких процессов.	4	1	3	
10	Описание процессов.	4	1	3	
14	Безопасность дорожного движения.	4	1	3	
18	Фотометрия.	4	1	3	
20	Манипулятор Погрузчик.	2	0,5	1,5	
24	Нажми на кнопку!	4	1	3	
26	Манипулятор Подъемный кран.	2	0,5	1,5	
28	Манипулятор Экскаватор.	2	0,5	1,5	
30	Манипулятор Механическая рука.	4	0,5	3,5	
34	Сложные проекты.	4	1	3	
36	Робот-манипулятор Вор	2	0,5	1,5	
40	Многофункциональный робот-манипулятор	4	-	4	
42	Системы перевода.	2	0,5	1,5	
44	Научный метод познания.	2	1	1	
48	Симфония цвета.	4	1	3	
52	Исследователь.	4	1	3	
54	Длина окружности и число пи.	2	1	1	
58	Измеряем расстояние.	4	0,5	3,5	
62	Преодоление лестницы.	4	0,5	3,5	
66	Сортировщик.	4	0,5	3,5	
68	Соревнования роботов.	2	-	2	
того за год:		68	16,5	51,5	

СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

«Робототехника»

Первый год обучения.

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

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

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

2. Основы построения конструкций.

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

Практическая работа. Изготовление простейших конструкций по схемам.

3. Простые механизмы и их применение.

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

Практическая работа. Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем, технологических карт. Построение моделей с использованием простых механизмов.

4. Ремённые и зубчатые передачи».

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

5. Робот Mindstorms NXT.

Электронные компоненты: микропроцессорный модуль NXT с батарейным блоком, сервомотор со встроенным датчиком поворота, датчики касания, звука, освещенности, расстояния,

комплект соединительных кабелей, лампочки. Демонстрация работающих роботов. Правила работы с роботом Mindstorms NXT.

6. Микропроцессор NXT. Первое включение.

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

7. Управление NXT. Первая программа.

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

8. Датчики NXT.

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

9. Интерактивный сервомотор.

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

10. Понятие команды, программы и программирования.

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

11. Ознакомление с визуальной средой программирования NXT.

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

12. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT.

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

13. Основы программирования. Программные блоки.

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

14. Память робота.

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

15. Искусственный интеллект.

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

16. Исполнительное устройство.

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

17. Воспроизведение звуков.

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

18. Использование дисплея NXT.

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

19. Ожидание.

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

20. Алгоритм. Исполнитель алгоритма.

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

21. Звуковые имитации.

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

22. Роботы в космосе.

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

23. Повороты.

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

24. Соревнования роботов.

Второй год обучения.

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

Повторение изученных основ программирования NXT.

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

2. Управление скоростью движения робота.

Движение с ускорением. Режимы торможения.

3. Движение по кривой.

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

4. Автоматическая парковка.

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

5. Сервопривод.

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

6. Компьютерное моделирование.

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

7. Движение вдоль сторон правильного многоугольника.

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

8. Соревнования роботов.

Проект «Пентагон». Проект «Пчеловод».

9. Итерации.

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

10. Вспомогательные алгоритмы.

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

11. Органы чувств робота. Датчик звука.

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

12. Измерение громкости звука. Конкатенация.

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

13. Слалом. Соревнование роботов.

14. Военные роботы. Коммуникация.

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

15. Соревнования роботов.

Третий год обучения.

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

Повторение изученных основ программирования NXT.

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

2. Одновременное выполнение нескольких процессов.

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

3. Описание процессов.

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

4. Безопасность дорожного движения.

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

5. Фотометрия.

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

6. Соревнования роботов.

7. Нажми на кнопку!

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

8. Сложные проекты.

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

9. Системы перевода.

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

10. Научный метод познания.

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

11. Симфония цвета.

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

12. Длина окружности и число пи.

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

13. Измеряем расстояние.

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

14. Соревнования роботов.

Проект «Курвиметр».

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Аппаратные средства:

- мультимедийные компьютеры,
- локальная сеть;
- сеть Интернет;
- мультимедиа проектор;

- принтер;
- сканер.

Программные средства:

- операционная система Windows;
- LEGO MINDSTORMS Education NXT. (среда программирования)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., ил.
3. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.:ДМК Пресс, 2010. – 280с.: ил. + DVD.
4. MindStorms for schools. Educational division.
5. www.int-edu.ru
6. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
7. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
8. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
9. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
10. <http://legomet.blogspot.com>
11. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
12. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
13. <http://www.school.edu.ru/int>
14. <http://robosport.ru>
15. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
16. http://www.robotis.com/xr/bioloid_en
17. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
18. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
19. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
20. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
21. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
22. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einf%2Flegolab%2F>
23. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
24. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/