

Рассмотрено
Руководитель МО
_____/ В.М.Кудрявцева /
Протокол от 23.08. 2017 г. № 1

Согласовано
Заместитель директора по УР
МБОУ «Лицей № 78 «Фарватер»
_____/ Н.А.Приходько /
« 23 » августа 2017 г.

Утверждаю
Директор МБОУ «Лицей № 78
«Фарватер»
_____/ А.Г. Урманчеева /
Приказ от 24.08. 2017 г. № 371

ПРОГРАММА МОДУЛЬНОГО КУРСА

«Робототехника»

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
протокол от 24.08. 2017 г. № 1

Пояснительная записка.

Актуальность. Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы.

Выявление и развитие молодых талантов, формирование инженерного мышления у обучающихся образовательных учреждений является одним из актуальных направлений государственной политики в образовании. Это отражается в следующих документах:

- Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа». Утверждена Президентом Российской Федерации Д.А. Медведевым 04 февраля 2010 г. (Пр-271);
- Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов. Утверждена президентом РФ Д.А. Медведевым 3 апреля 2012;
- Федеральная целевая программа по развитию образования на 2011 2015 годы. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 7 февраля 2011г. №61.

Одним из инструментов формирования инженерного мышления в общеобразовательных организациях является образовательная робототехника. Выполняя различные задания по лего-конструированию и робототехнике, дети овладевают техническими навыками, получают необходимые знания о способах соединения лего-деталей, учатся работать с технологическими картами, понимать схемы, планировать свою работу, приобретают навык трудовой производственной деятельности. Важным является и тот факт, что в процессе виртуального конструирования школьников формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования.

Данная программа имеет техническую направленность т.к. предлагает использование образовательных конструкторов LegoMindstorms NXT как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

Основное назначение курса "Основы робототехники" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора LegoMindstorms NXT V2.1, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем,

новатором.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики, а также её направленностью не только на конструирование и программирование Lego-моделей, сколько на умение анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

Данная программа педагогически целесообразна, поскольку содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по Lego-конструированию и робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, литературы, технологии, математики и информатики.

Программа «Основы робототехники» не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки обучающихся может быть разным.

Особенности образовательного процесса с использованием Lego конструкторов:

- конструирование носит проблемно-поисковый характер деятельности;
- конструирование является поэтапным процессом с элементами проектирования:
 - этап планирования (постановка проблемы, формулирование цели, задач, составление плана работы),
 - этап реализации (сборка модели, написание программы, подготовка к защите),
 - этап рефлексии (проверка работоспособности модели, программы),
 - этап отладки (исправление выявленных ошибок, коррекция),
 - защита проекта (публичное выступление с демонстрацией работающей модели);
- конструкторы данной серии находятся на стыке математики, физики и информатики, что способствует установлению междисциплинарных связей в сознании обучающегося;
- игровая форма делает занятия увлекательными и способствует усилению мотивации детей к обучению.

Цель программы: создание условий для изучения основ конструирования и программирования с использованием робота Lego Mindstorms, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи образовательной программы:

Обучающие:

- Дать учащимся базовые знания об устройстве и принципах работы различных механизмов, познакомить детей с основными принципами робототехники.
- Ознакомить с основами конструирования и программирования роботов на базе NXT.
- Сформировать у учащихся навыки проектирования устройств, исходя из поставленных задач;

Развивающие:

- Развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- Развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- Развить умение работать по предложенным инструкциям при сборке базовых моделей и применять ранее полученные знания

и опыт при создании новых конструкций;

- Развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- Формировать умение излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитывающие:

- Воспитывать творческий подход к выполняемому заданию, формировать устойчивое стремление учащегося выполнить работу, используя наиболее рациональные методы;

Программа «Основы робототехники» разработана на основе:

- методических рекомендаций "Образовательная робототехника: конструирование и программирование /Е.В. Тюгаева; Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования». - Екатеринбург, 2014г.

- методического пособия "Использование Лего-технологий в образовательной деятельности" (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши). Е.В. Бухмастова и др.;

- практикума для 5-6 классов Копосова Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 2012.;

- книги Филиппова С.А. Робототехника для детей и родителей - 2011г.

- образовательной программы "Робототехника" для учащихся 5-8 классов. Составитель: Меденец Н.А.

Всоответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ;

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);

- Требования изложенные в письме Минобрнауки России от 11.12.2006г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» Сан ПиН 2.4.4.3172-144;

Общая характеристика программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения - 70 часов. Занятия проводятся 2 раз в неделю по 1 часу. Возраст учащихся на которых рассчитана образовательная программа - 5-6 классы. Программа базируется на основе официального курса компании LegoEducation. В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и практически полезного раздела - робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

Программа рассчитана на определенное число часов теории и практики, в связи с требованиями, но реально эти часы не разделяются, поскольку усвоение отдельно теоретического и практического материала не дает нужных результатов, более того, некоторые темы труднообъяснимы теоретически и усваиваются детьми только с совокупности с практическими примерами. В программе делается упор на межпредметные связи. Робототехника прививает интерес к научным дисциплинам, а углубленное изучение научных дисциплин в свою очередь расширяет возможности для построения более сложных робототехнических систем. Программа раскрывает практическую

значимость знаний и прививает любовь к их получению.

В ходе реализации программы учащиеся обучаются в группах разновозрастного состава, тем самым развиваются коммуникативные, лидерские навыки учащихся. Происходит их социализация. Важным моментом программы является вовлечение учеников к реализации практически значимых проектов. При работе над такими проектами ученики осваивают культуру проектного подхода, развивают навыки самостоятельного получения знаний. Разработка проектов, создание роботов, проведение научных и исследовательских экспериментов, выполнение совместных или групповых заданий позволит ребятам научиться работе в команде, постановке задач, контролю их решений, ведению статистики и отчётов, оформлению работ и презентаций, выступлению перед публикой, эмоциональному контролю на соревнованиях. Освоение робототехники - это командная работа. Проблемы спланируют ребят. Решая их совместно, команда производит анализ проблем, составляет план решения, определяет каждому роль для выполнения подзадач, ищет ресурсы от информационных до материальных. В процессе работы учащиеся имеют возможность проявить инициативу, развить лидерские и творческие способности.

Главный результат реализации программы - самостоятельный, высоко эрудированный в области физики, информатики ученик, мотивированный на продолжение образования в области техники, стремящийся достичь уровня высокочисленного инженера.

Методы обучения:

- Объяснительно - иллюстративный -предъявлениеинформацииразличными 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 обучающимися;
- 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 педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий:

- Занятия теоретического характера;
- Проведение творческих практических работ;
- Работа над проектом;
- Соревнования;

- Фестивали творческих работ;
- Урок-консультация;
- Практикум;
- Урок-проект;
- Урок проверки и коррекции знаний и умений.
- Выставка;

Проектная деятельность. Данная форма применяется при реализации индивидуальных проектов учеников. Первый год обучения проводится в игровой и соревновательной форме, поэтому он будет интересен для достаточно широкой аудитории. Главная задача на этом этапе - сформировать устойчивый интерес у ребят к конструированию и программированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Поэтому в первый год программа может реализовываться в рамках как дополнительного образования, так и внеурочной деятельности.

Упор делается на командной (групповой) форме работы. Ученики разделяются на команды, группы, численностью от 2 до 4 человек. В каждой группе определяются роли: командир, главный конструктор, главный программист, помощники. Для того, чтобы занятия были максимально интересными, в тематическом плане на первый год практически для каждой темы в практической части предусмотрены внутренние мини-соревнования.

Перед началом самостоятельной работы педагог актуализирует основы теории, демонстрирует основные методы и приемы работы, предлагает (но не навязывает) свой вариант решения задачи. Примерно пятая часть времени отводится на теоретические занятия, а остальное время - на практические. Продолжительность бесед не более 10-15 минут.

На практической части занятия ученики собирают модели роботов и пишут программы по заданным шаблонам. В дальнейшем они анализируют, как можно улучшить модели. При работе используются печатные материалы (схемы роботов из Интернета) из которых можно почерпнуть необходимо решение. В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия. Ученики должны видеть четкий план достижения поставленной цели.

Данная система построения занятий позволяет реализовать фактор успешности (ученики соберут модель и запрограммируют ее в любом случае), а также развивает коммуникативные и лидерские качества ребят.

В практической части занятий группам предлагается одинаковое задание для соревнования друг с другом. Пример такого задания - сборка робота и программирование на прохождение лабиринта. Побеждает та команда, чей робот быстрее преодолеет лабиринт. После первого года обучения проводится тестирование для отбора в объединение для углубленного изучения робототехники. Для этого предлагается собрать простую типовую модель по схеме и без схемы на память, запрограммировать робота по основным алгоритмам: «сумо» или «кегельринг» (движение по линии).

Тестирование позволяет определить направления, по которым в дальнейшем могут развиваться ученики. Примеры тестовых заданий приведены в Приложении 2.

Второй год обучения предполагает углубленное изучение программирования, участие в конкурсах по робототехнике, т.е. ориентация идет на результат. Поэтому на втором году обучения рекомендуется реализация программы в рамках дополнительного образования. При этом для любого ученика, проявляющего интерес к робототехнике, вне зависимости от его способностей разрабатывается индивидуальный подход, определяется круг задач, которые он может решить. На данном этапе ученики работают

командах над мини проектами в рамках подготовки к соревнованиям. Во второй год возможна работа в смешанных группах. Старшие ученики, могут помогать младшим. Это развивает лидерские качества ребят и их коммуникативные навыки. Ученики знакомятся с основами проектной деятельности, они определяют круг задач, составляют план их реализации, распределяют обязанности между членами команды. Пример реализации проектного подхода в рамках образовательной робототехники приведен в Приложении 3.

В дальнейшем каждому ученику предлагается на выбор различные темы проектов (ученик может предложить свои идеи), определяются основные задачи в рамках проекта, строится план по вехам.

При применении этой формы обучения необходимо привить ученикам культуру проектного подхода. Ученики должны иметь представление об основных стадиях проекта:

1. Постановка четких, достижимых целей;
2. Планирование;
3. Календарное планирование;
4. Расчет необходимых ресурсов;
5. Оформление отчета о проекте.

Упор делается на развитие в учениках самостоятельности, способности к самообучению. Руководитель контролирует выполнение проектов согласно плану по вехам, помогает в случае затруднений, корректирует конечные цели.

В конце проекта ученик оформляет отчет о проделанной работе, согласно стандартам проектной деятельности. Возникает возможность участия в различных научно-практических конференциях. Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

- о выяснение технической задачи,
- о определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Формы контроля

1. Проверочные работы.
2. Практические занятия.
3. Наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
4. Анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
5. Проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
6. Участие в проектной деятельности учреждения, района;
7. Промежуточные мини-соревнования по темам и направлениям конструирования между группами;
8. Участие в соревнованиях муниципального, зонального и регионального уровней;
9. Оценка выполненных практических работ, проектов.

По итогам мониторинга уровня освоения образовательной программы все данные заносятся в технологическую карту Приложение

Презентация группового проекта. Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота. Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев. Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

Основные результаты

Личностные результаты

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности - качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- 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:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель - создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости

коррекции либо продукта, либо замысла.

Сформированность познавательных универсальных учебных действий проявляется в умениях:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов;

Критерием формирования коммуникативных универсальных учебных действий являются умения:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты - выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий; с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- использовать монологическую и диалогическую формы речи.

Содержание.

Вводный раздел (1 час).

Тема 1. Роботы вокруг нас. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила техники безопасности в компьютерном классе.

Раздел 1. Лего-конструирование (32 часа).

Г лава 1. Введение в леги-конструирование (2 часа) Тема 1. Мир Лего.История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Тема 2. Набор LegoMindstormsEducation.Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego. Практическая работа №1. «Фантастическое животное».

Глава 2. Основы построения конструкций (8 часов).

Тема 1. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.Практическая работа № 2. Механический манипулятор («Хваталка»). Используя балки и штифты, создается механизм, способный изменять длину и захватывать детали. Построение модели по образцу.

Тема 2. Освоение программы LegoDigitalDesigner. Знакомство с программой LegoDigitalDesigner - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели. Практическая работа № 3. Создание 3D модели по схеме. Выбирается не сложная модель и в соответствии со схемой, собирается виртуальная 3-D модель.

Тема 3. Названия и назначения деталей Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений,деталей. Изучение типовых соединений деталей. Практическая работа № 4.Конструирование высокой башни. Из всех возможных деталей конструктора собирается по усмотрению учащегося башня. Построение модели по замыслу.

Тема 4. Проект по теме «Конструкция» . Построение модели по замыслу. Глава 3. Простые механизмы и их применение (8 часов).

Тема 1. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.

Практическая работа № 5. Модель «Отверткомобиль». Построение модели по образцу.

Тема 2. Рычаг и его применение.

Понятие о рычагах. Основные определения.Практическая работа №6. Модель «Катапульта». Задача заключается в том, чтобы спроектировать и собрать катапульту для метания маленьких снарядов - как можно дальше и как можно точнее. Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами.

Тема 3. Рычаги: правило равновесия рычага Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правилравновесия рычага. Практическая работа №7. Модель «Шлагбаум». Построение модели по образцу.

Тема 4. Проект по теме «Простые механизмы» Построение модели по замыслу.

Глава 4. Ременные, зубчатые и червячные передачи (14 часов). Тема 1. Виды ременных передач. Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Практическая работа №8. Модель «Велотренажер». Построение модели по образцу.

Тема 2. Зубчатые колеса Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды.

Практическая работа №9. Модель «Кримпер для бумаги». Построение модели по образцу.

Тема 3. Зубчатые передачи Зубчатые передачи. Наблюдение и проведение эксперимента.Практическая работа №10. Модель «Волок».Построение модели по образцу. Проведение исследования в соответствии с рабочими листами.

Тема 4. Виды зубчатых передач. Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Практическая работа №11. Конструирование модели «Миксер». Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 5. Червячная передача. Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике. Практическая работа №12. Модель «Регулируемый по высоте стол». Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 6. Свойства червячной передачи. Изучение свойств червячной передачи. Построение модели по образцу. Практическая работа №13. Создание модели «Карусель». Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 7. Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи». Построение модели по замыслу.

РАЗДЕЛ 2. Робототехника (107 часов) Глава 5. Введение в робототехнику (2 часа)

Тема 1. Роботы вокруг нас

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов. Понятие команды, программы и программирования. Практическая работа №14. Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты».

Глава 6. Основы работы с микрокомпьютером NXT (20 часов).

Тема 1. Микропроцессор NXT и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню NXT. Техника безопасности при работе с микрокомпьютером NXT. Технические характеристики. Выбор батареек. Практическая работа №15. Первое включение микрокомпьютера NXT. Тема 2. Главное меню NXT. Настройки. Энергосберегающий режим. Удаление всех программ. Назначение пиктограмм главного меню NXT. Кнопки управления. Практическая работа №16. Знакомство с настройками главного меню NXT. Тема 3. Датчики касания и звука. Принцип работы датчика касания. Практическая работа №17. Подключение и тестирование датчиков касания и звука. Подключение и тестирование датчика касания при помощи функции TryMe (Испытай меня). Назначение датчика звука и его технические характеристики. Тестирование датчика звука при помощи меню View. Замер датчиком громкости окружающих звуков.

Тема 4. Датчики освещенности и расстояния. Назначение датчика освещенности и его возможности. Назначение датчиков. Их технические характеристики. Практическая работа №18. Подключение и тестирование датчиков освещенности и расстояния. Сборка «светомера». Тестирование датчика освещенности с помощью цветовой таблицы и определение освещенности в разных частях помещения. Тестирование датчика расстояния разными способами. Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

Тема 5. Интерактивные сервомоторы. Строение сервомотора. Основные технические характеристики и возможности применения сервомотора. Знакомство с командами сервомотора. Практическая работа №19. Подключение сервомоторов и тестирование датчиков оборотов. Одномоторная тележка. Тестирование сервомотора при помощи меню View и функции TryMe (Испытай меня). Сбор одномоторной тележки.

Тема 6. Равномерное движение вперед и назад. Ускорение. Поворот. Разворот на месте.

Тема 7. Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Введение понятия "цикл". Мой блок.

Тема 8. Шагающий робот. Практическая работа №20 "Четвероногий пешеход". Сборка. Требования к конструкции. Универсальный ходок для NXT. Построение модели по образцу. Гонки шагающих роботов.

Тема 9. Маятник Капицы. Повышающая передача. Вибрационная стабилизация маятника в неустойчивом верхнем положении. Практическая работа №21. Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Тема 10. Практическая работа №22. Двухмоторная тележка. Сборка двухмоторной тележки на трёх колёсах по образцу.

Глава 7. Конструирование и программирование моделей роботов (16 часов)

Тема 1. Конструирование первого робота. Работа с инструкциями Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования(определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.).

Практическая работа №23. Сборка первой модели робота. Построение модели по образцу.

Тема 2. Программирование первого роботаИспользование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program. Практическая работа №24. Программирование первой модели робота. Построение модели по образцу. Движение вперед-назад.

Тема 3. Конструирование и программирование робота с датчиком звука Сборка робота с датчиком звука: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика звука. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program. Практическая работа №25. Конструирование и программирование робота с датчиком звука. Построение модели по образцу. Движение по хлопку.

Тема 4. Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер». Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робот «Длинномер», путем добавления датчика расстояния. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program. Практическая работа №26. Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер». Построение модели по образцу. Остановка - разворот при обнаружении препятствия.

Тема 5. Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун».Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program. Практическая работа №27. Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун». Построение модели по образцу. Движение вперед по линии.

Тема 6. Реакция на цвет управление скоростью.

Тема 7. Датчик оборотов. Сброс датчика оборотов. Задержка срабатывания. Кнопки NXT.

Глава 8. Задачи для робота. (22 часа)

Тема 1. "Кегельринг". Сборка робота с датчиком освещённости Знакомство с правилами игры. Программирование с возвратом по времени.

Тема 2. Танец в круге. Кегельринг . Практическая работа. Программирование робота для игры в Кегельринг с ультразвуковым датчиком (задача: поиск кеглей), Тема 3. "Траектория". Знакомство с правилами игры. Программировании робота для игры.

Тема 4. Конструирование и программирование робота с датчиком касания Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program .Практическая работа №28. Конструирование и программирование робота с датчиком касания. Построение модели по образцу. Движение в лабиринте.

Тема 5. Обнаружение черты. Движение по линии с двумя датчиками освещённости. Алгоритм движения по линии с двумя датчиками.

Тема 6. Практическая работа № 30 Проект "Чертёжник". Теория: Сборка и программирование робота, умеющего рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.). Практика: «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».

Глава 9. Робоцентр. (16 часов).

Тема 1. Проект "TriBot". Сборка и программирование робота с использованием всех датчиков.

Тема 2 . Проект "RoboArm" . Сборка и программирование роботоподобной руки.

Тема 3. Проект "Spaike". Сборка и программирование робота скорпиона.

Тема 4. Проект "AlphaRex". Сборка и программирование человекоподобного робота.

Глава 10. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему (14 часов).

Выбор идеи создания собственной модели, мозговой штурм. Творческое конструирование модели. Программирование и отладка творческой модели робота. Внутренняя защита проектов. Город XXI века.

Глава 11. Подготовка к состязаниям роботов (15 часов).

Итоговый творческий проект по курсу "Основы робототехники" (4 часа) Выставка фото - работ учащихся. Работа на компьютере, создание презентации своих моделей.

Требования к уровню подготовки

В результате изучения курса 1 года обучения учащиеся должны:

знать/понимать

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- компьютерную среду визуального программирования роботов;
- компьютерную среду визуального 3D моделирования LegoDigitalDesigner
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;

- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- условия и алгоритмы прохождения основных соревнований робототехнике: траектория, биатлон, сумо, шагающие роботы, кегельринг;
- уметь:
 - собирать простейшие модели с использованием NXT;
 - самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
 - использовать для программирования микрокомпьютер NXT (программировать на дисплее NXT)
 - владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
 - разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
 - пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
 - подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
 - правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
 - вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.
 - будут уметь: разрабатывать программы для задач: езда по траектории, сумо, биатлон, собирать роботов с различными видами приводов.
 - У обучающихся будут сформированы личностные качества: настойчивость в достижении цели, желание добиваться хорошего результата, умение работать в команде.

Материально-техническое обеспечение программы « ОсновыРобототехники»:

- наборы конструкторов для изучения робототехники LEGO MindstormsNXT;
- наборы конструкторов ПервоРоботЭкоград.
- ресурсные наборы LEGOMindstormsNXT;
- зарядные устройства для аккумуляторов NXT
- программное обеспечение для программирования роботов с функцией обучения конструированию и программированию LegoMindstorms NXT;
- компьютер с выходом в сеть Интернет;
- ноутбук- 10 шт.;
- принтер - 1 шт.;
- мультимедиа проектор - 1 шт.
- программное обеспечение для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора LegoDigitalDesigner;
- цифровая фотокамера;

Список литературы

1. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя - 2-е изд. - М. : Просвещение, 2011. — 159 с. : ил. ISBN 978-5-09-024005-5;
2. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в Lab VIEW. - М.:ДМК Пресс, 2010. - 280с.: ил. + DVD
3. Бухмастова Е.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши) - Челябинск: РКЦ, 2009.- 59 с.;
4. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А.. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно- практическое пособие. - М.: Издательство «Перо», 2014. - 132с.
5. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120с.: ил. ISBN 978-5- 9963-0272-7
6. Овсяницкая Л.Ю.. Курс программирования робота LEGOMINDSTORMS EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства /Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д.. - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204с.
7. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
8. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /<http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post-21.html>
9. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс]
10. Перво Робот NXT. Введение в робототехнику;
11. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа». Утверждена Президентом Российской Федерации Д.А. Медведевым 04 февраля 2010 г. (Пр-271);
12. Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов. Утверждена президентом РФ Д.А. Медведевым 3 апреля 2012;
13. Письмо Министерства образования и науки России от 11.12.2006г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
14. Требования федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12. 2010 № 1897;
15. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей - СПб.: Наука, 2011. - 263 с.: ил.
16. Федеральная целевая программа по развитию образования на 2011 2015 годы. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 7 февраля 2011г. №61.
17. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие - Челябинск: Взгляд, 2011. - 96с. : ил.;
18. Юревич Е.И. Основы робототехники - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ - Петербург, 2005. - 416 с.: ил.;
19. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» Сан ПиН 2.4.4.3172-144;

Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов раздел	Кол-во часов урок	Кол-во часов теория	Кол-во часов практика
1	Вводный раздел. Введение. Правила техники безопасности в компьютерном классе. Роботы вокруг нас.	1	1	0,5	0,5
Модуль 1. Лего - конструирование					
Глава 1 .Введение в лего-конструирование		2			
2	Мир Лего		1	1	
3	Набор LegoMindstormsEducation <i>Практическая работа №1 Фантастическое животное.</i>		1		1
Глава 2.Основы построения конструкций		8			
4	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. <i>Практическая работа № 2. Механический манипулятор («Хваталка»).</i>		2	1	1
5	Освоение программы LegoDigitalDesigner. <i>Практическая работа № 3 Создание 3D модели по схеме.</i>		2	0,5	1,5
6	Названия и назначения деталей. Способы крепления. <i>Практическая работа № 4 Конструирование высокой башни</i>		2	1	1
7	Проект по теме «Конструкция»		2		2
Глава 3. Простые механизмы и их применение		8			
8	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Колеса и оси. <i>Практическая работа № 5 «Отверткомобиль».</i>		2	1	1
9	Рычаг и его применение. <i>Практическая работа № 6 «Катапульта».</i>		2	0,5	1,5
10	Рычаги: правило равновесия рычага. <i>Практическая работа № 7«Шлагбаум».</i>		2	0,5	1,5
11	Проект по теме «Простые механизмы»		2		2
Глава 4. Ременные, зубчатые и червячные передачи		14			
12	Виды ременных передач <i>Практическая работа № 8«Велотренажер»</i>		2	0,5	1,5
13	Зубчатые колеса <i>Практическая работа № 9«Кримпер для бумаги».</i>		2	0,5	1,5
14	Зубчатые передачи <i>Практическая работа № 10«Волок»</i>		2	0,5	1,5
15	Виды зубчатых передач <i>Практическая работа № 11«Миксер».</i>		2	0,5	1,5
16	Червячная передача <i>Практическая работа № 12«Регулируемый по высоте стол».</i>		2	0,5	1,5
17	Свойства червячной передачи <i>Практическая работа № 13. Создание модели «Карусель».</i>		2	0,5	1,5
18	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»		2		
Модуль 2. Робототехника					
Глава 5. Введение в робототехнику		2			
19	Роботы вокруг нас. <i>Практическая работа № 14Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты».</i>		2	0,5	1,5
Глава 6. Основы работы с микрокомпьютером NXT		22			
20	Микропроцессор NXT и правила работы с ним. Интерфейс и главное меню NXT. <i>Практическая работа № 15.</i>		2	0,5	1,5

	<i>Первое включение микрокомпьютера NXT.</i>				
21	Главное меню NXT. Настройки <i>Практическая работа № 16. Знакомство с настройками главного меню NXT</i>		2	0,5	1,5
22	Датчики касания и звука <i>Практическая работа № 17. Подключение и тестирование датчиков касания и звука</i>		2	0,5	1,5
23	Датчики освещенности и расстояния <i>Практическая работа № 18. Сборка «светомера».</i>		2	0,5	1,5
24	Интерактивные сервомоторы <i>Практическая работа № 19. Одномоторная тележка.</i>		2	0,5	1,5
25	Равномерное движение вперед и назад.		2	1	1
26	Ускорение. Поворот. Разворот на месте. Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Мой блок.		2	1	1
27	<i>Практическая работа № 20</i> Шагающий робот. Универсальный ходок для NXT.. Гонки шагающих роботов		4	1	3
28	<i>Практическая работа № 21.</i> Маятник Капицы		2	1	1
29	<i>Практическая работа № 22.</i> Двухмоторная тележка.		2	1	1
	Глава 7. Конструирование и программирование моделей роботов	16			
30	Конструирование первого робота. Работа с инструкциями <i>Практическая работа № 23. Сборка первой модели робота.</i>		2	0,5	1,5
31	<i>Практическая работа № 24</i> Программирование первой модели робота.		2	0,5	1,5
32	<i>Практическая работа № 25.</i> Конструирование и программирование робота с датчиком звука		2	0,5	1,5
33	<i>Практическая работа № 26.</i> Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния. «Длинномер».		2	0,5	1,5
34	<i>Практическая работа № 27.</i> Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун»		2	0,5	1,5
35	Реакция на цвет. Управление скоростью		2	1	1
36	Датчик оборотов. Сброс датчика оборотов.		2	1	1
37	Задержка срабатывания. Кнопки NXT.		2	1	1
	Глава 8. Задачи для робота	22			
38	«Кегельринг».		2	1	1
39	Кегельринг. Танец в круге		4	1	3
40	«Траектория»		4	1	3
41	<i>Практическая работа № 28.</i> Конструирование и программирование робота с датчиком касания. Движение в лабиринте.		4	1	3
42	<i>Практическая работа № 29.</i> Обнаружение черты. Движение по линии.		4	1	3
43	<i>Практическая работа № 30.</i> Проект «Чертежник».		4	1	3
	Глава 9. Робоцентр	16			
44	Проект "TriBot". Сборка и программирование робота с использованием всех датчиков.		4	1	3
45	Тема 2 . Проект "RoboArm" Сборка и программирование роботоподобной руки		4	1	3
46	Тема 3. Проект "Spaike". Сборка и программирование робота скорпиона.		4	1	3
47	Тема 4. Проект "AlphaRex". Сборка и программирование человекоподобного робота.		4	1	3
	Глава 9. Самостоятельная проектная деятельность в группах на свободную тему				
48	Выбор идеи создания собственной модели, мозговой штурм.		2	2	
49	Творческое конструирование модели.		4		4

50	Программирование и отладка творческой модели робота.		6		6
51	Внутренняя защита проектов. Город XXI века.		2		2
	Глава 10. Подготовка к состязаниям роботов	15			
52	Итоговый творческий проект по курсу «Основы Робототехники»	4	4		4
	ИТОГО:	144		38,5	105,5