

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Бокситогорский центр дополнительного образования»

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Протокол от «31» 08. 2017 №1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
МБОУ ДО «БЦДО»
от «31» 08.2017 № 120

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы робототехники»
(новая редакция)**

Срок реализации программы: 2 года

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 9-14 лет

Автор-составитель программы:
Ксенофонтова Наталья Николаевна,
педагог дополнительного образования

г. Бокситогорск
2017 год

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Дата	Наименование мероприятия	Результат
1.	2015г.	Открытые районные соревнования по робототехнике	Участие – 12
2.	2016 г.	Международный творческий конкурс «Планета добрых роботов»	1 место – 1 2 место – 2
3.	2016г.	VIII Всероссийский молодежный робототехнический фестиваль «РобоФест-2016»	участие – 2
4.	2016г.	Районный фестиваль по робототехнике	1 место – 2 2 место – 2 3 место – 3
5.	2016	Районные соревнования по робототехнике	1 место – 1 2 место – 2 3 место – 1
6.	2016	XXI Международный молодежный БИОС-форум 2016	2 место – 2
7.	2016	Учебно-тренировочный сбор клуба "Юный техник"	участие – 6
8.	2016	Открытые районные соревнования по робототехнике	1 место – 2 3 место – 2 участие – 8
9.	2016	Региональный этап всероссийского конкурса по робототехнике и интеллектуальным системам среди обучающихся	1 место – 2 3 место – 2 участие – 8
10.	2017	Областные соревнования "Юные профессионалы" в рамках 1 Регионального чемпионата "Молодые профессионалы" (WORLD SKILLS RUSSIA) Ленинградской области по компетенции "Мобильная робототехника"	участие – 2
11.	2017	Зимние "Интернет-каникулы"	1 место – 1 3 место – 2
12.	2017	VIV Всероссийский робототехнический фестиваль «РобоФест-2017»	участие – 2
13.	2017	Районные соревнования по робототехнике	участие – 8

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Указом Президента Российской Федерации от 1 июня 2012 года № 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы»;
- Указом Президента Российской Федерации от 24 декабря 2014 года № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»;
- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 75, п. 4. 273-ФЗ);
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. №09-3242 "Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (внеурочная разноуровневые программы)";
- СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".
- СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работ».

Направленность

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники» - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям моделирования, конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность и практическая значимость

Актуальность и практическая значимость данной программы обуславливается также и тем, что полученные в ходе освоения настоящей программы знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками технического творчества сегодня, школьники, когда вырастут, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовой деятельности. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по

развитию именно STEM образования. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

Педагогическая целесообразность

Реализация данной программы позволит изменить картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда теоретических в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике, физике и информатике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Отличительные особенности программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» является модифицированной программой. При её разработке была использована образовательная программа Филиппова Сергея Александровича «Робототехника: конструирование и программирование», 2011 год.

Отличительной особенностью данной программы является то, что учащиеся объединения под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797, 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.

В реализации программы можно выделить следующие этапы обучения:

1 год обучения:

I этап – На этом этапе ребята собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений, чтобы в последующем использовать. В схемах представлены очень грамотные решения, которые неплохо бы даже заучить. Модели получаются одинаковые, но творчество детей позволяет отойти от стандартных моделей и при создании программ внести изменения, поэтому соревнования должны сопровождаться обсуждением изменений, внесенных детьми. Дети составляют программы и защищают свои модели. Повторений в защитах быть не должно.

II этап – На этом этапе ребята изучают основы программирования, знакомятся с понятиями: алгоритм, исполнитель, программа и т.д. Изучают виды алгоритмов и знакомятся с языком программирования NXT-G.

2 год обучения:

III этап – Начальное конструирование и моделирование. Очень полезный этап, дети действуют согласно своим представлениям, и пусть они «изобретают велосипед», это их велосипед, и хорошо бы, чтобы каждый его изобрел. На этом этапе ребята еще мало что знают из возможностей использования разных методов усовершенствования моделей, они строят так, как их видят. Задача педагога – показать, что существуют способы, позволяющие сделать модели, аналогичные детским, но быстрее, мощнее. В каждом ребенке сидит дух спортсмена, и у него возникает вопрос: «Как сделать, чтобы победила моя модель?».

IV этап – Ребята продолжают изучать программирование. Знакомятся с языком программирования Robolab и его особенностями.

Круг возможностей их моделей очень расширяется. Вот теперь уместны соревнования и выводы по итогам соревнований – какая модель сильнее и почему, насколько механизмы, изобретенные человечеством, облегчают нам жизнь.

Цель программы

Развитие интереса у учащихся к научно-техническому творчеству через обучение основам робототехники.

Задачи программы

1 год обучения:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT 2.0 Programming;
- формировать умение работать по предложенным инструкциям;
- формировать умение творчески подходить к решению задачи;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой, черчением и математикой.

Развивающие:

- развивать эмоциональную сферу ребенка;
- развивать моторные навыки;
- развивать образное мышление;
- развивать навыки проектного мышления;
- развивать творческие способности;
- развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения,

- анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений,
- развивать внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать креативность мышления и пространственное воображение учащихся;

Воспитательные:

- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- воспитывать в детях способность осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать умение, работы в команде;
- создать условия для формирования мотивации на успех;
- формировать умение взаимодействовать с партнерами и достигать компромиссных решений;
- воспитывать в детях организаторские способности.

2 год обучения:

Обучающие:

- познакомить с основными принципами механики;
- сформировать общенаучные и технологические навыки моделирования, конструирования и проектирования;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования Robolab;
- формировать умение творчески подходить к решению задачи;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой, черчением и математикой.

Развивающие:

- развивать эмоциональную сферу ребенка;
- развивать образное мышление;
- развивать творческие способности;
- развивать навыки проектного мышления;
- развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
- развивать у учащихся инженерное мышление, навыки моделирования конструирования, программирования;
- развивать внимательность, аккуратность и изобретательность;

- развивать креативность мышления и пространственное воображение учащихся;

Воспитательные:

- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- воспитывать в детях способность осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки работы в команде;
- создать условия для формирования мотивации на успех;
- формировать умение взаимодействовать с партнерами и достигать компромиссных решений;
- воспитывать в детях организаторские способности.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты:

по окончании обучения учащиеся должны

знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы NXT;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием компьютера.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

владеть:

- владеть навыками работы с роботами;
- владеть навыками работы в среде ПервоРобот NXT.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;

- умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.

Обучающие, развивающие и воспитательные задачи также должны быть направлены на формирование универсальных учебных действий (УУД): личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных.

Соотношение этих групп УУД с группами планируемых результатов и задачами программы представлено в Приложении 1

Уровень общеразвивающей программы

Содержание и материал дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники» соответствует базовому уровню, который использует и реализует формы реализации материала, допускающие освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивающие трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Возраст детей, участвующих в реализации программы

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 9 – 14 лет.

Минимальный возраст детей для зачисления на обучение – 9 лет.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Основы робототехники» принимаются все желающие, достигшие возраста 9 лет. Приём детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей) или заявления учащегося, достигшего возраста 14 лет, с предоставлением паспорта.

Программа «Основы робототехники» является вторым модулем курса робототехники. На него могут быть приняты дети, закончившие первый модуль курса программу «Занимательная робототехника», а также все дети соответствующего возраста после собеседования или входного тестирования.

Допускается прием детей на 2-ой и последующий года обучения на основе успешного выполнения входных тестов или входных практических работ.

Наполняемость группы:

1 год обучения - не менее 15 человек;

2 год обучения – не менее 15 человек.

Особенности состава учащихся: неоднородный (дети разного пола и возраста, в рамках возраста указанного в данной программе); постоянный.

Допускается прием учащихся с особыми образовательными потребностями, ограниченными возможностями здоровья и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации.

Организационно - педагогические условия реализации программы

Срок реализации программы: 2 года

Количество учебных часов по программе: 284 часа.

Форма обучения: очная.

Форма проведения занятий: аудиторные

Форма организации деятельности: групповая.

Формы аудиторных занятий: учебное занятие, практическое занятие, соревнование, защита проектов.

Методы, применяемые при реализации программы:

Традиционные:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

При обучении по данной программе используются следующие технологии:

- Информационно – коммуникационная технология;
- Проектная технология;
- Технология развивающего обучения;
- Здоровьесберегающие технологии;
- Технология проблемного обучения
- Игровые технологии.

Работа на занятии может быть организована в индивидуальной, индивидуально-групповой, групповой и фронтальной формах.

Режим занятий:

- количество учебных часов за учебный год:
 - 1 год обучения – 140 часов;
 - 2 года обучения – 144 часа.
- количество занятий и учебных часов в неделю:
 - 1 год обучения – 2 занятия по 2 часа;
 - 2 года обучения – 2 занятия по 2 часа.
- продолжительность занятия – 45 минут, продолжительность перерыва между занятиями не менее 10 минут.

Занятия по программе не создают учебных перегрузок для детей, поскольку подобрано оптимальное соотношение между объемом учебного материала и временем, необходимым для его изучения, что способствует сохранению здоровья учащихся. В ходе каждого занятия предполагается проведение физкультминутки.

Материально-техническое обеспечение

Помещение для занятий – компьютерный класс - 78.5 м² (11 компьютеров (10 детских, один педагога), 11 стульев, 11 столов.)

Оборудование, инвентарь: Доска (белая) - 1, проектор - 1, ноутбук – 1, наборы конструкторов Lego Mindstorms NXT – 14 основных наборов, 9 ресурсных, поля для соревнований Hello, Robot! – 6.

Технические средства обучения:

- программа ПервоРобот NXT 2.0;
- программа Robolab;
- программа LEGO Digital Designer.

Учебно-методический материал

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы робототехники», система оценки результатов освоения программы, которая состоит из оценки результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной и итоговой аттестации учащихся. Так же для программы разработаны контрольно измерительные материалы (приложение 2) и иллюстративно-демонстрационные материалы (презентации и плакаты), диагностические карты (приложение 3).

Система оценки результатов освоения программы

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля успеваемости и промежуточной и итоговой аттестации учащихся.

Текущий контроль учащихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы.

Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме.

Достигнутые учащимися умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; практические работы; вопросники, тестирование; фестиваль; соревнование.

Промежуточная аттестация учащихся проводится с целью повышения ответственности педагогов и учащихся за результаты образовательного процесса, за объективную оценку усвоения учащимися дополнительных общеразвивающих программ каждого года обучения; за степень усвоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы в рамках учебного года.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени – полугодие, год.

Промежуточная аттестация учащихся осуществляется администрацией Учреждения.

Промежуточная аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; срезовые работы; вопросники, тестирование; фестиваль; соревнование.

Итоговая аттестация учащихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Итоговая аттестация учащихся проводится по окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе.

Итоговая аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется комиссией по аттестации учащихся, в состав которой входят представители администрации Учреждения, методисты, педагоги дополнительного образования, имеющие высшую квалификационную категорию.

Итоговая аттестация учащихся проводится следующих формах: срезовые работы; практическое занятие. Учащимся, полностью освоившему дополнительную общеразвивающую программу, и успешно прошедшим итоговую аттестацию выдается свидетельство о дополнительном образовании.

Учащимся, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим неудовлетворительные результаты выдаётся справка об обучении или о периоде обучения.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- *высокий уровень* – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- *средний уровень* – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

- *низкий уровень* – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины;

- *программу не освоил* - учащийся овладел менее чем 20% объёма знаний, предусмотренных программой.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- *высокий уровень* – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- *средний уровень* – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- *низкий уровень* - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

- *программу не освоил* - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов (занятия № 1-9)	18	10	8	Тест, практическая работа
2.	Язык программирования NXT-G (занятия № 10-26)	34	15	19	Тест, практическая работа
3.	Контроллер. Сенсорные системы (занятия № 27-41)	30	14	16	Тест, практическая работа
	<i>Промежуточная аттестация за 1 полугодие</i>	2	1	1	<i>Тест, практическая работа</i>
4.	Работа с данными различных типов в NXT-G (занятия № 42-53)	24	10	14	Тест, практическая работа
5.	Состязания роботов (занятия № 54-69)	30	10	20	Самостоятельная практическая работа, состязания роботов
	<i>Промежуточная аттестация за 2 полугодие</i>	2	1	1	<i>Тест, практическая работа</i>
6.	Итоговые показательные соревнования (занятия № 70)	2	-	2	Показательные соревнования
Итого		140	51,5	88,5	

2 год обучения

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1.	Введение в курс. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Повторение ранее изученного материала. (занятия № 1-4)	8	4	4	Опрос, творческая работа

2.	Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC (занятия № 5-26)	44	20	24	Практическая работа
3.	Трехмерное моделирование в программе LEGO Digital Designer (занятия № 27-33)	14	6	8	Защита проекта
	<i>Промежуточная аттестация 1 полугодие</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Тест, практическая работа</i>
4.	Продвинутое программирование (занятия № 34-44)	22	10	12	Зачет
5.	Альтернативные среды программирования (занятия № 45-55)	22	11	11	Практическая работа
6.	Основные виды соревнования и элементы заданий (занятия № 56-72)	28	10	18	Самостоятельная практическая работа, состязания роботов
	<i>Итоговая аттестация</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Тест, практическая работа</i>
	ИТОГО:	144	51	93	

Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации

№ п/п	Год обучения	Формы проведения промежуточной аттестации	Формы проведения итоговой аттестации
1	1 год обучения	Тест, практическая работа	-
2	2 год обучения	Тест, практическая работа	Тест, практическая работа

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения

Знакомство с историей робототехники, знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms Education NXT, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов
Занятие 1. Введение в курс. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. История робототехники.

Теория. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Введение в курс: ознакомление с целями и содержанием курса. Знакомство с правилами поведения в кружке. Расписание занятий. Знакомство с историей робототехники. Развитие данной направленности с глубокой древности по наше время. Законы робототехники.

Практика. Просмотр видео о роботах и мультфильма история Лего.

Занятие 2. Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов.

Теория. Законы робототехники. Знакомство с основными понятиями робототехники. Что такое робот. Виды современных роботов. Основные правила при создании робота. Виды робототехнических наборов для обучения.

Занятие 3. Конструктор Lego.

Теория. Знакомство с конструктором Перворобот NXT. Базовый набор LEGO 9797. Выработка навыка различения деталей в коробке, умения отличать кирпич от пластины, определять размер деталей. Способы крепления деталей.

Практика. Опрос. Практическое задание «Несуществующее животное». Практическое задание «Высокая башня». Практическое задание «Механический манипулятор (хваталка)».

Занятие 4-7. История колеса. Тележки.

Теория. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка. Интерфейс NXT. Составление программ с использованием блока NXT. Полноприводная

тележка. Тележка с автономным управлением. Двухмоторная тележка.

Практика. Опрос. Практическое задание «Создание одномоторной тележки». Практическое задание «Создание полноприводной тележки». Практическое задание «Создание тележки с автономным управлением». Практическое задание «Создание двухмоторной тележки».

Занятие 8-9. Шагающий робот.

Теория. Шагающий робот. История создания и развития шагающих роботов. Виды шагающих роботов.

Практика. Практическое задание «Создание шагающего робота». Тест. Практическая работа «Сборка маятника Капицы».

Язык программирования NXT-G

Занятие 10-11. Общие сведения о языке программирования NXT-G. Интерфейс программного обеспечения

Теория. Знакомство с средой программирования NXT-G. Общие сведения о языке программирования NXT-G. Интерфейс программного обеспечения.

Практика. Тест.

Занятие 12-14. Основы алгоритмизации

Теория. Знакомство с понятием алгоритм. Свойства алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Общий вид алгоритма. Виды структур алгоритма: линейный, ветвления, циклический. Правила оформления программ на графическом языке программирования.

Практика. Выработка навыков составления алгоритмов. Практическое задание, упражнения.

Занятие 15-16. Основные группы команд и их назначение.

Теория. Знакомство с группами команд в NXT-G: «Движение», «Сенсоры», «Ожидание», «Данные». Программирование моторов. Общие атрибуты блоков.

Практика. Тест.

Занятие 17. Правила оформления программ на графическом языке NXT-G.

Теория. Знакомство с правилами оформления программ на графическом языке NXT-G.

Занятие 18-20. Составление первой программы на языке NXT-G

Теория. Создание программ. Сохранение, загрузка и запуск программ. Движение вперед. Движение назад. Блоки ожидания и их влияние на работу моторов

Практика. Практическое задание «Создаем и программируем первую модель». Практическое задание «Выработка навыков составления алгоритмов на NXT-G». Практическая работа «Движение с остановкой».

Занятие 21-23. Ускорение и остановка. Программирование поворотов

Теория. Знакомство с понятием ускорения, скорости и точности. Плавный поворот. Движение по кривой. Поворот на месте. Движение вдоль сторон квадрата. Скорость выполнения разворота. Точность выполнения разворота. Пространство разворота.

Практика. Практическая работа «Квадрат». Практическая работа «Движение по траектории». Практическая работа «Змейка».

Занятие 24-26. Блоки ожидания и влияние их на работу моторов.

Теория. Знакомство с понятием ускорения, скорости и точности. Плавный поворот. Движение по кривой. Поворот на месте. Движение вдоль сторон квадрата. Скорость выполнения разворота. Точность выполнения разворота. Пространство разворота.

Практика. Практическая работа «Исследователь». Практическая работа «Лабиринт». Практическая работа «Минутка творчества». Тест. Практическая работа «Парковка».

Контроллер. Сенсорные системы

Занятие 27-30. Микроконтроллер. Графика на дисплее микроконтроллера.

Теория. Память микроконтроллера. Графика на дисплее микроконтроллера.

Практика. Практическая работа «Эмоциональный робот». Практическая работа «Измерение расстояния». Практическая работа «Правила передвижения».

Занятие 31-32. Звук. Работа с динамиком микроконтроллера.

Теория. Звук. Работа с динамиком микроконтроллера.

Практика. Практическое задание «Вежливый робот». Практическое задание «Клоунада». Практическое задание «Моцарт».

Занятие 33. Промежуточная аттестация за 1 полугодие.

Занятие 34. Настройка Bluetooth соединения.

Теория. Что такое Bluetooth? Процедура связи блоков по каналу bluetooth Включение bluetooth на блоке NXT. Схема подключения bluetooth-соединения блоков NXT.

Практика. Практическая работа «Робот на пульте управления».

Занятие 35-41. Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота.

Теория. Определение и виды сенсоров. Блоки группы сенсоров. Составление программ с использованием сенсоров.

Практика. Практическое задание «Побег». Практическое задание «Стой! Кто идет?». Практическое задание «Черно-белый робот». Практическое задание «Двойной контроль». Практическое задание «Нет предела совершенству». Практическое задание «Светофор». Практическое задание «Радуга». Практическое задание «Художник». Практическое задание «Точный расчет». Практическое задание «Кнопочное управление». Тест. Практическая работа «Лаборатория».

Работа с данными различных типов в NXT-G

Занятие 42-43. Работа с данными различных типов в NXT-G. Команды вкладки Data (Данные).

Теория. Команды вкладки Data (Данные): Logic, Math, Compare, Rang, Random, Variable, Constant. Создание программы с использованием блоков Data.

Практика. Практическое задание «Математик». Практическое задание «Случайности не случайны». Практическое задание «Диапазон». Практическое задание «Логика».

Занятие 44-45. Команды вкладки Advanced (Дополнения).

Теория. Команды вкладки Advanced (Дополнения): Number to Text, Text,

Keep Alive, File, Reset Motor, Calibrate. Создание программы с использованием блоков Data.

Практика. Практическое задание «Калибровка». Практическое задание «Работа с файлами». Практическое задание «Строки». Практическое задание «Не спать!».

Занятие 46-47. Команды Record/Play и Stop. Параллельные задачи.

Теория. Команды Record/Play и Stop. Создание параллельной задачи. Программа с параллельными задачами.

Практика. Практическое задание «Повторение». Практическое задание «Параллельные дороги».

Занятие 48-50. Регистрация данных.

Теория. Регистрация данных. Командные блоки Начать регистрацию данных и Остановить регистрацию данных. Окно настройки параметров команды Начать регистрацию данных. Режим регистрации данных NXT.

Практика. Практическая работа «Эксперимент 1». Практическая работа «Эксперимент 2». Практическая работа «Эксперимент 3».

Занятие 51-53. Создание подпрограмм.

Теория. Расположение кнопки CreateMyBlock. Использование подпрограммы MyBlock. Конструируем собственные блоки – первая подпрограмма. Блок MoveDisp. Создание подпрограмм. Повторение действий. Расположение подпрограммы на палитре команд.

Практика. Практические задания. Тест. Практическая работа «Матрешка».

Состязания роботов

Занятие 54-68. Состязания роботов.

Теория. Разбор регламентов в соревновательной деятельности. Соревнования «Шагаходы», «Сумо», «Шорт-трек», «Царь горы», «Управляемы футбол роботов», «Кегельринг», «Чертёжник».

Практика. Практическое задание, самостоятельная работа, тест, соревновательная деятельность.

Занятие 69. Промежуточная аттестация за 2 полугодие.

Занятие 70. Итоговые показательные соревнования.

Практика. Соревнования

2 год обучения

Повторение ранее изученного материала. Основы конструирования машин и механизмов. Трёхмерное моделирование LEGO Digital Designer. Продвинутое программирование. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов. Альтернативные среды программирования. Основные виды соревнования и элементы заданий. Участие в учебных состязаниях.

Повторение ранее изученного материала.

Занятие 1-2. Введение в курс. Инструктаж по ОТ, ТБ и ППБ в компьютерном классе и учреждении. Повторение ранее изученного материала.

Теория. Понятие о робототехнике. Техника безопасности. Механика. Пневматика. Сборка моделей по образцу. Решение трёх базисных задач роботостроения.

Практика. Опрос. Творческая работа «Свободное конструирование»

Занятие 3-4. Основные элементы комплекса LEGO. Работа с сенсорами.

Теория. Повторение основных элементов комплекса LEGO. Работа с сенсорами и моторами. Этапы программирования робота.

Практика. Тест. Практическая работа «Создание и программирование робота»

Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC

Занятие 5. Основы конструирования машин и механизмов LEGO

Теория. Понятие конструирование, конструкция, машина, механизм. Художественное конструирование.

Практика. Опрос.

Занятие 6. Механические передачи.

Теория. Возможности механических передач. Типы механических передач LEGO. Классификация по способу передачи движения. Принцип работы механической передачи. Определение угловой скорости, крутящего момента, механической мощности, тяговой силы. Паразитные шестерёнки, трение. Понятие редуктор, мультипликатор.

Практика. Опрос. Игра «Волчок». Построение механизма для раскручивания волчка. Мультипликатор. Игра «Силовая крутилка». Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую силу. Практическая работа «Принцип работы механической передачи».

Занятие 7-13. Зубчатые передачи.

Теория. Примеры крепления зубчатых колес с балками. Примеры использования «паразитных» колес. Возможности зубчатых передач. Виды зубчатых передач: цилиндрическая, коническая, червячная (зубчато-винтовая передача), реечная передача, коронная шестерня, шестерни с внутренним зацеплением, планетарная передача.

Практика. Опрос. Практические задания по сборке видов зубчатых передач. Проект «Автоматический шлагбаум». Проект «Поворотная платформа». Проект «Раздвижные автоматические двери».

Занятие 14-15. Механические передачи с гибкими элементами.

Теория. Механические передачи с гибкими элементами. Виды механических передач с гибкими элементами: ременная передача, цепная передача, фрикционная передача.

Практика. Опрос. Практические задания по сборке видов передач с гибкими элементами.

Занятие 16-23. Передаточное отношение.

Теория. Определение передаточного отношения. Конструкция редуктора. Примеры механизмов с бесполезным и полезным набором шестерен. Однозаходный червячный редуктор. Передаточное отношение планетарной передачи.

Практика. Опрос. Проект «Роботизированная тележка №01». Проект «Роботизированная тележка №02». Проект «Автоматический миксер». Проект «Двухступенчатый редуктор (мультипликатор)».

Занятие 24-26. Эффективность. Люфт.

Теория. Определение понятия эффективность. Два основных правила для максимальной эффективности среди конструкторов LEGO. Пример механизма. Понятие Люфт. Общие правила, с помощью которых можно уменьшить люфт. Дополнительная информация: схема линейного привода, линейный привод, колесо-ручка.

Практика. Опрос. Практические задания по уменьшению люфта и увеличению эффективности механизма. Тест.

Трехмерное моделирование в программе LEGO Digital Designer **Занятие 27-32. Трехмерное моделирование LEGO Digital Designer.**

Теория. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Модели и моделирование Lego. Режимы LEGO Digital Designer. Интерфейс программы. Панель деталей. Инструментальная панель. Выделитель. Выделение деталей, скрепленных друг с другом, деталей одного цвета, одинаковых деталей. Копирование. Вращение. Совмещение. Изгиб. Заливка. Удаление. Сборка моделей. Анимация сборки. Первая 3D модель. Трехмерное моделирование.

Практика. Опрос. Тест. Практическое задание, проект «Построить модель робота»

Занятие 33. Промежуточная аттестация за 1 полугодие.

Продвинутое программирование

Занятие 34-44. Продвинутое программирование.

Теория. Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов. Эстафета. Взаимодействие роботов. Шестиногий маневренный шагающий робот. Базовые регуляторы. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.

Практика. Опрос. Практические задания. Создание сложных конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др. Тест, практическая работа.

Альтернативные среды программирования

Занятие 45. Альтернативные среды программирования.

Теория. Общие сведения о различных средах и языках программирования роботов на базе NXT: NI LabVIEW, MRDS 4, RobotC, NXC, ТРИК.

Занятие 46. Программная среда Robolab.

Теория. Интерфейс Robolab. Управление без обратной связи. Линейная программа. Бесконечное повторение. Цикл с заданным числом повторений.

Практика. Тест.

Занятие 47. Команды ожидания. Датчики.

Теория. Датчик нажатия. Датчик ультразвука. Реакция на предметы.

Практика. Практическая работа «Путешествие по комнате»

Занятие 48-49. Датчик освещенности. Совмещение датчиков.

Теория. Датчик освещенности. Совмещение датчиков.

Практика. Практическая работа «Танец в круге». Игра «Кегельринг». Игра «мини-Сумо».

Занятие 50. Задача слежения.

Теория. Задача слежения. Движение по линии. Релейный регулятор.

Практика. Игра «Шорт-трек».

Занятие 51. Ветвление.

Теория. Ветвление. Движение по линии с двумя датчиками. Релейный регулятор.

Практика. Игра «Шорт-трек».

Занятие 52. Путешествие в лабиринте.

Теория. Путешествие в лабиринте. Датчик расстояния. Выход из известного лабиринта. Параллельные задачи. Таймер. Защита от сбоев.

Практика. Игра «Путешествие по лабиринту».

Занятие 53. Контейнеры.

Теория. Контейнер, переменная. Операции с контейнерами. Цикл по значению контейнера. Задачи с использованием контейнеров.

Практика. Практическая работа.

Занятие 54-55. Использование математических выражений.

Теория. Использование математических выражений. Пропорциональный регулятор для движения по линии.

Практика. Тест. Практическая работа. Игра «Биатлон».

Основные виды соревнования и элементы заданий

Занятие 56 - 69. Состязание роботов.

Теория. Разбор регламентов в соревновательной деятельности. Соревнования «Кегельринг-квадро», «Биатлон», «Лабиринт», «Шагающие роботы», «Сумо» (шагающие роботы), «Траектория», «Сортировщик» и др. Подготовка к соревнованиям. Внутренние соревнования

Практика. Самостоятельная практическая работа, состязания роботов.

Занятие 70. Итоговая аттестация.

Занятие 71-72. Итоговые показательные соревнования

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная форма проведения занятий: педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2-3 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах,

приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы.

Дополнительная форма занятий: для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2-3 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

1 год обучения

№	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, приемы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов	Учебное занятие, практическое занятие	Словесный Объяснительно-иллюстративный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии.	Инструкции Презентации Видеоролики	Тест, практическая работа
2.	Язык программирования NXT-G	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Репродуктивный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии.	Презентации Файлы – исходники	Тест, практическая работа
3.	Контроллер. Сенсорные системы	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Объяснительно-иллюстративный Исследовательский Частично-поисковый Репродуктивный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии.	Презентации Видеоролики, раздаточный материал	Тест, практическая работа
4.	Работа с данными различных типов в NXT-G	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Репродуктивный.	Инструкции Файлы – исходники Презентации Тест, раздаточный материал	Тест, практическая работа

			Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии.		
5.	Состязание роботов	Соревнование	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии, игровые технологии, технология проблемного обучения.	Инструкции Файлы – исходники, презентации раздаточный материал	Самостоятельная практическая работа, состязание роботов
6.	Итоговые показательные соревнования	Контрольное занятие.	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии.	Инструкции Презентации	Показательные соревнования

2 год обучения

№	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, приемы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Инструктаж по ТБ. Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии.	Инструкция Презентация	Опрос, творческая работа
2.	Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	Инструкции Файлы – исходники Презентации Видеоролики	Практическая работа
3.	Трехмерное моделирование в программе LEGO Digital Designer	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Объяснительно-иллюстрационный, Частично-поисковый Исследовательский Репродуктивный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоро-	Инструкции Файлы – исходники Презентации	Защита проекта

			вьесберегающие технологии, игровые технологии, проектная технология.		
4.	Продвинутое программирование	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии.	Инструкции Файлы – исходники Презентация	Зачет
5.	Альтернативные среды программирования	Учебное занятие, практическое занятие.	Словесный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии.	Инструкции Файлы – исходники Тест, раздаточный материал	Практическая работа
6.	Основные виды соревнования и элементы заданий.	Соревнование, защита проектов	Словесный Исследовательский. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии, проектная технология, игровые технологии, проектная технология, технология проблемного обучения	Инструкции Презентации	Самостоятельная практическая работа, состязания роботов

7.	Итоговые показательные соревнования	Соревнование	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный Частично-поисковый Исследовательский. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии, игровые технологии	Инструкции Презентации	Показательные соревнования
8.	<i>Итоговая аттестация</i>	Контрольное занятие	Словесный Практический Объяснительно-иллюстративный. Информационно – коммуникационная технология, технология развивающего обучения, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.	Тест, раздаточный материал	<i>Тест, практическая работа</i>

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной педагогом

1. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
2. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
3. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
4. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007,
5. LEGO ® Engineering. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>
6. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by

- Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
7. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
 8. Ананьевский М.С., Болтунов Г.И., Зайцев Ю.Е., Матвеев А.С., Фрадков А.Л., Шиегин В.В.. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике Под ред. Фрадкова А.Л., Ананьевского М.С.. СПб.: Наука, 2006.
 9. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
 10. Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р).
 11. Космачёва М.В., Начальное техническое моделирование: сборник методических материалов/ под ред. Космачёвой М.В., М.: Издательство «Перо», 2016, -112с.
 12. Мелик-Пашаев А.А., Новлянская З.Н. Ступеньки к творчеству М.: БИНОМ, 2014, 159с.
 13. Об утверждении Порядка проведения самообследования образовательной организацией и показатели деятельности образовательной организации, подлежащей прохождению процедуры самообследования (в соответствии с п.3 2 части статьи 29 ФЗ об образовании в РФ) (Приказ Минобрнауки России от 14.07.2013 № 462)
 14. Положение о лицензировании образовательной деятельности (Постановление Правительства РФ от 28.10.2013 № 966)
 15. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008)
 16. Рекомендации по организации образовательной и методической деятельности при реализации общеразвивающих программ в области искусств (письмо Министерства культуры Российской Федерации от 19 ноября 2013 года № 191-01-39/06-ГИ).
 17. Указ Президента Российской Федерации от 1 июня 2012 года № 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы».
 18. Указ Президента Российской Федерации от 24 декабря 2014 года № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики».
 19. Федеральная целевая программа развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года (в рамках государственной программы «Развитие образования» на 2013-2020 годы)
 20. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
 21. Филиппов. С.А. Робототехника для детей и родителей СПб: Наука, 2010.

Список литературы, рекомендуемой для учащихся:

1. Азимов Айзек. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
2. Дженжер В.О., Денисова Л.В.. Введение в программирование LEGO-

роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников., М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014. 87 с., ил.

3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

4. Копосов Д. Г. Рабочая тетрадь для 5-6 классов «Первые шаги в робототехнику». – 2 издание. М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.: ил.

5. Копосов Д. Г.. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 276 с.: ил.

6. Филиппов С.А.. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.

Соотношение групп УУД с группами планируемых результатов и задачами программы

Универсальные учебные действия	Планируемые результаты	Задачи программы
<p><i>Личностные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - регулярно содержать свое рабочее место и конструктор в порядке; - участвовать проектной деятельности; - самостоятельно готовиться к состязаниям, стремится к получению высокого результата; - проявлять стремление к участию в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов, свободному творчеству, его демонстрации и закреплению; - умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы; - мотивировать себя к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем. 	<p><i>Личностные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Планирование технологического процесса и процесса труда - Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности. - Проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда - Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности 	<p><i>Воспитательные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - повышать мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем. - формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата. - формировать навыки проектного мышления, работы в команде.
<p><i>Регулятивные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения; 	<p><i>Метапредметные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм и правил культуры труда - алгоритмизированное планирование процесса 	<p><i>Развивающие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и

<ul style="list-style-type: none"> - планирование проектной деятельности, оценка результата; - исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений; - работать по предложенной инструкции; - определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя. - использование множества мелких деталей для строительства редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций; - способность выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими, используя новые алгоритмические задачи. 	<p>познавательной трудовой деятельности.</p> <ul style="list-style-type: none"> - согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками. - проявление инновационного подхода в процессе моделирования технологического процесса. 	<p>эффективного использования кибернетических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность; - развивать креативность мышления и пространственное воображение учащихся; - принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.
<p><i>Познавательные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя самостоятельно добытую информацию, а также информацию, полученную на занятии; - перерабатывать 		

<p>полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы сравнивать и перерабатывать предметы и их образы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструировать по условиям заданным конструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему. - определять, различать и называть детали конструктора. 		
<p><i>Коммуникативные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.) - способность работать в команде; - умение слушать и понимать речь других; - умение донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в проектах. 		
<p>-</p>	<p><i>Предметные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проявление познавательного интереса и активности в данной области; - последовательное создание алгоритмических действий; - владение алгоритмами решения технико-технологических задач; 	<p><i>Обучающие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - познакомить с основами проектирования и моделирования. - познакомить с первоначальными знаниями по устройству робототехнических устройств; - научить основным

	<ul style="list-style-type: none"> - начальное программирование; - планирование технологического процесса; - умение читать простейшие чертежи; - владеть элементарными графическими навыками; - самостоятельно построить простую модель из бумаги; - знание простейших основ механики; - виды конструкций и соединения деталей; - последовательность изготовления конструкций; - целостное представление о мире техники; - умение реализовать творческий замысел; - знание техники безопасности при работе в кабинете робототехники; - контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям. 	<p>приемам сборки и программирования робототехнических средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; - познакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при моделировании и конструировании.
--	--	---

Диагностическая карта 1 год обучения

№ п/п	ФИО учащегося	Основные понятия робототехники и принципы конструирования роботов	Язык программирования NXT-G	Контроллер. Сенсорные системы	Итоговые показательные соревнования	Состязания роботов
1.						
2.						
3.						

- Высокий уровень
- Средний уровень
- Низкий уровень
- Не освоил тему

Диагностическая карта 2 год обучения

№ п/п	ФИО учащегося	Повторение изученного	Основы конструирования машин и механизмов LEGO TECHNIC	Трехмерное моделирование LDD	Продвинутое программирование	Альтернативные среды программирования	Основные виды соревнований и элементы заданий.
1.							
2.							
3.							

- Высокий уровень
- Средний уровень
- Низкий уровень
- Не освоил тему