

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества»
городского округа город Салават Республики Башкортостан

РАССМОТРЕНО:
на заседании МС
МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»
г. Салавата
Протокол № 1 от
«31» августа 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:
на заседании педагогического
совета МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»
г. Салавата
Протокол № 1 от
«31» августа 2021 г.

УВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»
г. Салавата
С.Ф. Габитова
Приказ № 60
от «01» сентября 2021 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«РОБОТОТЕХНИКА»**

возраст учащихся: 12-17 лет
срок реализации программы: 2 года

Автор-составитель:
Игнатъев Александр Владимирович,
педагог дополнительного
образования

Салават, 2021

Общая характеристика программы

1. Пояснительная записка

В начале XXI века человечество вступило в информационно-компьютерную эпоху, которая в системе образования России начинает развиваться всё более интенсивно. Главным приоритетом в системе образования становятся не только знания, умения и навыки, но и личность учащегося, с присущими ему индивидуальностью, особенностями и способностями.

Перед образовательным процессом всё более решительно ставится задача выделения учебного времени на творческую работу учащегося, нацеленную на активную учебно-познавательную деятельность и использование современных информационных технологий.

Изменение условий жизни общества неизменно вызывает совершенствование образовательных концепций. Под воздействием новых информационных технологий меняется взгляд на самообразование, на содержание и методы обучения предметным дисциплинам. Бурно развивающийся процесс информатизации образования позволяет использовать в обучении широкий спектр средств новых информационных технологий.

Современный уровень развития науки и техники способствуют тому, что человек нуждается в больших знаниях и умениях. Для их получения требуется новые области знаний на тех этапах, на которых ранее это было невозможно. В нашем очень быстро развивающемся мире робототехника играет огромнейшую роль. Сегодня существует масса роботов начиная с тех, которые производят в обычной промышленности, для выполнения различных механических задач, поисково-спасательных роботов, которые спасают жизни людей, ползая под обломками разрушенных строений, до межпланетарных роботов-исследователей, которые зондируют просторы бесконечного космоса. Вполне логичным можно считать тот факт, что некоторые роботы стали активно применяться в образовательном процессе. Они были разработаны на основе конструктора Lego и новейших технологий в области робототехники и получили название — Lego-роботы. Lego-робот представляет собой конструктор, который помогает в курсе технологии средней школы понять основы робототехники, в курсе информатики — наглядно реализовать сложные алгоритмы, реализовать свои знания в механике и механических передачах, принципов их работы, основы физики, элементы математической логики, основы автоматического управления и ряда других дисциплин технологического уровня. Используя Lego-роботы на уроках, дети учатся основам работы с компьютерными программами и алгоритмами, создают "умных" роботов, например роботов на базах конструкторов Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3. В микрокомпьютере NXT можно как самим создавать программы, так и использовать программное обеспечение. Программные обеспечения Lego Mindstorms NXT и Lego Mindstorms EV3 дают возможность

программировать роботов NXT при помощи USB-кабеля или Bluetooth соединения. Помимо этого, благодаря Bluetooth можно управлять роботом с помощью мобильного телефона. Данная программа представляет собой среду визуального (графического) программирования. Программные обеспечения LEGO MINDSTORMS NXT и Lego Mindstorms EV3 имеют очень понятный, интуитивный интерфейс, который основан на иконках. Для того, чтобы создать программу, требуется нарисовать последовательность иконок, которые показывают то или иное действие. Данные программные обеспечения позволяют и учителям, и ученикам легко ориентироваться в программной среде, которые имеют структуру «низкий – высокий», что позволяет программировать на всех уровнях, от новичка до эксперта. Это делает программные обеспечения подходящими как 8-летним детям, так и студентам ВУЗов.

Программа «Робототехника» относится к *технической направленности*.

Программа участвует в региональном проекте «Новые места в дополнительном образовании» федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Актуальность предлагаемой образовательной программы заключается в том, что в настоящее время владение компьютерными технологиями рассматривается как важнейший компонент образования, играющий значимую роль в решении приоритетных задач образования – в формировании целостного мировоззрения, системно-информационной картины мира, учебных и коммуникативных навыков. Детское объединение «Мобильная робототехника» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера, здоровьесбережения. Обучающиеся получают представление о самобытности и оригинальности применения робототехники как вида искусства, как объектов для исследований.

Новизна программы в том, что она не только прививает навыки и умение работать с графическими программами, но и способствует формированию информационной, научно-технической и эстетической культуры. Эта программа не даёт ребёнку “уйти в виртуальный мир”, учит видеть красоту и привлекательность реального мира. Отличительной особенностью является и использование нестандартных материалов при выполнении различных проектов.

2. Цель и задачи программы

ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

- обучение основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение специальностей связанных с программированием, создание условий, обеспечивающих социально-личностное, познавательное, творческое развитие ребенка в процессе изучения основ робототехники с использованием компьютерных технологий.

ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Обучающие:

- познакомить учащихся со спецификой работы над различными видами моделей роботов на простых примерах (Лего-роботов);
- научить приемам построения моделей роботов из бумаги Лего-конструкторов;
- научить различным технологиям создания роботов, механизмов;
- научить добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
- научить составлять программы для роботов различной сложности;
- формировать творческой личности установкой на активное самообразование.

Развивающие:

- развивать мыслительные операции: анализ, синтез, обобщения, сравнения, конкретизация; алгоритмическое и логическое мышление, устную и письменную речь, память, внимание, фантазию;
- развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развить глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- ориентировать учащихся на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- развить способности программировать;
- приобретение навыков коллективного труда;
- организация разработок научно-технологических проектов.

Воспитательные:

- воспитать у детей чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской техники;
- воспитать высокую культуру труда обучающихся;
- сформировать качества творческой личности с активной жизненной позицией;
- сформировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях рыночных отношений;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- воспитывать ценностное отношение к предмету информатика, взаимоуважение друг к другу, эстетический вкус, бережное отношение к оборудованию и технике, дисциплинированность.

Данная программа основана на взаимосвязи процессов обучения, воспитания и развития обучающихся. Основными принципами работы по программе являются:

- *принцип научности*, который заключается в сообщении знаний об устройстве персонального компьютера, программах кодирования действий роботов и т.д., соответствующих современному состоянию

науки;

- *принцип доступности* выражается в соответствии образовательного материала возрастным особенностям детей и подростков;
- *принцип сознательности* предусматривает заинтересованное, а не механическое усвоение воспитанниками знаний, умений и навыков;
- *принцип наглядности* выражается в демонстрации готовых моделей роботов и этапов создания моделей роботов различной сложности;
- *принцип вариативности*. Некоторые программные темы могут быть реализованы в различных видах технической деятельности, что способствует вариативному подходу к осмыслению этой или иной творческой задачи, исследовательской работы.

Содержание занятий дифференцировано, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей и подростков. В ней отражены условия для индивидуального творчества, а также для раннего личностного и профессионального самоопределения детей, их самореализации и саморазвития. Приведенный в программе перечень практических занятий является примерным и может быть изменен педагогом в зависимости от желаний, интересов воспитанников. Теоретические и практические занятия проводятся с использованием наглядного материала (технологические карты, разработки уроков, алгоритм выполнения задания, видеоуроки).

Программа отличается от аналогичных удачным сочетанием нескольких факторов:

- актуальностью поставленных задач;
- высокой социальной обусловленностью
- продуктивной личностной ориентацией обучающихся;
- формированием эстетического вкуса, умения видеть окружающую красоту и природу;
- опережающее знакомство с первоначальными знаниями по черчению, математике и физике, направленное на развитие творческого мышления;
- наличие оценочно-результативного блока, позволяющего оценить эффективность программы, уровень развития ребенка;
- профориентация обучающихся;
- использование на занятиях новейших компьютерных технологий и оборудования.

Отличительные особенности: Знания, полученные при изучении программы «Мобильная робототехника», полезны для учащихся младших классов. и Lego Mindstorms EV3, при собирании разнообразных элементов в цельную конструкцию, помогают развивать у детей креативное мышление, фантазию, воображение и моторику. Для учащихся средней школы конструкторы Lego представляют большие возможности для поисковой и экспериментально-исследовательской деятельности, благодаря его технологии, а именно: разнообразие деталей (большое количество деталей – кирпичики, кубики, овалы, формы, столбики, колеса, панели, горки и т.

д.), своеобразии креплений (крепление происходит почти без физических усилий, но достаточно прочно). Для учащихся старших классов способствуют к созданию собственных проектов, не похожих на другие.

Возраст детей. Программа «Мобильная робототехника» рассчитана для детей от 12 до 17 лет. Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал.

Обучающиеся, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности. По его результатам воспитанники первого года обучения могут быть зачислены в группу второго и третьего года обучения. Занятия проводятся в группах, подгруппах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Условия набора детей в коллектив: принимаются все желающие. Наполняемость в группах составляет: первый год обучения – 15 человек; второй год обучения – 10 человек. Уменьшение числа учащихся в группе на втором году обучения объясняется увеличением объема и сложности изучаемого материала.

Сроки реализации. Рассчитана на 2 года обучения.

Формы организации учебного процесса: индивидуальные, групповые, фронтальные, практикумы.

Режим занятий:

- для учащихся 1 года обучения наполняемость группы 15 человек – 1 раз в неделю по 2 часа, итого 76 часов;
- для учащихся 2 года обучения наполняемость группы 10 человек – 1 раз в неделю по 2 часа, итого 76 часов.

Данная программа носит практико-ориентированный характер: большая часть учебного времени затрачивается на сборки моделей роботов и их программирование. Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно-исследовательскую деятельность учащихся. Элементы игры, которые присутствуют в первоначальном знакомстве и мотивируют ребенка, очень естественно подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования. Основной принцип организации занятий: придумать, построить, запрограммировать, поразмышлять, продолжить. Занятия основаны на практическом выходе, при котором ученик активно вовлечен в свой собственный учебный процесс. Вместо простого запоминания чужих работ и достижений, ученики сталкиваются с задачами, которые побуждают их использовать свое воображение, навык решения проблем и работа в команде. Таким образом, организация занятий с использованием учебных оборудования Lego Mindstorms EV3 является высокоэффективным средством обучения и воспитания учащихся, поддерживающим инновационные процессы в школе. Планируется обязательное участие обучающихся в выставках, а также муниципальных, республиканских, всероссийских, международных конкурсах, конференциях, массовых мероприятиях, экскурсиях.

Учебный план 1 год обучения

№	Тема занятий	Всего	Количество часов		
			теория	практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности в компьютерном классе. Материалы и инструменты. Инструктаж по ТБ.	2	2		Беседа, наблюдение
2	Робототехника. Правила работы с наборами конструктора Лего.	10	2	8	Собеседование, самостоятельная работа
3	Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы. Справочные системы.	10	2	8	Собеседование, самостоятельная работа
4	Имитация. Роботы-симуляторы. Алгоритм. Свойства алгоритма. Система команд исполнителя.	16	4	12	Собеседование, самостоятельная работа
5	Концепт-кары. Моторы для роботов. Кольцевые автогонки. Сервопривод.	10	2	8	Собеседование, самостоятельная работа
6	Компьютерное моделирование. Модели и моделирование. Цифровой дизайнер. Пропорция. Метод пропорции.	12	2	10	Собеседование, самостоятельная работа
7	Всё есть число. Итерации. Магия чисел. Вспомогательные алгоритмы. Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы.	12	2	10	Собеседование, самостоятельная работа
8	Итоговое занятие. Подведение итогов работы объединения за учебный год.	4		4	Беседа, наблюдение
Итого		76	16	60	

3. Содержание программы 1 год обучения

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности в компьютерном классе. Знакомство с учениками. Правила поведения в компьютерном классе. Права и обязанности учащихся детского объединения. Задачи детского объединения. Техника безопасности. Организационные вопросы. Материалы и инструменты. Инструктаж по ТБ.

Тема 2. Роботы. Что такое роботы? Робот Mindstorms EV3. Правила работы. Сборочный конвейер. Культура производства. Робототехника. Робототехника и её законы. Передовые направления в робототехнике. Программа для

управления роботом. Графический интерфейс пользователя. Первая ошибка. Как выполнять несколько дел одновременно.

Тема 3. Искусственный интеллект. Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы. Справочные системы. Исполнительное устройство (блок Движение). Роботы и эмоции. Эмоциональный робот. Экран и звук. Ожидание. Космические исследования. Космонавтика. Роботы в космосе.

Тема 4. Имитация. Роботы-симуляторы. Алгоритм и композиция. Свойства алгоритма. Система команд исполнителя. Проект «Выпускник». Звуковые имитации. Звуковой редактор и конвертер. Проект «Послание». Проект «Пароль и отзыв».

Тема 5. Концепт-кары. Моторы для роботов. Что такое концепт-кар. Минимальный радиус поворота. Как может поворачивать робот EV3. Настройки для поворотов. Кольцевые автогонки. Сервопривод. Тахометр.

Тема 6. Компьютерное моделирование. Модели и моделирование. Цифровой дизайнер. Первая 3D-модель. Правильные многоугольники. Углы правильных многоугольников. Пропорция. Метод пропорции.

Тема 7. Всё есть число. Итерации. Магия чисел. Вспомогательные алгоритмы. Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы.

Тема 8. Итоговое занятие. Подведение итогов работы объединения за учебный год.

4. Содержание программы 2 год обучения

№	Тема занятий	Всего	Количество часов		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в кабинете информатики при работе с компьютерами и конструкторами.	2	2		Беседа, наблюдение
2	Конструирование. Знакомство со средой программирования Mindstorms EV3.	16	6	10	Собеседование, самостоятельная работа
3	Программирование. Работа в среде программирования Mindstorms EV3.	30	6	24	Собеседование, самостоятельная работа
4	Проектная деятельность в группах.	18	8	10	Собеседование, самостоятельная работа

5	Итоговое занятие.	10	1	9	Собеседование, самостоятельная работа
6	Итого	76	23	53	

5. Содержание программы 2 год обучения

Тема 1: Введение. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.

Тема 2: Конструирование. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. Знакомство с EV3. Кнопки управления. Сбор непрограммируемых моделей. Передача и запуск программы. Составление простейшей программы по шаблону. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: Датчик касания; Инфракрасный передатчик; Датчик освещенности. Сборка модели. Разработка и сбор собственных моделей. Демонстрация моделей.

Тема 3: Программирование. Визуальные языки программирования. Уровни сложности. Работа в среде программирования Mindstorms EV3. Знакомство со средой программирования Mindstorms EV3. Передача и запуск программ. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп Составления программы по шаблону. Составление программ на различные траектория движения. Сборка модели с использованием мотора. Составление программ с использование датчика касания. Составление программ с использование ультразвукового датчика. Составление программ с использование датчика освещенности. Составление программ с использование датчика звука Сборка модели с использование лампочки. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Условие, условный переход. Сбор разных моделей. Составление программы с использованием нескольких датчиков.

Тема 4: Проектная деятельность в группах. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Изучение полей для тестирования моделей роботов. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

Тема 5: Повторение изученного в течение учебного года. Итоговое занятие.

6. Методическое обеспечение программы

Программа рассчитана на изучение материала под контролем педагога с обязательным освоением основных навыков и приёмов практической работы с ПК, соблюдением всех правил по ТБ. Занятия детского объединения носят характер теоретических и практических занятий на компьютеризированных рабочих местах. Основной упор сделан именно на практические занятия, в ходе которых учащиеся приобретают устойчивые навыки работы с компьютерной техникой.

Для организации работы кружка по данной программе предполагается наличие компьютерного класса, оснащенного компьютерными программами: среда EV3 программирования робота Lego Mindstorms EV3, в работе могут использоваться справочники по робототехнике.

Для работы желательны компьютеры типа IBM PC и выше с монитором VGA и выше и оперативной памятью от 1 Гб, объединенных в локальную сеть и с возможностью выхода в Интернет с каждого рабочего места. Все рабочие места располагают необходимым программным обеспечением.

Программа дополнительного образования разработана с использованием существующих методов и приемов обучения, а также новейших разработок в области робототехники. Программа следует основным тенденциям в развитии современной методики обучения информатики и робототехники:

- повышения мотивации учения;
- коммуникативной направленности;
- индивидуального подхода к детям.

Методы и приемы, используемые педагогом, отражают его организующую, обучающую, контролирующую функции и обеспечивают ребенку возможность ознакомления, тренировки и применения учебного материала.

К основным методам следует отнести ознакомление, тренировку и применение. Сопутствующим, поскольку он присутствует в каждом из основных методов, является контроль, включающий коррекцию и оценку. Через показ и объяснение осуществляется ознакомление ребенка с учебным материалом, понимание и осознание его, а также создается готовность к осуществлению тренировки, позволяющей формировать необходимые творческие навыки. При использовании метода тренировки особое место отводится контролю, так как происходит формирование навыка, действие с учебным материалом должно быть доведено до автоматизма. Педагог осуществляет контроль во время наблюдения за работой детей либо по средствам тестов.

Каждый из методов реализуется в системе приемов, применяемых в процессе обучения. Важно, чтобы эти приемы ставили ребенка перед необходимостью решения мыслительных задач, к познавательной активности

и помогали ребенку усваивать полученные знания и применять их на практике.

7. Планируемые результаты

Ожидаемые результаты и способы их проверки

К концу *первого* года обучения обучающийся будет *знать*:

- простейших основ механики и робототехники;
- основные виды конструкций, соединение деталей;
- последовательность изготовления конструкций, простейших моделей роботов;
- технику безопасности в компьютерном классе;
- требования ПДД для пешеходов;
- правила поведения в маршрутном транспорте, на остановках, при посадке в транспорт и выходе из него, правила перехода дороги;
- требования к движению велосипедистов;
- где можно играть и кататься на роликах и скейтбордах

уметь:

- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по условиям, заданным преподавателем, по образцу, по схеме;
- отличать новое от уже известных моделей;
- делать выводы в результате совместной работы группы учащихся; сравнивать и группировать модели роботов и их образы;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- оценивать и анализировать свое поведение в дорожном движении;
- применять свои знания ПДД в различных дорожных ситуациях;
- определять безопасные места для игр, езды на велосипеде, роликах и т.п.;
- выполнять правила езды на велосипеде и перевозки людей и грузов;
- пользоваться маршрутным и другими видами транспорта в качестве пассажира.

К концу *второго* года обучения обучающийся будет

знать:

- интерфейс программы Lego Mindstorms EV3, настройки программного интерфейса;
- способы создания простейших программ в среде Lego Mindstorms EV3;
- основные приемы работы с линейным алгоритмом;
- простейших основ механики, робототехники;
- виды конструкций (алгоритм с ветвлением, алгоритмы с применением цикла), соединение сложных деталей;

- последовательность изготовления сложных конструкций;
- технику безопасности в компьютерном классе.

уметь:

- создавать простейшие модели роботов;
- работать в среде Lego Mindstorms EV3;
- создавать стандартные модели роботов по образцу и написать для них программы;
- разработать творческие модели;
- использовать возможности графического редактора и текстового редактора для оформления проектных работ по робототехнике.

Критериями выполнения программы служат:

- стабильный интерес обучающихся к научно-техническому творчеству;
- массовость и активность участия детей в мероприятиях по данной направленности;
- результативность по итогам городских, республиканских, международных конкурсов, выставок;
- проявление самостоятельности в творческой деятельности.

Формой оценки качества знаний, умений и навыков, учитывая возраст обучающихся, являются:

- конкурсы, викторины, выставки;
- тематический (обобщающий) контроль (тестирование);
- контроль по зачетным заданиям (тестирование по всем темам), конкурс, выставка, портфолио.

Диагностика результата, контроль за прохождением образовательной программы:

1. Интерес детей к моделированию роботов диагностируется путем наблюдений за ребенком на занятиях, во время выполнения практических заданий, при подготовке к олимпиадам, конкурсам и выставкам.

2. Развитие творческих способностей диагностируется через анализ поведения ребенка на занятиях, при подготовке к олимпиаде, соревнованиям, конкурсам и участию в них.

3. Владение ребенком теоретическим материалом оценивается во время защиты своего проекта, а также при проведении теоретического опроса обучающегося.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Вводное занятие (2 часа)								
1.	09			Комбинированный	2	Техника безопасности. Организационные вопросы. Материалы и инструменты. Инструктаж по ТБ.	ЦДЮОТТ	Беседа
Робототехника (10 часов)								
2.	09			Комбинированный	2	Что такое роботы? Робот <u>Mindstorms</u> EV3. Правила работы.	ЦДЮОТТ	Беседа
3.	09			Комбинированный	2	Сборочный конвейер. Культура производства. Робототехника.	ЦДЮОТТ	Беседа
4.	09			Комбинированный	2	Передовые направления в робототехнике. Программа для управления роботом.	ЦДЮОТТ	Беседа
5.	10			Комбинированный	2	Графический интерфейс пользователя. Первая ошибка	ЦДЮОТТ	Беседа
6.	10			Комбинированный	2	Как выполнять несколько дел одновременно.	ЦДЮОТТ	Беседа
Искусственный интеллект (10 часов)								
7.	10			Комбинированный	2	Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект.	ЦДЮОТТ	Беседа
8.	10			Комбинированный	2	Интеллектуальные роботы. Справочные системы.	ЦДЮОТТ	Беседа
9.	10			Комбинированный	2	Исполнительное устройство (блок Движение).	ЦДЮОТТ	Беседа
10.	11			Комбинированный	2	Роботы и эмоции. Эмоциональный робот. Экран и звук. Ожидание.	ЦДЮОТТ	Беседа. Анализ работы

11.	11			Комбини- рованный	2	Космические исследования. Космонавтика. Роботы в космосе.	ЦДЮТТ	Беседа
Имитация (16 часов)								
12.	11			Комбини- рованный	2	Роботы-симуляторы. Алгоритм и композиция.	ЦДЮТТ	Беседа
13.	11			Комбини- рованный	2	Свойства алгоритма.	ЦДЮТТ	Беседа
14.	12			Комбини- рованный	2	Система команд исполнителя.	ЦДЮТТ	Беседа
15.	12			Комбини- рованный	2	Проект «Выпускник».	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
16.	12			Комбини- рованный	2	Звуковые имитации.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
17.	12			Комбини- рованный	2	Звуковой редактор и конвертер.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
18.	01			Комбини- рованный	2	Проект «Послание».	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
19.	01			Комбини- рованный	2	Проект «Пароль и отзыв».	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
Концепт-кары (10 часов)								
20.	01			Комбини- рованный	2	Моторы для роботов. Что такое концепт-кар.	ЦДЮТТ	Беседа.
21.	01			Комбини- рованный	2	Минимальный радиус поворота. Как может поворачивать робот EV3.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
22.	02			Комбини- рованный	2	Настройки для поворотов.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы

23.	02			Комбини- рованный	2	Сервопривод.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
24.	02			Комбини- рованный	2	Тахометр.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
Компьютерное моделирование (12 часов)								
25.	02			Комбини- рованный	2	Модели и моделирование.	ЦДЮТТ	Беседа.
26.	03			Комбини- рованный	2	Цифровой дизайнер.	ЦДЮТТ	Беседа.
27.	03			Комбини- рованный	2	Первая 3D-модель.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
28.	03			Комбини- рованный	2	Правильные многоугольники.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
29.	03			Комбини- рованный	2	Углы правильных многоугольников.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
30.	04			Комбини- рованный	2	Пропорция. Метод пропорции.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
Всё есть число (12 часов)								
31.	04			Комбини- рованный	2	Итерации.	ЦДЮТТ	Беседа.
32.	04			Комбини- рованный	2	Магия чисел.	ЦДЮТТ	Беседа.
33.	04			Комбини- рованный	2	Вспомогательные алгоритмы.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы

34.	04			Комбини- рованный	2	Вспомогательные алгоритмы.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
35.	05			Комбини- рованный	2	Вложенные циклы.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
36.	05			Комбини- рованный	2	Вложенные циклы.	ЦДЮТТ	Беседа. Анализ работы
Итоговое занятие (4 часа)								
37.	05			Комбини- рованный	2	Подведение итогов работы объединения за учебный год.	ЦДЮТТ	Беседа.
38.	05			Комбини- рованный	2	Подведение итогов работы объединения за учебный год.	ЦДЮТТ	Беседа.

Условия реализации программы

Оборудование рабочего места преподавателя

1. Персональный компьютер, позволяющий воспроизводить мультимедийные презентации, современные электронные образовательные ресурсы, включающие звук и видео
2. Мультимедийный проектор.
3. Проекционный экран.
4. Акустические колонки.
5. Сканер.
6. Принтер.

Оборудование рабочих мест учащихся

1. Наборы Лего - Lego Mindstorms EV3
2. Набор ресурсный
3. Программное обеспечение Lego Education Mindstorms EV3
4. Зарядные устройства

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
2. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
3. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
4. Программное обеспечение LEGO Education EV3;
5. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
7. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>

Интернет – ресурсы:

1. <http://wikirobokomp.ru>;
2. <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов;
3. <http://www.nxtprograms.com>. Современные модели роботов;
4. <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.

