

Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Самарской области
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании
Методического Совета
Протокол № 2

от «20» июня 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«**Робототехника и легоконструирование**»

Возраст детей: 7-11 лет
Срок обучения: 2 года

Разработчик:
Абузов Михаил Дмитриевич,
педагог дополнительного образования

Самара 2023

Оглавление

Пояснительная записка	3
Учебно-тематический план	13
Содержание изучаемого курса программы	14
Методическое обеспечение	20
Список используемой литературы	24
Приложение «Календарно-тематический план»	25

Пояснительная записка

С началом нового тысячелетия робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания ВУЗа и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми объединении робототехники, мы готовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

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

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и легоконструирование» по направленности – техническая.

Уровень освоения содержания программы: базовый.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессов в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с

окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции, как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники.

Педагогическая целесообразность

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

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

Новизна

Новизна данной программы в использовании современного оборудования в процессе обучения для достижения поставленных целей и задач. Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделирование работы и систем.

Цель: формирование у обучающихся инженерных навыков средствами изучения робототехники.

Задачи:

Образовательные:

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- Получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов.

Развивающие:

- Развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования.
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения.
- Организация и участие в играх, конкурсах, состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные:

- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Здоровье сбережение

- Создание условий для гармоничного развития личности.

Прогнозируемые результаты

Личностные:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, уважать его мнение;
- освоение основных норм и правил поведения;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;

Метапредметные:

Регулятивные УУД

- умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- умение оценивать правильность выполнения познавательной задачи, собственные возможности ее решения.
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности.

Познавательные УУД

- умение определять понятия, создавать обобщения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

Коммуникативные УУД

- умение работать индивидуально и в группе: находить общее решение;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

В результате освоения программы обучающиеся **научатся:**

- осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств;
- работать с литературой;
- находить знаниям об основных особенностях конструкций, механизмов и машин практическое применение;
- работать по предложенным инструкциям;
- доводить решение задачи до работающей модели.

Ожидаемые результаты

1 год обучения:

- Сформировать умение сборки простых моделей роботов;
- Умение самостоятельной сборки робота с использованием инструкции;
- Умение самостоятельной сборки робота без использования инструкции;
- Базовые навыки программирования в среде «LegoMindstorms».

2 год обучения:

- Ознакомить с основными физическими понятиями и законами, необходимыми для дальнейшей разработки и сборки роботов;
- Сформировать умение сборки моделей роботов;
- Умение работать в группе, распределять обязанности для достижения наилучшего результата;
- Продвинутое навыки программирования в среде «LegoMindstorms»;
- Участие в соревнованиях различного уровня.

Сроки реализации:

Программа рассчитана на 2 года обучения.

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построение механизмов с электроприводом, знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора и изучают простые механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллера.

Со второго года обучающиеся знакомятся с основами физики в игровой форме, изучая всевозможные физические процессы с помощью наглядных экспериментов и изучают сложные механизмы. Программирование в среде «LEGO Mindstorms» изучается углубленно. Дети строят роботов-андроидов, занимаются творческими и исследовательскими проектами.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 7-11 лет.

Форма и режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа) в первый год и 2 раза в неделю по 3 учебных часа (216 часов) во второй год обучения, продолжительность учебного часа 35 минут.

Форма организации занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах. Далее учащиеся работают в группах

по 2 человека, ассистент преподавателя, один из учеников, раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов.

Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. 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. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка роботов);
- дистанционное обучение.

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные
- словесные
- практические
- интерактивные

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- поощрение и порицание

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются формы:

- предварительные (диагностика, наблюдения);
- текущие (опрос, контрольная работа);
- итоговые (соревнование).

Формы аттестации

Промежуточная аттестация учащихся проводится в январе в *форме* контрольного практического занятия, выставки.

Используемые методы: тестирование, практическое задание, творческое задание, опрос, наблюдение, оценивание.

Итоговая аттестация проводится по окончании обучения в *следующих формах:* итоговое занятие, соревнования, выставка, презентация модели.

Используемые методы: самостоятельная практическая работа, тестирование, наблюдение, опрос, оценивание.

Программа итоговой аттестации содержит методику проверки теоретических знаний учащихся и их практических умений и навыков (при любой форме проведения итоговой аттестации).

Критерии оценки результатов освоения программы

Начальный уровень ЗУН

- умение планировать трудовые действия по образцу;
- навыки аккуратности при выполнении сборки робота, выбор лучшего порядка сборки;

Промежуточная аттестация:

- знания по правилам безопасной работы с компьютером;
- умения самостоятельно собрать робота;
- навыки соблюдения правил гигиены и безопасности труда на рабочем месте;
- навыки владения основными принципами механики;

Итоговая аттестация

- стремление к творческому самовыражению через работу с конструктором «LEGO»;
- развитие навыков владения основами программирования в компьютерной среде «LEGO Mindstorms»;
- развитие навыков работы по алгоритму;
- умение создавать и программировать роботов своей конструкции;
- умение проявить выдумку, инициативу в решении трудовых задач;
- развитие навыков самостоятельной сборки и программирования робота для соревнований;
- развитие навыков аккуратности.

Критерии оценки достижения планируемых результатов

Оценка достижения планируемых результатов освоения программы осуществляется по трем уровням: высокий (от 80 до 100% освоения программного материала), средний (от 51 до 79% освоения программного материала), низкий (менее 50% освоения программного материала).

Уровни освоения	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся показывают выполнение проектов роботов высокого уровня сложности. На защите проектов демонстрируют робот в действии. Имеют высокие результаты участия в соревнованиях различного уровня
Средний уровень освоения программы	Учащиеся показывают выполнение проектов роботов среднего уровня сложности. На защите проектов демонстрируют роботы в действии. Имеют средние результаты участия в соревнованиях различного уровня
Низкий уровень освоения программы	Учащиеся показывают выполнение проектов роботов низкого уровня сложности. На защите проектов демонстрируют роботы в действии. Имеют низкие результаты участия в соревнованиях различного уровня

Основными принципами обучения являются:

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, воспитанник не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает обучающийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью

лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

4. Учебно-тематический план

Учебно-тематический план первого года обучения

Тема		Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Организационное занятие	1	–	1
2	Введение. Техника безопасности	1	–	1
3	Основы конструирования	7	15	22
4	Моторные механизмы	7	11	18
5	Трёхмерное моделирование	3	5	8
6	Введение в робототехнику	10	42	52
7	Основы управления роботом	–	12	12
8	Состязания роботов	–	24	24
9	Зачеты	–	6	6
Итого		29	115	144

Учебно-тематический план второго года обучения

Тема		Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Организационное занятие	1	2	3
2	Введение. Техника безопасности	1	2	3
3	Повторение основных понятий	–	18	18
4	Введение в физику	24	36	60

5	Основы конструирования	9	18	27
6	Простейшие механизмы	11	22	33
7	Альтернативные среды программирования	–	21	21
8	Состязания роботов	–	45	45
9	Зачеты	–	9	9
	Итого	40	176	216

5. Содержание дополнительной образовательной программы «Робототехника и легоконструирование»

Содержание программы первого года обучения

1. Инструменты по ТБ. (Правила безопасной работы с конструктором Lego NXT, EV3 и компьютером)
2. Введение: робототехника, информатика. (Беседа «Кибернетический конструктор Lego Mindstorms»)
3. Основы конструирования. (Название и принципы крепления деталей. Передаточное отношение. Строительство высокой башни. Механический манипулятор. Волчок. Силовая крутилка. Повышающая передача. Понижающая передача).
 - 3.1. Названия и принципы крепления деталей. (Знакомство с конструктором «LEGO Mindstorms», базовый набор «NXT», электроника)
 - 3.2. Передаточное отношение. (Учимся рассчитывать передаточное отношение, чтобы точно узнать, во сколько раз увеличилась тяговая сила.)
 - 3.3. Строительство высокой башни. (Задача: построить устойчивую башню, используя все детали конструктора.)
 - 3.4. Механический манипулятор. (Создаем конструкцию механического манипулятора из штифтов и балок, хватательная часть должна удерживать предметы.)
 - 3.5. Волчок. (Собираем модель игрушки «волчок». Соревнуемся на максимальное время вращения.)

- 3.6. Виды механической передачи. (Важнейшей частью каждого робота является механическая передача, её виды: зубчатая, цепная и ременная передача.)
- 3.7. Повышающая передача. (Создаем механизм, который многократно уменьшит начальную скорость вращения)
- 3.8. Понижающая передача. (Силовая крутилка. Создаем механизм, который многократно увеличит начальную скорость вращения. Зачет.)
4. Моторные механизмы (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока, тягачи, простейшие шагающие роботы.)
- 4.1. Стационарные моторы. (Собираем одномоторную тележку, которая должна вывести сама себя вместе с микроконтроллером и шестью аккумуляторами.)
- 4.2. Одномоторный гонщик. (Пытаемся создать гоночный автомобиль, для увеличения скорости, достаточно увеличить передаточное отношение)
- 4.3. Преодоление горки. (Собираем робота чтобы погнать по пересеченной местности, требуется определенная конструкция днища тележки)
- 4.4. Робот-тягач. (Создаем робота который едет не спеша, но двигает максимально возможный груз, экспериментируем с расположением груза)
- 4.5. Сумотори. (Собираем полноприводного силового робота, ищем золотую середину между передаточным отношением, массой робота и площадью поверхности колёс. Решаем задачи.)
- 4.6. Шагающие роботы. (Собираем, для начального изучения, четырёхногого робота, он устойчив как табурет. При правильном соединении он будет двигаться по прямой линии, притоптывая как слоник.)
- 4.7. Зачет.
5. Трёхмерное моделирование. (Обзор программы «LEGO Digital Deginer», создание трёхмерных моделей конструкций из «LEGO»).
- 5.1. Введение в виртуальное конструирование. (Знакомство с программой «LEGO Digital Deginer», позволяющей создавать трёхмерные объекты)

- 5.2. Простейшие модели. (Виртуальный конструктор который позволяет научиться 3D-моделированию, собираем робота-пятиминутку.)
- 5.3. Создание проектов 3 мерных моделей. (Зоопарк, корабль космических пришельцев, самолет, вертолет, поезд. Конкурс на лучшую работу.)
6. Введение в робототехнику (Знакомство с «NXT», «EV3») Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, ветвление, параллельные задачи.
- 6.1. Знакомство с контроллером «NXT». (Изучаем разумный, управляемый компьютерный блок, играющий роль «мозга» нашей робототехнической конструкции. Технические параметры блока.)
- 6.2. Встроенные программы. (Изучаем встроенную мини-среду программирования NXT Program. Команды делятся на 2 типа: жди и делай. Жди расположены во второй и четвертой ячейках, делай могут быть расположены в первой и третьей.)
- 6.3. Одномоторная тележка. (Собираем робота с одним мотором)
- 6.4. Двухмоторная тележка. (Собираем робота с двумя моторами)
- 6.5. Датчики. (Изучаем четыре вида датчиков: касания, освещенности, звука, расстояния.)
- 6.6. Среда программирования. (Изучаем интерфейс «NXT» – рассматриваем пиктограмму блока управления моторами, блок принятия решения, блок цикл.)
- 6.7. Колесные роботы. (Собираем модели собственной конструкции.)
- 6.8. Гусеничные роботы. (Собираем модели собственной конструкции.)
- 6.9. Шагающие роботы. (Собираем роботов собственной конструкции.)
- 6.10. Решение простейших задач. (Необходимо написать программу прямолинейного движения робота, называющего цвета полос, над которыми он проезжает.)

6.11, 6.12, 6.13. Цикл. Ветвление. Параллельные задачи. (Разработать и собрать работающий прототип автоматических дверей, которые открываются перед посетителями по их просьбе. Используем датчик звука и расстояния.)

7. Основы управления роботом. (Движение по прямой, нелинейное движение)

7.1. Движение по прямой. (Собираем и программируем робота, способного двигаться вдоль прямой линии.)

7.2. Перемещение по комнате. (Собираем и программируем робота, способного ориентироваться и перемещаться внутри комнаты.)

7.3. Пересечённая местность. (Собираем и программируем робота, способного перемещаться в условиях бездорожья и холмистой местности.)

7.4. Синхронное управление моторами. (Собираем и программируем роботов, способных синхронизировать работу своих моторов.)

8. Соревнования роботов.

8.1. Выставка роботов.

8.2. Боулинг. (Робот с помощью шарика сбивает банки)

8.3. Сумо (Выталкиваем соперника за пределы круга)

8.4. Кегельринг. (Выталкиваем банки за пределы круга)

8.5. Перетягивание каната.

8.6. Следование по линии.

9. Зачёты.

Содержание программы второго года обучения

1. Организационное занятие.

2. Инструктаж по технике безопасности. (Правила поведения на занятиях, правила безопасной работы с конструктором.)

3. Повторение основных понятий.

4. Введение в физику. (Ознакомление с основными физическими процессами)

4.1. Введение в физику. (Что изучает физика, что такое физические процессы.)

- 4.2. Понятие скорости, времени и расстояния в физике. (Теоретический расчёт скорости тел, времени их движения и расстояния между ними.)
- 4.3. Понятие массы в физике. (Объяснение понятия «масса». Методы её определения. Сборка механических и электронных весов.)
- 4.4. Силы. Сила тяжести. Сила трения. (Сборка роботизированной экспериментальной установки, демонстрирующей действие сил на тело.)
- 4.5. Равнодействующая сил. (Экспериментальное подтверждение законов Ньютона.)
- 4.6. Энергия. Преобразование энергии. (Определение понятия «энергия». Изменение потенциальной и кинетической энергии тела в зависимости от условий задачи. Конструирование тележки и установки для ее запуска в ходе эксперимента.)
5. Основы конструирования.
 - 5.1. Обеспечение жёсткости и прочности конструкций. (Понятия «жесткость» и «прочность». Изменение свойства объекта для придания ему большего количества ребер жесткости; изменение жесткости и прочности конструкции в зависимости от задачи. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.)
 - 5.2. Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций. (Понятие устойчивости. Создание устойчивой и неустойчивой конструкции; оценивание степени устойчивости. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.)
 - 5.3. Опора. Центр масс. (Понятие «центр масс». Расчёт точки, где находится центр масс. Изменение свойства объекта для придания ему большей или меньшей степени устойчивости. Конструирование прочного и жесткого каркаса конструкции.)
6. Простейшие механизмы.

- 6.1. Основные принципы механики. (Понятие «механизм». Классификация механизмов. Создание механизмов, которые помогают затрачивать меньше сил при совершении действия. Конструирование тележки для экспериментов.)
- 6.2. Наклонная плоскость. (Измерение сил, затраченных для подъема тележки при различных наклонах наклонной плоскости на фиксированную высоту.)
- 6.3. Клин. (Принцип работы простого механизма - клина.)
- 6.4. Рычаги. (Принцип работы рычага. Составляющие рычага: опора, место приложения силы и груз.)
7. Альтернативные среды программирования.
 - 7.1. Работа в альтернативных средах программирования и моделирования. (Программирование в Robolab 2.9-многофункциональная графическая среда программирования. Предлагается 3 уровня работы: администратор, программист, исследователь. Первый режим позволяет настраивать контроллер на работу со средой, второй режим позволяет создавать программы и загружать их в микроконтроллер, третий режим позволяет осуществлять запись данных поступающих с датчиков.)
8. Состязания роботов.
 - 8.1. Выставка роботов.
 - 8.2. Сумо.
 - 8.3. Перетягивание каната.
 - 8.4. Движение по линии. (Движение робота по чёрной линии.)
 - 8.5. Лабиринт. (Движение вдоль стены.)

6. Методическое обеспечение программы

Учебно-методический комплект к образовательной программе
«Робототехника и легоконструирование» первого года обучения

№	Раздел	Форма занятия	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж	Лекция	Компьютерная база СОЦДИУТТ	Объяснительно иллюстрационный	Опрос
2	Введение	Лекция	Конструкторы для демонстрации		Опрос
3	Основы конструирования	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы NHT9697(EV3) поля	Объяснительно иллюстрационный исследовательский	Практическое занятие, зачет
4	Моторные механизмы	Лекция, беседа, практикум	Конструктор, поля		Практическое задание, состязание роботов.
5	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	ПО: Ldraw, Lego, digital, designer		Зачет
6	Введение в робототехнику	Лекция, практикум	Конструкторы NHT9797, EV3, П.О; LEGO Mindstorms NHTedu; EX3, поля		Практическое задание, состязания роботов
7	Основы управления роботом	Лекция, индивидуальные занятия	Конструкторы NHT9797, EV3, дополнительные датчики, поля. П.О		Практическое задание, состязания роботов, зачет

Учебно-методический комплект к образовательной программе
«Робототехника и легоконструирование» второго года обучения

№	Раздел	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж	Лекция	Компьютерная база СОЦДЮТТ	Объяснительно иллюстрационный	Опрос
2	Повторение Основные понятия	Лекция Практикум	Конструкторы для демонстрации		
3	Введение в физику	Лекция, индивидуальные занятия	Компьютерная база, конструкторы 9797 поля ПО	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
4	Основы конструирования	Лекция, практикум	Компьютерная база. ПО: Ldraw, LEGO Digital, Designer		Практическое задание
5	Простейшие механизмы	Лекционная беседа, индивидуальное задание	Компьютерная база, конструкторы 9797 поля, датчики. ПО		Состязание роботов
6	Альтернативные среды программирования	Лекция практикум	Компьютерная база. ПО: «LEGO Mindstorms» для моделей «NXT» и «EV3», «Trik Studio»	Исследовательский	Практическое задание
7	Состязание роботов	Лекция, турнир Тренировка			Состязание роботов

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа основана на творческом, импровизированном подходе со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения

занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях объединения «Робототехника» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;
- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду.
- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

В связи с появлением и развитием данного направления – «Робототехника» - возникла необходимость в новых **методах стимулирования** и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- соревнования
- выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

1 Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии)
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно - объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

7. Список используемой литературы

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. С.А Филиппов. СПб: Наука,2013
2. Журнал « Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms».
3. Азимов Азек. Я- робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо 2002г.
4. <http://www.legoeducation.info/ev3/resources/building-guides>
5. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
6. Робот EV3: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Программное обеспечение LegoEducationEV3.

Литература для учащихся

1. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
2. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
3. Гоушка В.В. Дайте мне точку опоры. – Прага: Альбатрос, 1971. – 191 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.nnev3.blogpost.ru>
2. <http://www.mindstorms.ru>

**8. Приложение «Календарно-тематический план»
Календарно-тематический план первого года обучения**

Дата	№ п/п	Тема, содержание	Общее кол-во часов	Теория	Практика
Сентябрь	1	Организационное занятие	1	1	–
Сентябрь	2	Введение. Техника безопасности	1	1	–
	3	Основы конструирования	22	7	15
Сентябрь	3.1	Название и принципы крепления деталей	2	1	1
Сентябрь	3.2	Передаточное отношение	4	2	2
Сентябрь	3.3	Строительство высокой башни	2	–	2
Сентябрь	3.4	Механический манипулятор	2	–	2
Сентябрь	3.5	Волчок	2	–	2
Сентябрь	3.6	Виды механической передачи	2	2	–
Октябрь	3.7	Повышающая передача	4	1	3
Октябрь	3.8	Понижающая передача	4	1	3
	4	Моторные механизмы	18	7	11
Октябрь	4.1	Стационарные моторы	2	1	1
Октябрь	4.2	Одномоторный гонщик	4	1	3
Октябрь	4.3	Преодоление горки	4	1	3
Ноябрь	4.4	Робот-тягач	4	2	2
Ноябрь	4.5	Сумотори	2	1	1
Ноябрь	4.6	Шагающие роботы	2	1	1
	5	Трёхмерное моделирование	8	3	5
Ноябрь	5.1	Введение в виртуальное конструирование	2	2	–
Ноябрь	5.2	Простейшие модели	2	1	1
Ноябрь	5.3	Создание проектов 3 мерных моделей	4	–	4
	6	Введение в робототехнику	52	10	42
Ноябрь	6.1	Знакомство с контроллером «NXT»	4	1	3
Декабрь	6.2	Встроенные программы	4	–	4
Декабрь	6.3	Одномоторная тележка	4	–	4
Декабрь	6.4	Двухмоторная тележка	4	–	4
Декабрь	6.5	Датчики	4	1	3
Январь	6.6	Среда программирования	4	2	2
Январь	6.7	Колесные роботы	4	1	3
Январь	6.8	Гусеничные роботы	4	1	3
Февраль	6.9	Шагающие роботы	4	1	3
Февраль	6.10	Решение простейших задач	4	–	4
Февраль	6.11	Циклы	4	1	3
Февраль	6.12	Ветвления	4	1	3
Февраль	6.13	Параллельные задачи	4	1	3
	7	Основы управления роботом	12	–	12
Февраль	7.1	Движение по прямой	2	–	2
Март	7.2	Перемещение по комнате	4	–	4
Март	7.3	Пересеченная местность	4	–	4
Март	7.4	Синхронное управление моторами	2	–	2
	8	Состязания роботов	24	–	24
Март	8.1	Выставка роботов	4	–	4
Апрель	8.2	Боулинг	4	–	4

Апрель	8.3	Сумо	4	–	4
Апрель	8.4	Кегельринг	4	–	4
Май	8.5	Перетягивание каната	4	–	4
Май	8.6	Следование по линии	4	–	4
Май	9	Зачеты	6	–	6
ИТОГО:			144	29	115

Календарно-тематический план второго года обучения

Дата	№ п/п	Тема, содержание	Общее кол-во часов	Теория	Практика
Сентябрь	1	Организационное занятие	3	1	2
Сентябрь	2	Введение. Техника безопасности	3	1	2
Сентябрь	3	Повторение основных понятий	18	–	18
	4	Основы конструирования	60	24	36
Октябрь	4.1	Введение в физику	6	3	3
Октябрь	4.2	Понятия скорости, времени и расстояния в физике	9	3	6
Октябрь	4.3	Понятие массы в физике	9	3	6
Ноябрь	4.4	Силы. Сила тяжести. Сила трения	12	3	9
Ноябрь	4.5	Равнодействующая сил	9	3	6
Ноябрь	4.6	Энергия. Преобразование энергии	9	3	6
	5	Основы конструирования	27	9	18
Декабрь	5.1	Обеспечение жёсткости и прочности конструкций	9	3	6
Декабрь	5.2	Принципы создания устойчивых и неустойчивых конструкций	9	3	6
Декабрь	5.3	Опора. Центр масс	9	3	6
	6	Простейшие механизмы	33	11	22
Январь	6.1	Основные принципы механики	6	2	4
Январь	6.2	Наклонная плоскость	9	3	6
Февраль	6.3	Клин	9	3	6
Февраль	6.4	Рычаги	9	3	6
	7	Альтернативные среды программирования	21	–	21
Февраль, Март	7.1	Работа в альтернативных средах программирования и моделирования	21	–	21
	8	Состязания роботов	45	–	45
Апрель	8.1	Выставка роботов	9	–	9
Апрель	8.2	Сумо	9	–	9
Апрель	8.3	Перетягивание каната	9	–	9
Май	8.4	Движение по линии	9	–	9
Май	8.5	Лабиринт	9	–	9
Май	9	Зачеты	9	–	9
ИТОГО:			216	40	176