

Управление образования администрации
городского округа город Кулебаки Нижегородской области
Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Кулебакский Центр детского технического творчества»

РАССМОТРЕНО
на педагогическом совете
МБУ ДО «КЦДТТ»
протокол
от 31.08.2022 г. № 1



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

«Робототехника»

(рассчитана на детей в возрасте от 11 лет
срок реализации - 2 года)

Автор-составитель:

Попкова Светлана Андреевна

педагог дополнительного образования

г.о.г. Кулебаки

2022г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.
2. Планируемые результаты.
3. Учебный план.
4. Содержание учебного плана.
5. Календарный учебный график.
6. Рабочая программа.
7. Форма аттестации.
8. Оценочный материал.
9. Методическое обеспечение программы.
10. Условия реализации программы.
11. Список литературы.
12. Приложения.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Робототехника» имеет **техническую направленность**, дает объем технических знаний, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств.

Программа рассчитана на разный контингент учащихся и разработана с учетом современных требований, на основе Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» Распоряжения правительства РФ от 04.09.2014 года №1726-р о «Концепции развития дополнительного образования детей», а также запросов детей и их родителей.

Актуальность программы.

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

Новизна программы

Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Программа объединения «Робототехника» тесно переплетается с уроками и лабораторными занятиями по школьным дисциплинам «Информатика», «Физика» и «Математика».

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления.

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Данная же программа удовлетворяет современным требованиям, запросам детей и их родителей.

Сведения о коллективе учащихся.

Программа рассчитана на учащихся в возрасте от 11 лет, проявляющих интерес к вычислительной технике, конструированию и уже имеющие определенные знания и умения в компьютерном обеспечении.

В группах могут заниматься дети разного возраста и разного уровня творческого развития. Состав первого года формируется из учащихся в возрасте от 11 лет. Группы на второй год обучения формируются из учащихся, прошедших курс первого года обучения.

Группы формируются в соответствии с локальными актами образовательного учреждения.

Предусмотрено также индивидуальное обучение.

Цель программы: обучение основам робототехники.

Задачи программы.

Обучающие:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.

- Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление.

Развивающая:

- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.

Воспитывающая:

- Воспитывать ответственность, дисциплину, коммуникативные способности.

Реализация программы предполагает использование таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы.

Данная программа рассчитана на два года обучения.

Объем программы – 288 часов.

Первый год обучения – 144 часа;

Второй год обучения – 144 часа.

Режим занятий.

Для групп первого и второго годов обучения предусмотрены занятия: 2 раза в неделю по 2 часа.

Программа реализуется в течение всего календарного года, включая каникулярное время, в рамках тематических программ, проектов (лагерь с дневным пребыванием на базе Центра, прогулочные группы, дворовые площадки, походы, экскурсии и др.)

Формы учебных занятий.

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Занятия проводятся в форме: рассказа, беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, а потом ребята на практике выполняют определенные задания. Конструируют роботов, пишут для них программы. Результатом их деятельности могут быть соревнования между собой в сложности выполнения команд роботами, программировании, научно-исследовательских проектах и работах по данной теме.

Этапы реализации программы.

1 год обучения. Получают знания о робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта, о физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами. Конструируются и программируются роботы не сложного уровня сложности. Выполняют несложные творческие проекты.

2 год обучения. Реализуются более сложные задачи. Конструируются и программируются более усложненные виды роботов. Выполняются творческие работы на конкурсы разного уровня.

Планируемые результаты

В результате освоения программы, учащиеся будут иметь представление о робоспорте, проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов, создавать программы для робототехнических средств, прогнозировать результаты работы, овладеют основами самооценки, самоконтроля, умением доводить начатое до логического завершения, а также предполагается повышение творческой активности, проявление инициативы и любознательности, творческой самореализации.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

первого года обучения

Учащиеся должны знать:

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- технологию NXT и EV3;
- 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;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы в NXT и EV3;
- как использовать созданные программы;
- основные виды конструкций, соединение деталей;
- последовательность изготовления конструкций, простейших моделей роботов.

Учащиеся должны уметь:

- создавать автономных роботов;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать простейшие программы;
- программировать робота при помощи компьютера и NXT (EV3);
- пользоваться Bluetooth для использования беспроводного соединения с роботом;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;

- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы MINDSTORMS Education NXT и LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition;
- передавать (загружать) программы в NXT (EV3);
- корректировать программы при необходимости.

Личностные качества:

- - способен организовать рабочее место, соблюдает правила безопасности;
- - терпелив и старается доводить начатое до логического завершения;
- - аккуратен в выполнении работы;
- - проявляет любознательность, творческую активность;
- - проявляет навыки самоконтроля, самооценки;
- - удовлетворен своей деятельностью в объединении, в творческой самореализации;
- - проявляет осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку;
- - конструктивен в конфликтных ситуациях.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

второго года обучения

Учащиеся должны знать:

- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.
- последовательность изготовления сложных конструкций;
- простейшие основы робототехники;
- виды конструкций, соединение сложных деталей;
- последовательность изготовления сложных конструкций;
- целостное представление о мире техники;
- как реализовать свой творческий замысел;
- алгоритм создания исследовательской работы.

Учащиеся должны уметь:

- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта);
- создавать стандартные модели роботов по образцу и написать для них программы;
- разрабатывать творческие модели.

Личностные качества:

- способен самостоятельно организовать рабочее место, соблюдает правила безопасности;
- умеет планировать и регулировать свою деятельность;
- аккуратен в выполнении работы;
- творчески активен, проявляет любознательность и инициативу;
- проявляет навыки самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора;
- удовлетворен своей деятельностью в объединении, в творческой самореализации;
- конструктивен в конфликтных ситуациях, пытается самостоятельно их уладить.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| Модуль | Год обучения | Количество часов | | | Форма аттестации |
|--------|----------------|------------------|-----------|------------|------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | 1 год обучения | 144 | 33 | 111 | Опрос, практическое задание. |
| 2 | 2 год обучения | 144 | 29 | 115 | Опрос, практическое задание. |
| | ИТОГО | 288 | 62 | 226 | |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

год обучения

1

| № п/п | Наименование тем | Количество часов | | | Форма занятий | Форма аттестации и контроля |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | | |
| 1 | Вводное занятие. Введение в образовательную программу. Входящая диагностика. Правила безопасности. | 2 | 1 | 1 | Беседа, мультимедийная презентация по теме, просмотр видеофильмов. | Опрос, практическое задание для выявления уровня технического развития. |
| 2 | Знакомство с конструкторами MindStorm NXT и EV3; с визуальной средой программирования LEGO MINDSTORMS Education NXT и EV3 Home Edition. | 18 | 6 | 12 | Беседа, мультимедийная презентация по теме, практическое занятие. | Мини-соревнование. |
| 3 | Робот в движении. | 10 | 4 | 6 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация по теме. | Мини-соревнование. |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 4 | Датчики и двигатели LEGO MINDSTORMS NXT и EV3; их параметры. | 42 | 11 | 31 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация по теме. | Мини-соревнование. |
| 5 | Механические передачи. | 8 | 4 | 4 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация по теме. | Мини-соревнование. |
| 6 | Сборка роботов по шаблону, составление простейших программ, передача и запуск. | 28 | - | 28 | Практическое занятие. | Мини-соревнование. |
| 7 | Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот». | 8 | 4 | 4 | Беседа, практическое занятие, научно-исследовательский проект. | Выполнение и защита проектов. |
| 8 | Разработка, сбор и программирование собственных моделей роботов. | 10 | 2 | 8 | Беседа, практическое занятие. | Сборка и защита моделей роботов. |

| | | | | | | |
|----|------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | | |
| 9 | Работа над творческими проектами. | 16 | - | 16 | Практическое занятие, научно-исследовательский проект | Выполнение и защита проектов. |
| 10 | Итоговое занятие. Промежуточная аттестация. | 2 | 1 | 1 | Беседа. | Опрос, практическое задание. |
| | И Т О Г О : | 144 | 33 | 111 | | |

| № п/п | Наименование тем | Количество часов | | | Форма занятий | Форма аттестации и контроля |
|----------|-------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | | |
| 1 | Вводное занятие. | 4 | 2 | 2 | Беседа, мультимедийная презентация по теме, просмотр видеофильмов | Опрос. |
| 2 | Механические передачи. | 14 | 2 | 12 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация по теме. | Защита творческого проекта. |
| 3 | Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот». | 14 | 4 | 10 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация по теме, научно-исследователь- | Мини-соревнования. |

| | | | | | | |
|---|---------------------------|----|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| | | | | | ский проекты. | |
| 4 | Электромобили. | 6 | 2 | 4 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация по теме. | Защита творческого проекта. |
| 5 | Космические исследования. | 14 | 2 | 12 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация по теме, просмотр видеофильмов, научно-исследовательские проекты. | Защита творческого проекта. |
| 6 | Военные роботы. | 10 | 2 | 8 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация | Защита творческого проекта. |

| | | | | | | |
|---|----------------------|----|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| | | | | | по теме, просмотр видеофильмов, научно-исследовательские проекты. | |
| 7 | Импровизация. | 10 | 2 | 8 | Беседа, практическое занятие, научно-исследовательские проекты. | Защита творческого проекта. |
| 8 | Промышленные роботы. | 14 | 2 | 12 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация по теме, просмотр видеофильмов, научно-исследовательские проек- | Защита творческого проекта. |

| | | | | | | |
|----|-------------------------------------------------|----|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| | | | | | ты. | |
| 9 | Городской и пригородный транспорт. | 14 | 2 | 12 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация по теме, просмотр видеофильмов, научно-исследовательские проекты. | Защита творческого проекта. |
| 10 | Передовые направления в робототехнике XXI века. | 14 | 2 | 12 | Беседа, практическое занятие, научно-исследовательские проекты. | Показательные выступления. |
| 11 | Защита окружающей среды. | 14 | 4 | 10 | Беседа, практическое занятие, мультимедийная презентация | Защита творческого проекта. |

| | | | | | | |
|----|------------------------------------------------|------------|-----------|------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| | | | | | по теме, просмотр видео-фильмов, научно-исследовательские проекты. | |
| 12 | Работа над творческими проектами. | 14 | - | 14 | Практическое занятие. | Защита творческого проекта. |
| 13 | Итоговое занятие. Промежуточная аттестация. | 2 | 1 | 1 | Беседа. | Опрос, практическое задание. |
| | И Т О Г О : | 144 | 29 | 115 | | |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1

год обучения

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. Вводное занятие. | | 2 |
| 1 | Введение в образовательную программу. Организационные вопросы. Правила ТБ и ПБ. Входящая диагностика. | 2 |
| 2. Знакомство с конструкторами MindStorm NXT и EV3; с визуальной средой программирования LEGO MINDSTORMS Education NXT и EV3 Home Edition. | | 18 |
| 2 | Введение в Lego, знакомство со средой конструирования и программирования. Знакомство с основными деталями Lego. | 2 |
| 3 | Конструирование базового стартового образца по схеме. | 2 |
| 4 | Конструирование робота – колесной базы на гусеницах по схеме. | 2 |
| 5 | Конструирование робота – «Погрузчик» по схеме. | 2 |
| 6 | Конструирование робота – «Кран» по схеме. | 2 |
| 7 | Подключение блока управления. Интерфейс блока. | 2 |
| 8 | Интерфейс программы и работа с ним. Объяснение понятия «среда программирования», «логические блоки». Обучение написанию простейшей программы для робота. | 2 |
| 9 | Понятие «программа», «алгоритм». Написание программы для движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. | 2 |
| 10 | Сборка мини-бота, написание и тестирование программы для него. Мини-соревнование. | 2 |
| 3. Робот в движении. | | 10 |
| 11 | Обучение написанию линейной программы. Объяснение понятий «мощность мотора», «калибровка», применение блока «движение» в программе. | 2 |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 12 | Сборка мини-бота. Создание и отладка программы по заданию. | 2 |
| 13 | Ознакомление с понятием «цикл». Объяснение написания программы с циклом. Разъяснение понятия «прерывания». Знакомство с программным блоком-переключателем, позволяющим изменять ход выполнения программы. | 2 |
| 14 | Сборка мини-бота. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке» и воспроизведение ее. | 2 |
| 15 | Сборка мини-бота. Создание программы для движения робота по траектории с заездом в «гараж», ее воспроизведение. Мини-соревнование. | 2 |
| 4. Датчики и двигатели LEGO MINDSTORM NXT и EV3; их параметры. | | 42 |
| 16 | Подключение датчиков и моторов. Управление моторами. | 2 |
| 17 | Сборка мини-бота для управления двигателями, написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 18 | Знакомство с датчиком касания. Сборка робота для обнаружения препятствий по заданию. Написание и воспроизведение программы. | 2 |
| 19 | Создание робота с двумя датчиками касания. Написание программы и воспроизведение ее для обнаружения препятствия. | 2 |
| 20 | Проведение соревнования «Лабиринт». | 2 |
| 21 | Знакомство с датчиком освещенности. Калибровка датчика. | 2 |
| 22 | Сборка робота и написание программы для поиска черных линий и воспроизведение ее | 2 |
| 23 | Сборка робота с двумя датчиками освещенности. | 2 |
| 24 | Проведение соревнования «Траектория». | 2 |
| 25 | Доработка мини-бота по заданию. | 2 |
| 26 | Проведение соревнования «Кегельринг». | 2 |
| 27 | Знакомство с ультразвуковым датчиком. | 2 |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 28 | Сборка робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия. Написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 29 | Создание робота с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем. | 2 |
| 30 | Проведение соревнования «Лабиринт». | 2 |
| 31 | Знакомство с гироскопическим датчиком. Сборка робота «Гиробой» по инструкции и программирование его. | 2 |
| 32 | Сборка робота «Подъемный кран» по инструкции и программирование его. | 2 |
| 33 | Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. | 2 |
| 34 | Сборка мини-бота для управления им внешними воздействиями и программирование его. | 2 |
| 35 | Удаленное управление. Сборка мини-бота для управления моторами робота через bluetooth. Управление роботом. | 2 |
| 36 | Мини-соревнование. | 2 |
| 5. Механические передачи. | | 8 |
| 37 | Изучение понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности робота. | 2 |
| 38 | Исследование зубчатой передачи для уменьшения скорости робота. | 2 |
| 39 | Сборка робота и написание программы для поиска и выталкивания препятствий, воспроизведение ее | 2 |
| 40 | Проведение соревнования «Сумо». | 2 |
| 6. Сборка роботов по шаблону, составление простейших программ, передача и запуск. | | 28 |
| 41 | Конструирование и программирование робота «Гимнаст». | 2 |
| 42 | Конструирование и программирование робота «Сортировщик | 2 |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | цвета». | |
| 43 | Конструирование и программирование робота «Исследователь». | 2 |
| 44 | Конструирование и программирование робота «Художник». | 2 |
| 45 | Конструирование и программирование робота «Автобот: гоночная машина» | 2 |
| 46 | Конструирование и программирование робота «Часы». | 2 |
| 47 | Конструирование и программирование робота «Клешня» | 2 |
| 48 | Конструирование и программирование робота «Ступенеход». | 2 |
| 49 | Конструирование и программирование робота «Роботизированный погрузчик» | 2 |
| 50 | Конструирование и программирование робота «Танкобот». | 2 |
| 51 | Конструирование и программирование робота «Humanoid» | 2 |
| 52 | Конструирование и программирование робота «Конвектор мячей». | 2 |
| 53 | Конструирование и программирование робота «Стрелок». | 2 |
| 54 | Мини-соревнование. | 2 |
| 7. Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот». | | 8 |
| 55 | Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов. | 2 |
| 56 | Создание и программирование шагающего робота. | 2 |
| 57 | Изучение Интернет-источников для проекта «Шагающий робот». | 2 |
| 58 | Выполнение и защита проекта. | 2 |
| 8. Разработка, сбор и программирование собственных моделей роботов. | | 10 |
| 59 | Изучение теории движения робота по сложной траектории. | 2 |
| 60 | Разработка и конструирование собственных моделей роботов. | 2 |
| 61 | Программирование моделей роботов. | 2 |

| | | |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 62 | Сборка мини-бота. Написание и воспроизведение программы для движения по сложной траектории. | 2 |
| 63 | Сборка и защита моделей роботов. | 2 |
| 9. Работа над творческими проектами. | | 16 |
| 64 | Изучение Интернет-источников для творческого проекта. Конструирование. | 2 |
| 65 | Выполнение и защита проекта. | 2 |
| 66 | Изучение Интернет-источников для творческого проекта. Конструирование. | 2 |
| 67 | Выполнение и защита проекта. | 2 |
| 68 | Изучение Интернет-источников для творческого проекта. Конструирование. | 2 |
| 69 | Выполнение и защита проекта. | 2 |
| 70 | Изучение Интернет-источников для творческого проекта. Конструирование. | 2 |
| 71 | Выполнение и защита проекта. | 2 |
| 10.Итоговое занятие | | 2 |
| 72 | Подведение итогов первого года обучения | 2 |
| Итого: | | 144 |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

2

год обучения

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| I. Вводное занятие. | | 4 |
| 1. | Ознакомление со спортивной робототехникой, играми роботов. Организационные вопросы. Инструктаж по ТБ и ПБ. | 2 |
| 2. | Повторение ранее изученного материала. | 2 |
| II. Механические передачи. | | 14 |
| 3. | Углубленное изучение зубчатых передач. | 2 |
| 4. | Сборка робота для проекта «Передаточные отношения», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 5. | Защита творческого проекта. | 2 |
| 6. | Сборка робота для проекта «Перетягивание каната», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 7. | Защита творческого проекта | 2 |
| 8. | Сборка робота для проекта «Максимальный груз», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 9. | Защита творческого проекта | 2 |
| III. Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот». | | 14 |
| 10 | Углубленное знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов. | 2 |
| 11 | Ознакомление преобразования вращательного движения в поступательное. Шагающие роботы. | 2 |
| 12 | Сборка робота для преодоления полосы препятствий различных типов. Программирование и отладка программы. | 2 |
| 13 | Сборка робота для подъёма на лестницу. Программирование и отладка программы. | 2 |

| | | |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 14 | Проведение соревнований. | 2 |
| 15 | Изучение Интернет-источников для проекта «Шагающий робот». | 2 |
| 16 | Выполнение и защита проекта. | 2 |
| IV. Электромобили. | | 6 |
| 17 | Ознакомление с термином «концепт-кар», электромобилями. Изучение минимального радиуса поворота двигателей робота. | 2 |
| 18 | Сборка мини-бота для проекта «Кольцевые автогонки». Создание и отладка программы. | 2 |
| 19 | Защита творческого проекта | 2 |
| V. Космические исследования. | | 14 |
| 20 | Ознакомление с роботами в космосе. Просмотр видео, презентаций о космосе, космонавтике. | 2 |
| 21 | Творческий проект «Первый спутник» | 2 |
| 22 | Защита творческого проекта | 2 |
| 23 | Творческий проект «Живой груз» | 2 |
| 24 | Защита творческого проекта | 2 |
| 25 | Творческий проект «Обратная сторона луны. Луноход» | 2 |
| 26 | Защита творческого проекта | 2 |
| VI. Военные роботы. | | 10 |
| 27 | Ознакомление с новинками вооружений, термином «коммуникация». | 2 |
| 28 | Сборка робота для проекта «Система акустической разведки», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 29 | Защита творческого проекта | 2 |
| 30 | Сборка робота для проекта «Разминирование», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 31 | Защита творческого проекта. | 2 |

| VII. Импровизация. | | 10 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 32 | Ознакомление взаимосвязи импровизации и робота. | 2 |
| 33 | Сборка робота для проекта «Конкурс танцев», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 34 | Защита творческого проекта | 2 |
| 35 | Сборка робота для проекта «Встреча», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 36 | Защита творческого проекта. | 2 |
| VIII. Промышленные роботы. | | 14 |
| 37 | Ознакомление с роботами в промышленности. | 2 |
| 38 | Сборка робота для проекта «Движение по линии», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 39 | Защита творческого проекта | 2 |
| 40 | Сборка робота для проекта «Используем второй датчик», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 41 | Защита творческого проекта | 2 |
| 42 | Сборка робота для проекта «Гараж будущего», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 43 | Защита творческого проекта | 2 |
| IX. Городской и пригородный транспорт. | | 14 |
| 44 | Ознакомление с ПАТ (персональным автоматическим транспортом). | 2 |
| 45 | Сборка робота для проекта «Кольцевой маршрут», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 46 | Защита творческого проекта. | 2 |
| 47 | Сборка робота для проекта «Экскурсионный маршрут», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 48 | Защита творческого проекта. | 2 |
| 49 | Сборка робота для проекта «Семейный транспорт», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |

| | | |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 50 | Защита творческого проекта. | 2 |
| Х. Передовые направления в робототехнике XXI века. | | 14 |
| 51 | Ознакомление с Интернет-материалами. Обзор образовательных сайтов по робототехнике. | 2 |
| 52 | Разработка проектов по группам. | 2 |
| 53 | Показательные выступления. | 2 |
| 54 | Разработка проектов по группам. | 2 |
| 55 | Показательные выступления. | 2 |
| 56 | Разработка проектов по группам. | 2 |
| 57 | Показательные выступления. | 2 |
| XI. Защита окружающей среды. | | 14 |
| 58 | Ознакомление с роботами, задействованными в окружающей среде. | 2 |
| 59 | Сборка робота для проекта «Дворник», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 60 | Защита творческого проекта | 2 |
| 61 | Сборка робота для проекта «Робот-эколог», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 62 | Защита творческого проекта | 2 |
| 63 | Сборка робота для проекта «Муравей», написание программы и воспроизведение ее. | 2 |
| 64 | Защита творческого проекта | 2 |
| XII. Работа над творческими проектами. | | 14 |
| 65 | Сборка мини-ботов по своему замыслу. | 2 |
| 66 | Написание программы для роботов и воспроизведение ее. | 2 |
| 67 | Защита творческого проекта | 2 |
| 68 | Сборка более сложных мини-ботов по своему замыслу. | 2 |
| 69 | | 2 |
| 70 | Написание и воспроизведение программы для более сложных | 2 |

| | | |
|--------------------------------|------------------------------------------|------------|
| | моделей. | |
| 71 | Защита творческого проекта | 2 |
| XIII. Итоговое занятие. | | 2 |
| 72 | Подведение итогов второго года обучения. | 2 |
| | Итого: | 144 |

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

В ходе реализации программы ведется систематический учет знаний и умений учащихся, их личностное развитие. Для оценки результативности применяется аттестация (входящая диагностика, промежуточная и итоговая аттестация) и текущий контроль.

Входящая диагностика проводится в начале первого года обучения (сентябрь) с целью выявления у ребят склонностей, интересов, ожиданий от программы, имеющихся у них знаний, умений и опыта деятельности по данному направлению деятельности.

Текущий контроль – систематическая проверка учебных достижений, проводимая педагогом в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с образовательной программой.

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися содержания конкретной общеобразовательной программы по итогам учебного периода (определенного этапа обучения-модуля программы).

Формы аттестации: опрос, наблюдение, специально подготовленные задания, контрольные вопросы, участие в викторинах, а также участие в мероприятиях, конкурсах разного уровня и другие на усмотрение педагога. Также отслеживается творческий рост каждого ребенка. Заполняются карточки «Учет творческого роста, результатов обучения и личностного развития учащихся».

Если обучающийся в течение учебного года добивается успехов на мероприятиях (соревнованиях, конкурсах, фестивалях и др.) различного уровня, то он считается аттестованным и освобождается от процедуры промежуточной аттестации.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерии уровней сформированности образовательной деятельности учащихся.

- **Высокий уровень** – учащийся освоил практически весь объем знаний и овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период. Способен самостоятельно организовать рабочее место, соблюдает правила техники безопасности в течение работы, аккуратно оформляет работу. Терпелив, активен, постоянно проявляет интерес к творчеству.
- **Средний уровень** - учащийся освоил половину объема знаний и овладел половиной умений и навыков, предусмотренных программой за конкретный период, выполняет задания на основе образца. Ему необходимо побуждение извне для общения к делам Центра.
- **Низкий уровень** - учащийся освоил менее половины объема знаний и овладел менее половины умений и навыков, чем предусмотрено программой за конкретный период, в состоянии выполнить лишь простейшие практические задания педагога.

Программное обеспечение предполагает собственную систему оценки. Педагог ведет оценку с использованием таблиц мониторингов «Показатели успешности освоения образовательной программы» и «Показатели успешности личностного роста» (приложение), содержание которого определяется дополнительной общеобразовательной программой.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

год обучения

1

| № | Раздел или тема программы | Формы занятий | Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса | Дидактический материал | Техническое оснащение занятий | Формы подведения итогов |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Вводное занятие. | Беседа, мультимедийные презентации по теме, просмотр видеофильмов. | словесный, объяснительно-иллюстративный, метод эвристических вопросов | таблицы по ТБ, презентации по теме | ПК | Опрос, практическое задание для выявления уровня технического развития. |
| 2 | Знакомство с конструкторами Lego MindStorm NXT и EV3; с визуальной средой программи- | Беседа, мультимедийные презентации | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, | презентация, видеофильмы, учебная литература | ПК, образовательный конструктор | Мини-соревнование |

| | | | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| | рования LEGO MINDSTORMS Education NXT и EV3 Home Edition. | ции по теме, практическое занятие. | метод ошибок, метод конструирования, метод сравнения | | | |
| 3 | Робот в движении. | Беседа, практическое занятие, мультимедийные презентации по теме. | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод сравнения, метод фактов, метод конструирования, метод ошибок, метод контроля, метод самооценки | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Мини-соревнование |
| 4 | Датчики и двигатели Lego MindStorm NXT и EV3; их параметры. | Беседа, практическое занятие, мультимедий- | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, ме- | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Мини-соревнование |

| | | | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| | | ные презентации по теме. | тод фактов, метод конструирования, метод ошибок, метод «Если бы...», метод планирования, метод рефлексии. | | | |
| 5 | Механические передачи. | Беседа, практическое занятие, мультимедийные презентации по теме. | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод фактов, метод сравнения, «Мозговой штурм», метод конструирования, метод ошибок | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Мини-соревнование |
| 6 | Сборка роботов по шаблону, составление простейших программ, | Практическое занятие. | наглядный, объяснительно-иллюстративный, | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Мини-соревнование |

| | | | | | | |
|---|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | передача и запуск. | | практический, метод сравнения, метод конструирования, метод ошибок, метод планирования, метод рефлексии. | | | |
| 7 | Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот». | Беседа, практическое занятие, мультимедийные презентации по теме, просмотр видеофильмов, научно-исследова- | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки. | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Выполнение и защита проектов. |

| | | | | | | |
|---|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | | тельные проекты. | | | | |
| 8 | Разработка, программирование и сбор собственных моделей роботов. | Практическое занятие. | наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки. | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Сборка и защита моделей роботов. |
| 9 | Работа над творческими проектами. | Практическое занятие, научно-исследовательский | наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод эвристических вопросов, метод | учебная литература | ПК, образовательный конструктор | Выполнение и защита проектов. |

| | | | | | | |
|----|------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----|------------------------------|
| | | проект. | сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки. | | | |
| 10 | Итоговое занятие. Промежуточная аттестация. | Беседа. | словесный, наглядный | презентация, оценочные материалы, тестовые листы | ПК | Опрос, практическое задание. |

2 **год обучения**

| № | Раздел или тема программы | Формы занятий | Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса | Дидактический материал | Техническое оснащение занятий | Формы подведения итогов |
|----------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Вводное занятие. | Беседа, мультимедийные презентации | словесный, объяснительно-иллюстративный, метод эвристиче- | таблицы по ТБ, презентации по теме | ПК | Опрос. |

| | | | | | | |
|---|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | | ции по теме, просмотр видеофильмов. | ских вопросов | | | |
| 2 | Механические передачи. | Беседа, практическое занятие, мультимедийные презентации по теме. | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод фактов, метод сравнения, «Мозговой штурм», метод конструирования, метод ошибок | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Защита творческого проекта |
| 3 | Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот». | Беседа, практическое занятие, мультимедий- | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, ме- | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Мини-соревнование |

| | | | | | | |
|---|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| | | ные презентации по теме, просмотр видеofilьмов, научно-исследовательские проекты. | тод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки. | | | |
| 4 | Электромобили. | Беседа, практическое занятие, мультимедийные презентации по теме. | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод сравнения, метод эвристических вопросов и наблюдений, метод конструирования, метод | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Защита творческого проекта. |

| | | | | | | |
|---|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| | | | ошибок, метод планирования, метод самооценки. | | | |
| 5 | Космические исследования. | Беседа, практическое занятие, мультимедийные презентации по теме, просмотр видеофильмов, научно-исследовательские проекты. | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки. | презентация, видеофильмы, учебная литература | ПК, образовательный конструктор | Защита творческого проекта. |
| 6 | Военные роботы. | Беседа, практические | словесный, наглядный, объяс- | презентация, учебная литература, техноло- | ПК, образовательный конст- | Защита творческого про- |

| | | | | | | |
|---|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| | | ское заня- тие, мультимедий- ные презен- тации по теме, про- смотр ви- деофиль- мов, науч- но- исследова- тельские проекты. | нительно- иллюстративный, практический, ме- тод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического на- блюдения, креатив- ные методы, метод планирования, ме- тод самооценки. | гическая карта | руктор | екта |
| 7 | Импровизация. | Беседа, практиче- ское заня- тие, мультимедий- ные презен- тации, про- | словесный, наглядный, объяс- нительно- иллюстративный, практический, ме- тод эвристических вопросов, метод | презентация, учебная литература, техноло- гическая карта | ПК, образова- тельный конст- руктор | Защита твор- ческого про- екта |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
| | | <p>смотреть видеофильмов, научно-исследовательские проекты.</p> | <p>сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки.</p> | | | |
| 8 | <p>Промышленные роботы.</p> | <p>Беседа, практическое занятие, мультимедийные презентации, просмотр видеофильмов, научно-исследовательские</p> | <p>словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки.</p> | <p>презентация, учебная литература, технологическая карта</p> | <p>ПК, образовательный конструктор</p> | <p>Защита творческого проекта.</p> |

| | | | | | | |
|----|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| | | проекты. | | | | |
| 9 | Городской и пригородный транспорт. | Беседа, практическое занятие, мультимедийные презентации, просмотр видеofilьмов, научно-исследовательские проекты. | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки. | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Защита творческого проекта. |
| 10 | Передовые направления в робототехнике XXI века. | Беседа, практическое занятие, научно- | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, ме- | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Показательные выступления |

| | | | | | | |
|----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | | исследовательские проекты. | тод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки. | | | |
| 11 | Защита окружающей среды. | Беседа, практическое занятие, мультимедийные презентации, просмотр видеофильмов, научно-исследова- | словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, ме- | презентация, учебная литература, технологическая карта | ПК, образовательный конструктор | Защита творческого проекта |

| | | | | | | |
|----|------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| | | тельные проекты. | тод самооценки. | | | |
| 12 | Работа над творческими проектами. | Практическое занятие. | наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, метод эвристических вопросов, метод сравнения, метод эвристического наблюдения, креативные методы, метод планирования, метод самооценки. | учебная литература | ПК, образовательный конструктор | Защита творческого проекта |
| 13 | Итоговое занятие. Промежуточная аттестация. | Беседа. | словесный, наглядный | презентация, оценочные материалы, тестовые листы | ПК | Опрос, практическое задание. |

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально – техническое обеспечение программы

Кабинет для занятий должен быть оборудован необходимыми приспособлениями (столами, стульями, шкафами для хранения материалов), проведено хорошее освещение, компьютерное обеспечение.

Мультимедийное оборудование, колонки, микшерный пульт, принтеры используются по мере необходимости в специально оборудованном кабинете.

Для занятий по программе необходимо:

1. Аппаратное обеспечение (ноутбук).
2. Программное обеспечение.
3. Комплект Lego Mindstorms NXT 2.0 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education NXT.
4. Комплект Lego Mindstorms EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education.
5. Набор полей для соревнований.

В процессе работы с различными инструментами и приспособлениями педагог должен постоянно напоминать детям о правилах пользования инструментами и соблюдении правил гигиены, санитарии и техники безопасности. А также проверять готовность детей к занятию. Рабочее место каждый ребенок организует самостоятельно. Постепенно дети привыкают к тому, что на рабочем месте должны находиться только те материалы и приспособления, которые необходимы для работы. Постепенно дети приучаются к порядку и аккуратности. Если у некоторых учащихся отсутствуют необходимые материалы или инструменты, то можно выдать их из дополнительных запасов.

Методические и дидактические материалы

1. Инструктивные карточки для практических проектов.
2. Презентации по темам.
3. Рабочая тетрадь.
4. Памятки и инструкции при работе.
6. Задания на развитие творчества и воображения.
7. Справочные материалы.
8. Пошаговые инструкции по сборке непрограммируемых и программируемых роботов (технологические карты).
9. Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий.
10. Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.

Кадровое обеспечение.

Педагог должен соответствовать требованиям Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 761н от 26.08.10г. «Об утверждении единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Аленина, Т. И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: пособие для учителя / сост.: Аленина Т. И., Енина Л. В., Колотова И. О., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В., Шаульская Е. Л. – Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с.
2. Валк Лоренс. «Большая книга LEGO Mindstorms EV3» - Москва, 2014.
3. Позднякова Ю.С. Программа элективного курса «Основы робототехники», Железнодорожск, 2006г.
4. Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 94 с.
5. Юрьевич Е.И. «Основы робототехники», 2010г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

6. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
7. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод. пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.: ил.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ

8. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику Рабочая тетрадь для 5-6 классов», 2011 г.
9. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей», СП, Наука, 2011г.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

10. Официальный сайт Программы «Робототехника»//
<http://www.russianrobotics.ru>
11. Полная информация о Всероссийском Молодежном Робототехническом Фестивале **<http://robofest2013.ru/>**
12. Полная информация о проекте FIRST и его программах (на английском языке) **www.usfirst.org/**