



Управление образования администрации
Сорочинского городского округа Оренбургской области
Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Центр детского творчества»

СОГЛАСОВАНО:
Методическим советом
МБУДО «ЦДТ»
Протокол № 1 от 21.08 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУДО «ЦДТ»
Е.Б. Байдина
«28» августа 2020 г.

Программа принята к реализации
педагогическим советом
МБУДО «ЦДТ»
Протокол № 1 от 28.08.2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Легоконструирование
и основы робототехники»
технической направленности**

Автор - составитель:
Новикова Наталья Васильевна,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

Возраст детей: 7-14 лет
Срок реализации: 2 года

Сорочинск, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел №1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1. Пояснительная записка.....	3
направленность программы.....	3
актуальность программы.....	3
отличительные особенности программы.....	3
адресат программы.....	4
объём и срок освоения.....	4
форма обучения.....	5
особенности организации образовательного процесса.....	5
режим занятий.....	6
1.2. Цели и задачи программы.....	6
1.3. Содержание программы	7
учебный план.....	7
Первый год обучения	
Второй год обучения	
1.4. Планируемые результаты.....	18
Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	22
2.1. Календарный учебный график 1 года обучения	22
2.2. Условия реализации программы.....	26
материально-техническое обеспечение.....	26
информационное обеспечение.....	26
кадровое обеспечение	27
2.3. Формы аттестации.....	27
2.4. Оценочные материалы и методические материалы	28
алгоритм учебного занятия.....	29
Список литературы.....	31
Рекомендуемая литература для педагога.....	31
Рекомендуемая литература для родителей и детей.....	32
Диски и журналы	32

РАЗДЕЛ I. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы

Направленность общеобразовательной общеразвивающей программы «Легоконструирование и основы робототехники» техническая.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Легоконструирование и основы робототехники» является модифицированной. Данная программа разработана в соответствии с требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам. Содержанием деятельности обучающихся в объединении является конструирование и программирование учебных робототехнических объектов.

Уровень освоения – базовый. Реализация программы предполагает удовлетворение познавательного интереса учащихся, расширение его информированности в области компьютерных технологий, обогащение навыками общения и умениями в освоении программы.

Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных молодых людях, в возрождении интереса молодежи к современной технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе её реализации обучающиеся овладевают знаниями, умениями, навыками, которые направлены на разрешение проблем взаимоотношений человека (ребёнка) с культурными ценностями, осознанием их приоритетности.

Учитывая специфику современной жизни, когда ее неотъемлемой частью стали информационные технологии и человека окружают сложнейшие электронные устройства, остро стоит вопрос грамотного, последовательного, профессионального приобщения детей и подростков к такой ИКТ-технологии, как образовательная робототехника.

В рамках региональной программы развития воспитательной компоненты одним из приоритетных направлений является кружковая работа научно-исследовательской и инженерно-технической направленности.

Отличительные особенности программы

Программа составлена на основе разработанной авторской программы по робототехнике в МБУДО "Станция технического творчества" г.Оренбурга (Автор

- Скрыпник И.А.). Были изучены и проанализированы следующие программы: Т.П.

Аверкиной «Основы робототехники», А.Н. Маронова «Робототехника», В.В. Павленко «ROBOT».

Общеобразовательная программа «Легоконструирование и основы робототехники» имеет ряд отличий от уже существующих программ данного направления:

- программа реализуется в рамках предлагаемых проектов региональной программы развития воспитательной компоненты Оренбургской области;
- программа имеет практико-ориентированный характер;
- программа востребована другими педагогами и учителями;
- содержание программы предполагает большое количество часов на проектную и соревновательную деятельность;
- методологическим базисом программы является личностно ориентированный подход в обучении, воспитании и развитии детей и подростков;
- программа предполагает формирование у обучающихся навыков экспериментального технического моделирования с использованием технологии развития творческого воображения (РТВ) и теории решения изобретательских задач (ТРИЗ);
- курс предполагает использование современного мультимедийного оборудования совместно с образовательными робототехническими конструкторами;
- программа предполагает реализацию воспитывающего обучения через активное привлечение родителей (законных представителей) и членов общественных организаций, заинтересованных в развитии научно-технического творчества.

Адресат программы

Программа рассчитана на детей и подростков 7-13 лет.

В данной возрастной категории роль ведущей играет социально-значимая деятельность, средством реализации которой служит: учение (Л.И. Божович), общение (Д. Б. Эльконин), общественно-полезный труд.

Объем и срок освоения

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Легоконструирование и основы робототехники» рассчитана на 3 года обучения.

Общая продолжительность реализации программы – 360 учебных часов. Учебная нагрузка планируется исходя из педагогической и психологической целесообразности с учетом психологических и физических особенностей детей и подростков.

Этапы реализации программы:

Первый год обучения- 1 раз в неделю по 2 часа (всего- 72 часа).

В первый год обучающиеся проходят курс основ конструирования простейших учебных робототехнических объектов, изучения простейших механизмов, видов передач, а также знакомятся с понятиями « блок», «колесо», «рычаг» и др. Закладываются основы проектной деятельности. Предусмотрено участие в станционных и муниципальных турнирах и выставках.

Второй год обучения- 2 раза в неделю по 2 часа (всего- 144 часа).

Во второй год обучающиеся изучают более сложные робототехнические механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается более углубленно. Обучающиеся готовят и презентуют индивидуальные, парные и групповые проекты. Предусмотрено участие в областных турнирах и выставках.

Форма обучения

Реализация программы предусматривает очную форму обучения и очно-заочную с применением дистанционных технологий.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательная деятельность по программе осуществляется на русском языке (в соответствии с п.12 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденном Приказом Минобрнауки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 [6]).

Реализация программы предполагает групповые формы организации деятельности. Группы формируются в составе 12-15 человек.

Формы и методы организации деятельности обучающихся ориентированы на их индивидуальные и возрастные особенности и потребности.

Основные формы занятий обучающихся:

- кружковые учебные занятия с применением готовых конструкторов;
- научно-популярные лекции;
- показательные выступления, соревнования, презентации проектов;
- комбинированные учебные занятия.

Режим занятий

При реализации программы в первый год обучения занятия

проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (всего 72 часа), во второй год обучения- 2 раза в неделю по 2 часа (всего 144 часа).

1.2. Цель и задачи программы

Целью данной программы является формирование технических компетенций детей и подростков в процессе конструирования и программирования учебных робототехнических объектов.

Задачи:

Личностные

- сформировать ценностные установки на труд в стремлении к достижению личного успеха в жизни;
- воспитать уважительное отношение к сверстникам и взрослым;
- сформировать активную жизненную позицию;
- воспитать самостоятельность и личную ответственность за свои действия и поступки.

Метапредметные

- развить логическое и техническое мышление обучающихся;
- развить ценностные установки на труд в стремлении к достижению личного успеха в жизни;
- развить воображение и фантазию при конструировании робототехнических объектов по собственным инструкциям;
- развить потребность в постоянном самообразовании и саморазвитии;
- развить мелкую моторику;
- развивать приемы эффективного общения в паре, группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- развить потребность в постоянном участии в турнирах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала.

Образовательные (предметные)

- сформировать умения и навыки конструирования учебных робототехнических объектов на основе образовательных конструкторов LEGO Mindstorms;
- сформировать умения программировать учебные робототехнические объекты в визуальной среде LEGO Mindstorms;
- сформировать знания приемов работы с конструкторской документацией;
- сформировать умения самостоятельно разрабатывать инструкции по конструированию собственных робототехнических объектов;
- сформировать навыки участия в соревновательной деятельности;

- сформировать опыт обучающихся в приобретении предпрофессиональных начальных инженерных знаний и умений в сфере работы с автоматизированными устройствами;
- сформировать творческое отношение к качественному осуществлению трудовой деятельности;
- сформировать основы безопасной работы с образовательными робототехническими наборами и организации своего рабочего места.

1.3. Содержание программы

2.1. Учебный план (первый год обучения)

№	Тема	Количество часов		Формы аттестации/контроля	Всего
		Теория	Практика		
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2			2
2	Беседа и просмотр фильма «Роботы на службе у человека».	2			2
3	Знакомство с образовательной линейкой конструкторов LEGO. Обзор моделей для сборки.	1	1		2
4	Моторные механизмы	2	2	Творческая работа	4
5	Трехмерное моделирование. Робот-тягач.	2	4	Творческая работа	6
6	Датчики цвета, света, движения	1	1	Наблюдение	2
7	Принципы крепления деталей	1	1	Наблюдение	2
8	Строительство высокой башни		2	Защита своей модели	2
9	Хватательный механизм	1	1	Наблюдение	2
10	Виды механической передачи: зубчатая и ременная	1	1	Наблюдение	2
11	Повышенная передача: волчок	1	1	Наблюдение	2
12	Пониженная передача: силовая "крутилка"	1	1	Наблюдение	2
13	Редуктор. Знакомство с контроллером NXT	1	1	Наблюдение	2

14	Встроенные программы. Датчики.	1	1	Наблюдение	2
15	Среда программирования	2	6	Творческая работа	8
16	Решение простейших задач. Цикл ветвление.		4	Наблюдение, соревнование команд	4
17	Основы управления роботом	2	2	Творческая работа	4
18	Удаленное управление	2	2	Творческая работа	4
19	Игры роботов	2	2	Творческая работа	4
20	Состязания роботов		6	Соревнования	6
21	Творческие проекты		4	Защита проектов	4
22	Итоговое занятие		4	Творческие проекты, выставки	4
	Итого	25	47		72

2.2. Второй год обучения

№	Тема	Количество часов		Формы аттестации/контроля	Всего
		Теория	Практика		
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	2			2
2	Повторение. Основные понятия робототехники	2	4	Зачет	6
3	Повторение. Базовые регуляторы	2	6	Зачет	8
4	Пневматика	2	4		6
5	Трехмерное моделирование	4	8	Творческая работа	12
6	Эффективные конструкторские и программные решения	4	16	Творческая работа	20
7	Элементы мехатроники	4	4		8
8	Решение инженерных задач	4	16	Зачет	20
9	Альтернативные среды программирования	2	8	Творческая работа	10
10	Игры роботов		12	Соревнования	12
11	Состязания роботов	2	14	Конкурсы, соревнования	16
12	Творческие проекты	2	18	Творческая работа	20
13	Итоговое занятие	2	2		4
	Итого	32	112		144

Содержание учебного плана

Первый год обучения

1. Цель и задачи обучающего курса. Охрана труда. Вводный инструктаж.
2. Демонстрационный обучающий фильм «Роботы на службе у человека». Дискуссия.
3. Знакомство с образовательной линейкой конструкторов LEGO.
Практика: Решение практических задач
4. Моторные механизмы
Теория: механизмы с использованием электромотора и батарейного блока.
Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы
 - 4.1. Стационарные моторные механизмы
 - 4.2. Одномоторный гонщик
 - 4.3. Преодоление горки
 - 4.4. Робот-тягач
 - 4.5. Шагающие роботыПрактика: Решение практических задач
5. Трехмерное моделирование
Теория: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego
 - 5.1. Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача
 - 5.2. Простейшие моделиПрактика: Решение практических задач
6. Введение в робототехнику. Основы конструирования
Теория: Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.
 - 6.1. Названия и принципы крепления деталей
 - 6.2. Строительство высокой башни
 - 6.3. Хватательный механизм
 - 6.4. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение
 - 6.5. Повышающая передача. Волчок
 - 6.6. Понижающая передача. Силовая «крутилка»
 - 6.7. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением
 - 6.8. Знакомство с контроллером NXT.
 - 6.9. Одномоторная тележка.
 - 6.10. Встроенные программы.

- 6.11. Двухмоторная тележка.
- 6.12. Датчики.
- 6.13. Среда программирования.
- 6.14. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.
- 6.15. Решение простейших задач.
- 6.16. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.
- 6.17. Следование по линии

7. Основы управления роботом

Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

- 7.1. Релейный регулятор
- 7.2. Пропорциональный регулятор
- 7.3. Защита от застреваний
- 7.4. Траектория с перекрестками
- 7.5. Пересеченная местность
- 7.6. Обход лабиринта
- 7.7. Анализ показаний разнородных датчиков
- 7.8. Синхронное управление двигателями

Практика: Решение практических задач

8. Удаленное управление

Теория: Управление роботом через bluetooth.

- 8.1. Передача числовой информации
- 8.2. Кодирование при передаче
- 8.3. Управление моторами через bluetooth
- 8.4. Устойчивая передача данных

Практика: Решение практических задач

9. Игры роботов

Теория: Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

- 9.1. «Царь горы»
- 9.2. Управляемый футбол роботов
- 9.3. Футбол с инфракрасным мячом (основы)

Практика: Решение практических задач

10. Состязания роботов

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях и турнирах роботов стационарного и окружного, муниципального уровня. Регулярные поездки.

Использование микроконтроллеров NXT и RCX.

- 10.1. Сумо
- 10.2. Перетягивание каната
- 10.3. Следование по линии
- 10.4. Лабиринт

Практика: Решение практических задач

11. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Парные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.

- 11.1. Правила дорожного движения
- 11.2. Роботы-помощники человека
- 11.3. Роботы-артисты
- 11.4. Свободные темы.

Практика: Решение практических задач

Второй год обучения

1. Охрана труда. Вводный инструктаж

2. Повторение. Основные понятия робототехники

Теория: передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.

Практика: Решение практических задач

3. Повторение. Базовые регуляторы

Теория: Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора)

- 3.1. Следование за объектом
- 3.2. Следование по линии
- 3.3. Следование вдоль стенки
- 3.4. Управление положением серводвигателей

Практика: Решение практических задач

4. Пневматика

Теория: Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.

- 4.1. Пресс
- 4.2. Грузоподъемники
- 4.3. Регулируемое кресло
- 4.4. Манипулятор
- 4.5. Штамповщик
- 4.6. Электронасос
- 4.7. Автоматический регулятор давления

Практика: Решение практических задач

5. Трехмерное моделирование

Теория: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego

5.1. Проекция и трехмерное изображение

5.2. Создание руководства по сборке

5.3. Ключевые точки

5.4. Создание отчета

Практика: Решение практических задач

6. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.

Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.

6.1. Траектория с перекрестками

6.2. Робот, выбирающийся из лабиринта

6.3. Транспортировка шариков

6.4. 6-ногий маневренный шагающий робот

6.5. Анализ показаний разнородных датчиков

6.6. Пересеченная местность

Практика: Решение практических задач

7. Элементы мехатроники

Теория: управление серводвигателями, построение робота-манипулятора)

7.1. Принцип работы серводвигателя

7.2. Сервоконтроллер

7.3. Робот-манипулятор

Практика: Решение практических задач

8. Решение инженерных задач

Теория: Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером.

Простейшие научные эксперименты и исследования.

8.1. Подъем по лестнице

8.2. Постановка робота-автомобиля в гараж

8.3. Погоня: лев и антилопа

Практика: Решение практических задач

9. Альтернативные среды программирования

Теория: Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе NXT.

9.1. Структура программы

9.2. Команды управления движением

9.3. Работа с датчиками

9.4. Ветвления и циклы

9.5. Переменные

9.6. Подпрограммы

9.7.Массивы данных

Практика: Решение практических задач

10.Игры роботов

Теория: Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

10.1. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти

10.2. Теннис

10.3. Кегельринг с цветными кеглями.

Практика: Решение практических задач

11.Состязания роботов

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях и турнирах роботов муниципального и регионального уровня. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров.

11.1. Сумо / Перетягивание каната

11.2. Кегельринг

11.3. Следование по линии

11.4. Лабиринт

11.5. Триатлон

11.6. Транспортировщики

11.7. Лестница

11.8. Канат

11.9. Слалом.

Практика: Решение практических задач

12.Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Парные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.

12.1. Человекоподобные роботы

12.2. Роботы-помощники человека

12.3. Роботизированные комплексы

12.4. Охранные системы

12.5. Защита окружающей среды

12.6. Роботы и искусство

12.7. Роботы и туризм

12.8. Правила дорожного движения

12.9. Свободные темы.

Практика: Решение практических задач

1.4. Планируемые результаты

Основные показатели сформированности технических компетенций обучающихся это:

- выполнение практических заданий по конструированию учебных робототехнических объектов;
- решение операционных задач по программированию робототехнических объектов;
- выполнение научно-технических проектов;
- участие в выставках и турнирах роботов.

Первый год обучения:

Личностные результаты:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы того или иного робототехнического объекта.

Познавательные универсальные учебные действия:

- иметь представление и различать детали легио-конструктора Lego Mindstorms NXT;
- иметь представление о назначении и возможностях и преимуществах простейших мини-роботов;
- уметь разбираться в электронных составляющих роботов, их назначение и применение;
- выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему);
- собирать базовые простейшие конструкции из набора LEGO NXT;
- разрабатывать и загружать программу для функционирования простейшего робота;
- использовать стандартные датчики из набора LEGO NXT в моделях простейших роботов.
- знание правил безопасной работы с инструментами и мелкими деталями конструкторов.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- уметь работать по предложенным инструкциям, определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- уметь работать в паре и в коллективе;
- уметь работать над проектом и эффективно распределять обязанности в группе.

Второй год обучения:

Личностные результаты:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы того или иного робототехнического объекта.

Познавательные универсальные учебные действия:

- иметь представление о принципах применения и работы микросхем;
- иметь представление о понятии алгоритма, влиянии расположения датчиков на алгоритм движения;
- знать основные требования к конструкции робота; виды контролеров и возможность их использования;
- знать основные составляющие ходовой части робота; способы управления вращением электродвигателя;
- составлять блоки робототехнической системы, выстраивать принципы управления роботом и его элементами;
- управлять вращением электродвигателя; применять проводную и беспроводную передачу сигнала.
- знание правил безопасной работы с инструментами и мелкими деталями конструкторов.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- уметь работать по предложенным инструкциям, определять и формулировать цель деятельности на занятии, консультируясь с педагогом.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- уметь работать в паре и в коллективе;
- уметь работать над проектом и представлять его в группе; эффективно распределять обязанности в группе.

Для оценки формирования и развития личностных характеристик

обучающихся используются контрольно-измерительные материалы и диагностические методики.

Диагностика проводится по окончании первого полугодия и в конце каждого года обучения.

Результаты педагогического мониторинга заносятся в творческую книжку каждого обучающегося.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Первый год обучения

№ п/п	Дата		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
	план	факт						
1			По расписанию	Беседа,	2	Вводное занятие. Техника безопасности при работе с электрическими приборами.	Учебный кабинет	---
2			По расписанию	Беседа, дискуссия	2	Беседа и просмотр фильма "Роботы на службе у человека"	Учебный кабинет	Наблюдение
3			По расписанию	Беседа, практическая работа	2	Знакомство с конструктором. Обзор моделей.	Учебный кабинет	Наблюдение
4			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Моторные механизмы	Учебный кабинет	Наблюдение
5			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Моторные механизмы	Учебный кабинет	Зачет
6			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Робот-тягач	Учебный кабинет	Наблюдение
7			По расписанию	Практическая работа	2	Робот-тягач	Учебный кабинет	Наблюдение
8			По расписанию	Практическая работа	2	Робот-тягач	Учебный кабинет	Зачет, демонстрация моделей
9			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Датчики света, цвета, движения	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
10			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Принципы крепления деталей	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет

				работа				
11			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Строительство высокой башни	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
12			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Хватательный механизм	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
13			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Виды механической передачи: зубчатая и ременная	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
14			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Повышенная передача- волчок	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
15			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Понижающая передача: силовая "крутилка"	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
16			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Редуктор. Знакомство с контролером NXT	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
17			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Встроенные программы. Датчики	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
18			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Среда программирования	Учебный кабинет	
19			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Среда программирования	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
20			По расписанию	Практическая работа	2	Среда программирования	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
21			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Пропорциональный, релейный регулятор	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет

				работа				
22			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Защита от застреваний. Траектория с перекрестками	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
23			По расписанию	Практическая работа	2	Решение простейших задач. Цикл ветвление.	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
24			По расписанию	Практическая работа	2	Решение простейших задач. Цикл ветвление.	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
25			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Основы управления роботом	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
26			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Основы управления роботом	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
27			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Удаленное управление	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
28			По расписанию	Практическая работа	2	Удаленное управление	Учебный кабинет	Наблюдение, зачет
29			По расписанию	Практическая работа	2	Игры роботов	Учебный кабинет	Соревнования
30			По расписанию	Практическая работа	2	Игры роботов	Учебный кабинет	Соревнования
31			По расписанию	Лекция, практическая работа	2	Состязания роботов	Учебный кабинет	Соревнования
32			По расписанию	Практическая работа	2	Состязания роботов	Учебный кабинет	Соревнования
33			По расписанию	Практическая работа	2	Состязания роботов	Учебный кабинет	Соревнования

34			По расписанию	Практическая работа	2	Творческие проекты	Учебный кабинет	Защита проектов
35			По расписанию	Практическая работа	2	Творческие проекты	Учебный кабинет	Защита проектов
36			По расписанию	Практическая работа	2	Итоговое занятие	Площадь ЦДТ	Подведение итогов
	Итого				72 часа			

Второй год обучения

№ п/п	Дата		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
	план	факт						
1			По расписанию	Беседа,	2	Вводное занятие. Техника безопасности при работе с электрическими приборами.	Учебный кабинет	---
2			По расписанию	Беседа, практическая работа	2	Повторение. Основные понятия робототехники	Учебный кабинет	-
3			По расписанию	Беседа, практическая работа	2	Повторение. Основные понятия робототехники	Учебный кабинет	-
4			По расписанию	Беседа, практическая работа	2	Повторение. Основные понятия робототехники	Учебный кабинет	Зачет с итоговым макетом
5			По расписанию	Беседа, практическая работа	2	Повторение. Базовые регуляторы	Учебный кабинет	-
6			По расписанию	Беседа, практическая работа	2	Повторение. Базовые регуляторы	Учебный кабинет	-
7			По расписанию	Беседа, практическая работа	2	Повторение. Базовые регуляторы	Учебный кабинет	-
8			По расписанию	Беседа, практическая работа	2	Повторение. Базовые регуляторы	Учебный кабинет	Зачет с итоговым макетом
9			По расписанию	Лекция, практ. работа	2	Пневматика	Учебный кабинет	

10			По расписанию	Беседа, практ.р абота	2	Пневматика	Учебный кабинет	
11			По расписанию	Беседа, практ.р абота	2	Пневматика	Учебный кабинет	Зачет с итоговым макетом
12			По расписанию	Лекция, практ.р абота	2	Трехмерное моделирование	Учебный кабинет	
13			По расписанию	Беседа, практ.р абота	2	Трехмерное моделирование	Учебный кабинет	
14			По расписанию	Беседа, практ.р абота	2	Трехмерное моделирование	Учебный кабинет	
15			По расписанию	Беседа, практ.р абота	2	Трехмерное моделирование	Учебный кабинет	
16			По расписанию	Беседа, практ.р абота	2	Трехмерное моделирование	Учебный кабинет	
17			По расписанию	Беседа, практ.р абота	2	Трехмерное моделирование	Учебный кабинет	Зачет с итоговым макетом
18			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Эффективные конструкторские и программные решения	Учебный кабинет	
19			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Эффективные конструкторские и программные решения	Учебный кабинет	
20			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Эффективные конструкторские и программные решения	Учебный кабинет	
21			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Эффективные конструкторские и программные решения	Учебный кабинет	
22			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Эффективные конструкторские и программные решения	Учебный кабинет	Зачет с итоговым макетом
23			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Элементы мехатроники	Учебный кабинет	
24			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Элементы мехатроники	Учебный кабинет	
25			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Решение инженерных задач	Учебный кабинет	
26			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Решение инженерных задач	Учебный кабинет	
27			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Решение инженерных задач	Учебный кабинет	
28			По расписанию	Беседа, практ.р	4	Решение инженерных задач	Учебный кабинет	

				абота				
29			По расписанию	Беседа, практ.р абота	4	Решение инженерных задач	Учебный кабинет	
30			По расписанию		2	Альтернативные среды программирования	Учебный кабинет	
31			По расписанию		2	Альтернативные среды программирования	Учебный кабинет	
32			По расписанию		2	Альтернативные среды программирования	Учебный кабинет	
33			По расписанию		2	Альтернативные среды программирования	Учебный кабинет	
34			По расписанию		2	Альтернативные среды программирования	Учебный кабинет	Зачет с итоговым макетом
35			По расписанию		4	Игры роботов	Учебный кабинет	
36			По расписанию		4	Игры роботов	Учебный кабинет	
37			По расписанию		4	Игры роботов	Учебный кабинет	
38			По расписанию		16	Состязания роботов	Учебный кабинет	Зачет с итоговым макетом
39			По расписанию		20	Творческие проекты	Учебный кабинет	Зачет с итоговым макетом
40			По расписанию		4	Итоговое занятие	Учебный кабинет	
	Итого				144 часа			

2.2.Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации данной программы необходимо соблюдение санитарно-гигиенических условий и режима обучения, соответствие их нормам СанПина.

Для каждого занятия необходимо достаточное количество легоконструкторов по количеству детей для работы в парах и по одному, соответствующие возрасту обучающегося.

Для проведения занятий необходимы специальные кабинеты, которые оборудованы мебелью с учетом роста детей (столы и стулья). Доска для демонстрации наглядностей должна висеть на уровне глаз ребенка. Проектор и экран обязательно должен находиться в кабинете для демонстрации фильмов, инструкций по сборке моделей.

Информационное обеспечение

Аппаратные средства:

- Компьютер – универсальное устройство обработки информации. Активно применяется для составления видео-инструкций, презентаций, составлении программ для учебных робототехнических объектов.
- Проектор - технологический элемент новой грамотности, повышающий уровень наглядности в работе педагога и эффективность организационных и административных выступлений.
- Принтер – позволяет фиксировать на бумаге информацию, найденную и созданную обучающимися информацией.
- Устройства, обеспечивающие подключение к сети – дает доступ к российским и мировым информационным ресурсам. Необходимы при работе с web-страницами.
- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь.
- Устройства создания графической информации (графический планшет) – используются для создания и редактирования графических объектов, ввода рукописного текста и преобразования его в текстовый формат.
- Устройства для записи (ввода) визуальной и звуковой информации: сканер; фотоаппарат; видеокамера; цифровой микроскоп; аудио и видео магнитофон – дают возможность непосредственно включать в учебно-воспитательный процесс информационные образы окружающего мира.
- Датчики (расстояния, освещенности, температуры, силы, влажности, и др.) – позволяют измерять и вводить в компьютер информацию об окружающем мире.
- Управляемые компьютером устройства - учебные робототехнические объекты. Дают возможность обучающимся освоить простейшие принципы и технологии автоматического управления (обратная связь и т. д.), одновременно с другими базовыми понятиями информатики.

Программные средства:

- Операционная система.
- Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).
- Антивирусная программа.
- Клавиатурный тренажер.
- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, программу разработки презентаций и электронные таблицы.
- Простая система управления базами данных.
- Система автоматизированного проектирования.

- Виртуальные компьютерные лаборатории.
- Программа-переводчик.
- Система программирования.
- Программа интерактивного общения
- Простой редактор Web-страниц

Кадровое обеспечение

Программу «Легоконструирование и основы робототехники» реализует педагог дополнительного образования, соответствующий требованиям профессионального стандарта. Педагог систематически повышает свой профессиональный уровень и проходит, аттестационные мероприятия каждые пять лет.

2.3.Формы аттестации/контроля

С обучающимися в течение года проводятся входная, промежуточная и итоговая диагностика.

Текущая- отслеживается на каждом учебном занятии при проведении повторения и заключительной части занятия – методом устного контроля (чаще фронтальный опрос), наблюдения. А также идет учет выполнения практической или теоретической части занятия (что выполнил, как выполнил и т.д.)

Промежуточная - по завершении каждого блока программы обучающихся выполняет самостоятельную теоретическую или практическую работу, или выполняет работу по заданию. Оценкой результативности обучения является практическая реализация знаний, полученных в процессе обучения, в виде самостоятельных работ по тематическим блокам. Используется метод практического контроля.

Итоговая:

- зачетный практикум (описание и практическое выполнение практических заданий, связанных с изучением прикладного аспекта курса);
- итоговый контроль в форме презентации собственного работа, предназначенного для решения конкретной задачи;
- соревнования;
- очные и заочные конкурсы различного уровня;
- городской Лего-фестиваль «Hello, робот».

По результатам каждого этапа реализации программы обучающемуся дается рекомендация по продолжению обучения. Обучающимся, успешно изучившим полный курс (3 года), могут быть рекомендованы следующие направления:

- Объектно-ориентированное программирование.
- Программирование в других языках программирования.
- Компьютерная графика и компьютерное моделирование.
- Моделирование и управление роботом.

После изучения каждого раздела программы обучающиеся презентуют научно-технические проекты, организуют показательные выступления и мини-турниры, предусмотрены открытые занятия для родителей и представителей общественных организаций. Также запланировано участие в станционных, муниципальных, региональных и федеральных выставках и турнирах.

Ежегодно организуется городской легио-фестиваль «HELLO, робот!», где традиционно обучающиеся занимают призовые места в номинации «Автоматика и робототехника».

Обучающиеся ведут электронное портфолио своих достижений.

На итоговом учебном занятии обучающиеся получают сертификат, вручается творческая книжка результативности.

В рамках деятельности родительского клуба «Контакт» родителям, активно участвующим в реализации программы вручаются благодарственные письма.

2.4.Оценочные, методические материалы

Для отслеживания *личностных* результатов освоения программы используются следующие методики:

1. Педагогическое наблюдение.
2. Беседа.
3. Естественные и искусственные ситуации.

Метапредметные результаты освоения программы оцениваются при помощи методик:

1. Тестирование.
2. Выполнение практической работы.

В пособии «Робототехника в образовании», Автор: В.Н.Халамов. раскрывается роль робототехники в формировании современной системы подготовки инженерно-технических кадров, интегрированной в образовательный процесс. Подробно и доступно описывается преимущество развития технологических знаний, навыков и личностных качеств обучающихся в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

В издании «Робототехника для детей и их родителей», Автор: Рогов Ю.В., описаны разнообразные технические конструкции, которые можно воплотить с помощью конструктора: электромобиль, шагающий робот,

катапульта и многие другие. Книга будет интересна и полезна родителям, руководителям кружков технического творчества и детям для самостоятельных занятий робототехникой и конструированием. Все механизмы, представленные в книге, имеют реально существующие прототипы. Благодаря иллюстрациям и подробному описанию собрать описанные модели сможет даже самый юный инженер.

«Организация детского лагеря по робототехнике». Методические рекомендации Автор: Литвин А.В. Данное пособие содержит методические рекомендации по организации летнего профильного лагеря для детей по направлению «образовательная робототехника». Приводится распорядок работы лагеря, тематическое планирование занятий по робототехнике, конспекты занятий и методические рекомендации к ним. Также пособие окажет существенную помощь в работе организаторов летнего робототехнического лагеря, методистов и педагогов дополнительного образования.

Алгоритм учебного занятия

Примерная структура учебного занятия представлены в таблице.

Блок	Этап учебного занятия	Задачи этапа	Содержание деятельности
Основной	Подготовительный	Обеспечение мотивации к занятию, подготовка детей к работе на занятии	Организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания
	Усвоение новых знаний (теория)	Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания нового материала	- просмотр инсценировки настольного театра, сюжетных картин; - беседа; - рассказ.
	Закрепление новых знаний, способов действий и их применение	Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала	- практические задания; - упражнения, - дидактические игры.
	Контрольный	Выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль и коррекция	Использование тестовых заданий,

		знаний и способов действий	- устного опроса, - выступление.
	Итоговый	Анализ и оценка успешности достижения цели	Педагог совместно с детьми подводит итог занятия
	Рефлексивный	Мобилизация детей на самооценку	Самооценка детьми своей работоспособности, психологического состояния. - игра - превращения, - упражнение.
Итоговый	Информационный	Обеспечение понимания роли и места занятия к системе	Домашнее задание. Информация о значении занятия для последующих тем, раздела и содержания программы в целом.

В зависимости от типа конкретного занятия (сообщения и усвоения новых знаний; повторения и обобщения полученных знаний; применения знаний, умений и навыков; закрепления знаний, выработки умений и навыков; комбинированное) изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места.

6.Список литературы

Для педагогов

1. Федеральный закон «Об образовании» в Российской Федерации
2. Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области».
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
5. Региональная программа развития Воспитательной компоненты в общеобразовательных организациях Оренбургской области.
6. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года.
7. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011.: ил. ISBN 978-5-09-024005-5.
8. Бухмастова У.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши) – Челябинск: РКЦ, 2010.
9. Вильямс Д.; пер. с англ. Карцева А.Ю. Программируемый робот, управляемый с КПК / - М.: НТ Пресс, 2011.: ил. ISBN 5-477-00180-1.
10. Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор – М: Просвещение, 2011.
11. Комплект заданий к набору «Простые механизмы». Книга для учителя.
12. Кочегаров Б.Е. История и тенденции развития бытовой техники: Учебное пособие – Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2010.
13. Материалы всероссийской с международным участием научно-практической конференции «Интернет-технологии в образовании». В 2 частях: Часть 1, Чебоксары, 15 апреля- 19 мая 2012 г. – Чебоксары, 2012.
14. Перво Робот Lego Wedo. Книга для учителя.
15. Перво Робот NXT. Введение в робототехнику.
16. Савинов Е.С. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа – М.: Просвещение, 2011. ISBN978-5-09-019043-5.

17.Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие – Челябинск: Взгляд, 2012.

ISBN 978-5-93946-193-1.

18.Lego Education. Технология и физика. Книга для учителя. Институт новых технологий.

19. <http://education.lego.com/ru> - Робототехника и Образование.

Для детей и родителей

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2012 . ISBN 978-5-02-025-479-4.
2. Lego Education. Каталог 2013.
3. Юевич Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2011. ISBN 5-94157-473-8.
4. LEGO Technic. Tora no Maki.
5. <http://www.membrana.ru> – Люди. Идеи. Технологии.
6. <http://www.prorobot.ru/lego.php> - Робот LEGO Mindstorms EV3 и NXT инструкции.
7. www.mindstorms.ru/img/file/8547_Mindstorms.pdf - Руководство пользователя.
8. www.intuit.ru/studies/courses/14007/1280/info - Введение в программирование.

Диски:

1. Диск 19 Пособие для педагога «Формирование ИКТ-компетентности младших школьников»
2. Диск 21 Электронный практикум «Компьютерные вирусы и
3. «Информационная безопасность»
5. Диск 24 Электронный практикум «Языки программирования»
6. Диск 25 Электронный практикум «Поисковые системы интернета»
7. Диск 19 Пособие для педагогов «Формирование ИКТ-компетентности младших школьников»
8. Диск 22 Электронный практикум «Интеллектуальные роботы»

Журналы:

2. «Юные техники и изобретатели» Сборник материалов по итогам II всероссийской конференции в гос думе рф, 2015
3. «Коллекция идей», № 3-9, 11-20, 23, 2015
4. «Детская техносфера: устремление в будущее» Сборник статей и

- материалов региональной научно-практической конференции,2013
5. «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях внедрения фгос ноо», 2012
 6. «Инновационные процессы в условиях модернизации дополнительного образования детей» Материалы международной научно-практической конференции,2014
 7. «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности»,2011
 8. «Образовательная робототехника в начальной школе»,2012
 9. «Робототехника для детей и их родителей»,2012
 10. «Лабораторные работы к дополнительной общеобразовательной программе «Элементы автоматизи, Методические рекомендации, 2013
 11. Дополнительная общеобразовательная программа «элементы автоматизи», Учебно-дидактический комплекс, 2013
 12. «Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе»,2011
 13. «Организация образовательного процесса в ресурсном центре стажировочной площадки Дворца пионеров и школьников им. Крупской г. Челябинска», Методическое пособие,2013
 14. «Методические аспекты организации образовательной деятельности по реализации дополнительных общеобразовательных программ технической направленности», Методическое пособие, 2013