

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Граховская средняя общеобразовательная школа имени А.В. Марченко»

ПРИНЯТО  
педагогическим советом школы  
Протокол №1 от 30.08.2023 г

УТВЕРЖДЕНО  
Директором МБОУ «Граховская  
СОШ им. А.В. Марченко»  
Приказ №106 от 30.08.2023 г.  
\_\_\_\_\_ / Т.Л. Петрова/

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 8 – 11 лет  
Срок реализации: 3 года  
Составитель: педагог дополнительного  
образования  
педагог дополнительного образования  
Тимофеева Е.А.  
педагог дополнительного образования  
Тимофеев А.В.

Село Грахово, 2023 г.

## **Пояснительная записка**

### **Назначение программы, возрастная группа обучающихся, на которую ориентирована программа**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование» относится к технической (робототехника) **направленности**.

Данная программа рассчитана на возрастную категорию детей 8 – 11 лет.

### **Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность**

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Многие обучающиеся стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

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

### **Отличительные особенности**

1. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 3-5 класса школы.
2. Данная программа нацелена на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

3. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

### **Цель образовательной программы**

Создание условий для личностного развития обучающихся через научно-техническое творчество.

#### **Задачи:**

1. Познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
2. Научить решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
3. Реализуют межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.
4. Формировать навыки проектного мышления.

### **Нормативно-правовая база**

В основу разработки данной программы положены следующие нормативные документы:

1. Конституцией РФ;
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 30.12.2021 N 517-ФЗ);
3. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726 - р);
4. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в редакции Приказов Минпросвещения России от 05.09.2019 №470, от 30.09.2021 №533);
5. Сан ПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи, утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2021 N 28;
6. Уставом МБОУ "Граховская СОШ им. А.В. Марченко»;
7. Положением о разработке и утверждении дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ
8. Образовательная программа – Робототехника авторов Корнев А.Н. и Бритков И.М.

### **Адресат программы**

Рабочая программа рассчитана на обучающихся 8-11 лет. 1 год обучения 8-9 лет, 2 год обучения 9-10 лет, 3 год обучения 10-11 лет.

Количество детей в группе – 12 обучающихся.

### **Объем программы**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 учебному часу (72 часа в год).

### **Формы организации образовательного процесса**

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Обучающиеся могут работать в группах по 2-4 человека.

<b>Форма обучения</b>	<b>Вид занятий</b>
Групповая	Практические работы Творческие проекты
Коллективная	Лекции Просмотр кинофильма Проектирование моделей роботов
Индивидуальная	Тестирование Презентация проектов по робототехнике

### **Сроки освоения программы**

Программа рассчитана на трехгодичный цикл обучения.

В первый год обучающиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Во второй год обучающиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно.

На третий год обучающиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

На основании положения об аттестации обучающихся МБОУ «Граховская СОШ им. А.В. Марченко», осваивающих программы дополнительного образования, утвержденного приказом №139 от 28.08.2019 г., проводится аттестация обучающихся.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 учебному часу (45 минут).

### Учебный план на 1-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	<b>Раздел 1. Инструктаж по ТБ (1 час)</b>					
1.1.	Техника безопасности в кабинете робототехники	1	1	0	Лекция	
2.	<b>Раздел 2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника (2 часа)</b>					
2.1.	Информатика, кибернетика, робототехника	1	1	0	Лекция Просмотр фильма	
2.2.	Введение в робототехнику	1	1	0	Лекция	Входное тестирование
3.	<b>Раздел 3. Основы конструирования (6 часов)</b>					
3.1.	Названия и принципы крепления деталей	1	1	0	Лекция	
3.2.	Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.	2	1	1	Лекция Практическая работа	
3.3.	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	1	0	1	Практическая работа	
3.4.	Стационарные моторные механизмы	2	0	2	Практическая работа	
4.	<b>Раздел 4. Моторные механизмы (7 часов)</b>					
4.1.	Одномоторный гонщик	3	1	2	Лекция Практическая работа	
4.2.	Преодоление горки Шагающие роботы	4	1	3	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	Защита творческого проекта
5.	<b>Раздел 5. Трехмерное моделирование (6 часов)</b>					
5.1.	Сборка простейших моделей	3	1	2	Лекция Практическая работа	
5.2.	Знакомство с контроллером	3	1	2	Лекция Практическая работа	
6.	<b>Раздел 6. Введение в робототехнику (8 часов)</b>					
6.1.	Одномоторная тележка Двухмоторная	5	2	3	Лекция Практическая работа	

	тележка					
6.2.	Датчики Колесные, гусеничные и шагающие роботы	3	1	2	Лекция Практическая работа	
7.	<b>Раздел 7. Основы управления роботом (7 часов)</b>					
7.1.	Пропорциональный регулятор Защита от «застриваний»	4	1	3	Лекция Практическая работа	
7.2.	Траектория с перекрестками Пересеченная местность Обход лабиринта	3	1	2	Лекция Практическая работа Творческий проект	
8.	<b>Раздел 8. Удаленное управление (7 часов)</b>					
8.1.	Управление моторами через bluetooth	7	2	5	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	Защита творческого проекта
9.	<b>Раздел 9. Игры роботов (8 часов)</b>					
9.1.	Управляемый футбол роботов	4	1	3	Лекция Практическая работа	
9.2.	Футбол с инфракрасным мячом (основы)	4	1	3	Лекция Практическая работа	
10.	<b>Раздел 10. Состязания роботов (9 часов)</b>					
10.1.	Перетягивание каната	3	1	2	Лекция Практическая работа	
10.2.	Следование по линии	3	1	2	Лекция Практическая работа	
10.3.	Слалом	3	1	2	Лекция Практическая работа	
11.	<b>Раздел 11. Творческие проекты (8 часов)</b>					
11.1.	Роботы-помощники человека	3	1	2	Лекция Практическая работа	
11.2.	Роботы-артисты	3	1	2	Лекция Практическая работа	
11.3.	Создание роботов по собственной модели	2	0	2	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	
12.	<b>Раздел 12. Защита проектов (4 часа)</b>					
12.1.	Защита проектов	4	0	4	Презентация проектов по робототехнике	Защита итогового проекта
Итого часов:		72 часа	23	49		

<b>Содержание учебного плана</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Раздел</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Содержание занятия</b>
1	Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	Знакомство детей с техникой безопасности
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Информатика, кибернетика, робототехника	Знакомство детей с историей информатики, кибернетики, робототехники
3	Основы конструирования	Названия и принципы крепления деталей	Знакомство детей с названиями и принципами крепления деталей.
		Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача.	Демонстрация детям полно приводной одномоторной тележки для повышения мощности, для повышения скорости.
		Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	Сборка механизма, используемого совместно с двигателями для преобразования и передачи крутящегося момента
		Стационарные моторные механизмы	Конструирование стационарных моторных механизмов.
4	Моторные механизмы	Одномоторный гонщик	Сборка одномоторной гонимой машины на базе одномоторной тележки
		Преодоление горки Шагающие роботы	Сборка по инструкции шагающего робота.
5	Трёхмерное моделирование	Сборка простейших моделей	Сборка моделей по инструкции
		Знакомство с контроллером	Показ детям контроллера. Главные функции.
6	Введение в робототехнику	Одномоторная тележка Двухмоторная тележка	Сборка и демонстрация одномоторной и двухмоторной тележек. Разница данных тележек
		Датчики Колесные, гусеничные и шагающие роботы	Знание особенностей работы датчика. Сборка роботов по инструкции
7	Основы управления роботом	Пропорциональный регулятор Защита от «застриваний»	Сборка механизма для защиты от «застриваний» робота во время прохождения испытанный
		Траектория с перекрестками Пересеченная местность Обход лабиринта	Сборка робота по схеме для прохождения лабиринта на пересеченной местности
8	Удаленное управление	Управление моторами через bluetooth	Использование программ для управления моторами по средствам bluetooth

<b>9</b>	Игры роботов	Управляемый футбол роботов	Проведение состязания между различными группами детей по робофутболу
		Футбол с инфракрасным мячом (основы)	
<b>10</b>	Состязания роботов	Перетягивание каната	Проведение соревнований роботов в различных видах состязаний
		Следование по линии	
		Слалом	
<b>11</b>	Творческие проекты	Роботы-помощники человека	Выбор и написание проектов на выбранные заранее темы
		Роботы-артисты	
		Свободные темы	
<b>12</b>	Защита проектов	Защита проектов	Представление и защита проектов



## Учебный план на 2-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	<b>Раздел 1. Инструктаж по ТБ (1 час)</b>					
1.1.	Техника безопасности в кабинете робототехники	1	1	0	Лекция	
2.	<b>Раздел 2. Повторение. Основные понятия (2 часа)</b>					
2.1.	Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.)	2	2	0	Лекция	Входное тестирование
3.	<b>Раздел 3. Базовые регуляторы (6 часов)</b>					
3.1.	Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.	2	1	1	Лекция Практическая работа	
3.2.	Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.	2	1	1	Лекция Практическая работа	
3.3.	Объезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.	2	0	2	Практическая работа	
4.	<b>Раздел 4. Пневматика (3 часа)</b>					
4.1.	Пресс Грузоподъемники Манипулятор	1	0	1	Практическая работа	
4.2.	Штамповщик	2	1	1	Лекция Практическая работа	Защита творческого проекта
5.	<b>Раздел 5. Трехмерное моделирование (4 часа)</b>					
5.1.	Проекция и трехмерное изображение.	2	1	1	Лекция Практическая работа	
5.2.	Создание руководства по сборке.	2	1	1	Лекция Практическая работа	

6.	<b>Раздел 6. Программирование и робототехника (10 часов)</b>					
6.1.	Траектория с перекрестками	2	1	1	Лекция Практическая работа	
6.2.	Поиск выхода из лабиринта	2	1	1	Лекция Практическая работа	
6.3.	Транспортировка объектов	2	1	1	Лекция Практическая работа	
6.4.	Эстафета. Взаимодействие роботов	2	1	1	Лекция Практическая работа	
6.5.	Шестиногий маневренный шагающий робот	2	1	1	Лекция Практическая работа	
7.	<b>Раздел 7. Элементы мехатроники (6 часов)</b>					
7.1.	Принцип работы серводвигателя	1	1	0	Лекция Практическая работа	
7.2.	Сервоконтроллер	1	1	0		
7.3.	Робот-манипулятор. Дискретный регулятор	4	1	3	Лекция Практическая работа	
8.	<b>Раздел 8. Решение инженерных задач (5 часов)</b>					
8.1.	Подъем по лестнице	3	1	2	Лекция Практическая работа	
8.2.	Постановка робота-автомобиля в гараж	2	1	1	Лекция Практическая работа	Защита творческого проекта
9.	<b>Раздел 9. Альтернативные среды программирования (6 часов)</b>					
9.1.	Структура программы Команды управления движением	3	1	2	Лекция Практическая работа	
9.2.	Работа с датчиками Ветвления и циклы	3	1	2	Лекция Практическая работа	
10.	<b>Раздел 10. Игры роботов (6 часов)</b>					
10.1.	Управляемый футбол	3	1	2	Лекция Практическая работа	
10.2.	Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти	3	1	2	Лекция Практическая работа	
11.	<b>Раздел 11. Состязания роботов (9 часов)</b>					
11.1.	Сумо Кегельринг	3	1	2	Лекция Практическая работа	

					работа Проектирование моделей роботов	
11.2.	Следование по линии	1	0	1	Лекция Практическая работа	
11.3.	Лабиринт Слалом	2	1	1	Лекция Практическая работа	
11.4	Лестница	2	1	1	Лекция Практическая работа	
11.5	Гонки шагающих роботов	1	0	1	Практическая работа	
12.	<b><i>Раздел 12. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot (10 часов)</i></b>					
12.1.	Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.	2	1	1	Лекция Практическая работа	
12.2	Циклы. Ветвления	2	1	1	Лекция Практическая работа	
12.3	Цикл с условием. Ожидание события.	2	1	1	Лекция Практическая работа	Защита творческого проекта
12.4	Ориентация в лабиринте. Правило правой руки	2	1	1	Лекция Практическая работа	
12.5	Радар. Поиск объектов	2	1	1	Лекция Практическая работа	
13.	<b><i>Раздел 13. Творческие проекты (3 часа)</i></b>					
13.1	Роботы-помощники человека	3	1	2	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	
14	<b><i>Раздел 14. Защита проектов (1 час)</i></b>					
14.1	Защита проектов	1	0	1	Презентация проектов по робототехнике	Защита итогового проекта
Итого часов:		72 часа	31	41		

## Содержание учебного плана

№ п/п	Раздел	Тема занятия	Содержание занятия
1	Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	Знакомство детей с техникой безопасности
2	Повторение. Основные понятия	Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).	Повторение прошлогоднего материала. Основы конструирования и программирования.
3	Базовые регуляторы	Следование за объектом. Одноmotorная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.	Использование базовых регуляторов на двухmotorных тележках для следования по линии, движения слалом и других видов объездов препятствий
		Двухmotorная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.	
		Объезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.	
4	Пневматика	Пресс Грузоподъемники Манипулятор	Сборка механизмов типа «Пресс», «Манипулятор» и т.д. с использованием комплектов для физики
Штамповщик			
5	Трехмерное моделирование	Проекция и трехмерное изображение.	Знакомство с программной средой LEGO Digital Designer. Разработка первых руководств по сборке
		Создание руководства по сборке.	
6	Программирование и робототехника	Траектория с перекрестками	Сборка и программирование различных видов роботов, предназначенных для нескольких видов соревнований. Использование стандартной среды программирования
		Поиск выхода из лабиринта	
		Транспортировка объектов	
		Эстафета. Взаимодействие роботов	
		Шестиногий	

		маневренный шагающий робот	
7	Элементы мехатроники	Принцип работы серводвигателя	Представления о внутреннем устройстве контроллера. Разбор и демонстрация.
		Сервоконтроллер	
		Робот-манипулятор. Дискретный регулятор	
8	Решение инженерных задач	Подъем по лестнице	Сборка лестничного вездехода по схеме. Написание программы для постановки робота автомобиля в гараж разными способами.
		Постановка робота-автомобиля в гараж	
9	Альтернативные среды программирования	Структура программы Команды управления движением	Знакомство и ознакомление с различными средами программирования LEGO-роботов.
		Работа с датчиками Ветвления и циклы	
10	Игры роботов	Управляемый футбол	Проведение игр робофутбол с использованием управляемых роботов
		Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти	
11	Состязания роботов	Сумо	Проведение соревнований в различных категориях (Сумо, кегельринг, следование по линии и т.д.) между различными группами детей
		Кегельринг	
		Следование по линии	
		Лабиринт. Слалом	
		Лестница	
12	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot	Гонки шагающих роботов	Установка и знакомство со средой программирования. Написание простых начальных программ по инструкции.
		Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.	
		Циклы. Ветвления	
		Цикл с условием. Ожидание события.	
		Ориентация в лабиринте. Правило правой руки	
13	Творческие проекты	Радар. Поиск объектов	Выбор и написание проектов направленных на определенную цель
		Роботы-помощники человека	
14	Защита проектов	Защита проектов	Представление и защита проектов

### Учебный план на 3-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		всего	теория	практика		
1	<b>Раздел 1. Инструктаж по ТБ (1 час)</b>					
1.1.	Техника безопасности в кабинете робототехники	1	1	0	Лекция	
2.	<b>Раздел 2. Повторение. Основные понятия (2 часа)</b>					
2.1.	Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.)	2	2	0	Лекция	Входное тестирование
3.	<b>Раздел 3. Знакомство с языком RobotC (7 часов)</b>					
3.1.	Вывод на экран Управление моторами. Встроенные энкодеры Графика на экране контроллера Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран	3	1	2	Лекция Практическая работа	
3.2.	Операции с файлами Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение	2	1	1	Лекция Практическая работа	
3.3.	Множественный выбор. Конечный автомат	2	0	2	Практическая работа	
4.	<b>Раздел 4. Применение регуляторов (4 часа)</b>					
4.1.	Следование за объектом	2	1	1	Лекция Практическая работа	
4.2.	Следование по линии	1	0	1	Практическая работа	
4.3	Следование вдоль стенки	1	0	1	Практическая работа	Защита творческого проекта
5.	<b>Раздел 5. Элементы теории автоматического управления (4 часа)</b>					
5.1.	Движение робота вдоль стенки Движение по линии с двумя датчиками	2	1	1	Лекция Практическая работа	

	Преодоление резких поворотов					
5.2.	Гонки по линии Шестиногий шагающий робот	2	1	1	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	
6.	<b>Раздел 6. Роботы-андроиды (10 часов)</b>					
6.1.	Колесный робот в лабиринте	2	1	1	Лекция Практическая работа	
6.2.	Робот-собачка	2	1	1	Лекция Практическая работа	
6.3	Трехпальцевый манипулятор	2	1	1	Лекция Практическая работа	
6.4	Роботы-андроиды	2	1	1	Лекция Практическая работа	
6.5	Удаленное управление по bluetooth	2	1	1	Лекция Практическая работа	
7.	<b>Раздел 7. Трехмерное моделирование (6 часов)</b>					
7.1.	Проекция и трехмерное изображение	4	2	2	Лекция Практическая работа	
7.2.	Создание руководства по сборке	2	1	1	Лекция Практическая работа	
8.	<b>Раздел 8. Решение инженерных задач (6 часов)</b>					
8.1.	Постановка робота-автомобиля в гараж	2	1	1	Лекция Практическая работа	
8.2	Оптимальная парковка робота-автомобиля	2	1	1	Лекция Практическая работа	
8.3	Ориентация робота на местности	2	1	1	Лекция Практическая работа	
9.	<b>Раздел 9. Знакомство с языком Си для роботов (4 часа)</b>					
9.1.	Структура программы Команды управления движением	2	1	1	Лекция Практическая работа	
9.2.	Ветвления и циклы Переменные Подпрограммы	2	1	1	Лекция Практическая работа	Защита творческого проекта
10.	<b>Раздел 10. Сетевое взаимодействие роботов (6 часов)</b>					
10.1.	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth	3	1	2	Лекция Практическая работа	

10.2.	Распределенные системы Коллективное поведение	3	1	2	Лекция Практическая работа	
11.	<b>Раздел 11. Основы технического зрения (9 часов)</b>					
11.1.	Поиск объектов Слежение за объектом	3	1	2	Лекция Практическая работа	
11.2.	Следование по линии	3	1	2	Лекция Практическая работа	
11.3.	Передача изображения Управление с компьютера	3	1	2	Лекция Практическая работа	
12.	<b>Раздел 12. Игры роботов (9 часов)</b>					
12.1.	Автономный футбол с инфракрасным мячом	3	1	2	Лекция Практическая работа	
12.2	Теннис роботов	3	1	2	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	
12.3	Футбол роботов	3	1	2	Лекция Практическая работа Проектирование моделей роботов	Защита творческого проекта
13.	<b>Раздел 13. Соревнования роботов (6 часа)</b>					
13.1	Сумо Кегельринг	2	1	1	Лекция Практическая работа	
13.2	Следование по линии Лабиринт Лестница	2	1	1	Лекция Практическая работа	
13.3	Гонки шагающих роботов	2	1	1	Лекция Практическая работа	
14	<b>Раздел 14. Защита проектов (1 час)</b>					
14.1	Защита проектов	1	0	1	Презентация проектов по робототехнике	Защита итогового проекта
Итого часов:		72 часа	31	41		



## Содержание учебного плана

№ п/п	Раздел	Тема занятия	Содержание занятия
1	Инструктаж по ТБ	Техника безопасности в кабинете робототехники	Знакомство детей с техникой безопасности
2	Повторение. Основные понятия	Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.)	Повторения основного прошлогоднего материала. Главные определения механизмов деталей и частей конструкций.
3	Знакомство с языком RobotC	Вывод на экран Управление моторами. Встроенные энкодеры Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран	Знакомство и работа в среде программирования RobotC. Разработка простейших программ для вывода информации с датчиков и работы с файлами.
Операции с файлами Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение			
Множественный выбор. Конечный автомат			
4	Применение регуляторов	Следование за объектом	Сборка механизмов типа «Пресс», «Манипулятор» и т.д. с использованием комплектов для физики
Следование по линии			
Следование вдоль стенки			
5	Элементы теории автоматического управления	Движение робота вдоль стенки Движение по линии с двумя датчиками Преодоление резких поворотов	Разработка и тестирование программ для успешного прохождения робота поворотов, проезда по линии с использованием датчиков. Разработка программы для шагающего робота
Гонки по линии Шестиногий шагающий робот			
6	Роботы-андроиды	Колесный робот в лабиринте	Основные виды роботов-андроидов. Разработка трехмерной модели для сборки робота и сборка по данной схеме робота. Использование удаленного управления робота.
Робот-собачка			
Трехпальцевый манипулятор			
Роботы-андроиды			
		Удаленное управление по bluetooth	
7	Трехмерное	Проекция и	

	моделирование	трехмерное изображение	Продолжение использования программной среды LEGO Digital Designer. Разработка более сложных руководств по сборке.
		Создание руководства по сборке	
8	Решение инженерных задач	Постановка робота-автомобиля в гараж	Разработка программы для постановки автомобиля в гараж с использованием датчиков для ориентации на местности.
		Оптимальная парковка робота-автомобиля	
		Ориентация робота на местности	
9	Знакомство с языком Си для роботов	Структура программы Команды управления движением Работа с датчиками	Знакомство с языком Си для роботов. Написание программы по инструкции, отладка и тестирование данной программы.
		Ветвления и циклы Переменные Подпрограммы	
10	Сетевое взаимодействие роботов	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth	Установление и использование канала Bluetooth для передачи данных и команд для управления роботом.
		Распределенные системы Коллективное поведение	
11	Основы технического зрения	Поиск объектов Слежение за объектом	Использование ультразвукового и инфракрасного датчика для реализации поставленной задачи по слежке за объектом и следовании по линии
		Следование по линии Передача изображения Управление с компьютера	
12	Игры роботов	Автономный футбол с инфракрасным мячом	Проведение игр между различными видами роботов (управляемые и неуправляемые) в различных видах соревнований
		Теннис роботов	
		Футбол роботов	
13	Состязания роботов	Сумо Кегельринг	Подготовка и проведение состязаний в различных видах соревнований по робототехнике с приглашением различных команд с других населенных пунктов.
		Следование по линии Лабиринт Лестница	
14	Защита проектов	Защита проектов	Проведение Конференции по защите выбранных проектов

## **Планируемые результаты и способы определения их результативности**

### ***Личностные:***

1. формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности,
2. формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

### ***Предметные:***

1. получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии;
2. усвоение правил техники безопасности использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;
3. приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации;

### ***Метапредметные:***

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
4. умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

## **Условия реализации данной программы**

1. Оснащенный кабинет.
2. Создание доброжелательной и увлекательной атмосферы занятий.
3. Материально-техническое обеспечение (ноутбуки, наборы LEGO EV3 Education).



<b>3-й год обучения</b>	<b>Конт-во часов в неделю</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7		
		Контроль			Входной тест			Творческ. проект													Творческ. проект													Творческ. проект			Итоговый проект	2

### Календарный план воспитательной работы на 2023-2024 уч.г.

№ п/п	Наименование	Дата
1	Интеллектуальная игра «Самый умный» (в рамках месячника милосердия)	Октябрь, 2023 год
2	Патриотическое мероприятие «Герои России. Героическая техника»	Декабрь, 2023 год
3	Соревнование по робототехнике, посвященное Дню защитника Отечества «А ну-ка, парни!»	Февраль, 2024 год
4	Русские народные подвижные игры роботов	Март, 2024 год

## Мониторинг образовательной программы (формы контроля)

Основными видами отслеживания результатов освоения учебного материала являются входной, промежуточный и итоговый контроль. Осуществляется контроль следующим образом:

### Входной контроль:

Проводится в начале учебного года. Отслеживается уровень подготовленности обучающихся. Контроль проводится в форме теста.

### Текущий контроль:

Осуществляется в виде подготовки и защиты творческих работ по итогам изучения нескольких тем. Текущий контроль позволяет отследить насколько обучающимися освоен пройденный материал.

### Итоговый контроль:

Проводится в конце учебного года. Цель его проведения – определение уровня усвоения программы каждым обучающимся. Формы проведения: защита итогового творческого проекта собственного изготовления.

### Диагностика уровня освоения детьми программы (1-ый год обучения)

- Умение создавать модель по схеме, подбирать соответствующие детали и соединения.
- Умение использовать материнскую плату и двигатель для конструирования **робота** и приведения его в движение.
- Понимание действие ИК датчиков, уметь продемонстрировать с помощью **робота**.
- Умение применять ДУ, выбирать правильный режим для начала работы
- Умение создать модель по образцу, по условиям. Проявление творческой инициативы, самостоятельности, умения работать в команде.
- Умение сконструировать механические модели LEGO EV3 Education.
- Умение запрограммировать механические модели LEGO EV3 Education.

### Диагностика уровня освоения детьми программы (2-ой и 3-ий год обучения)

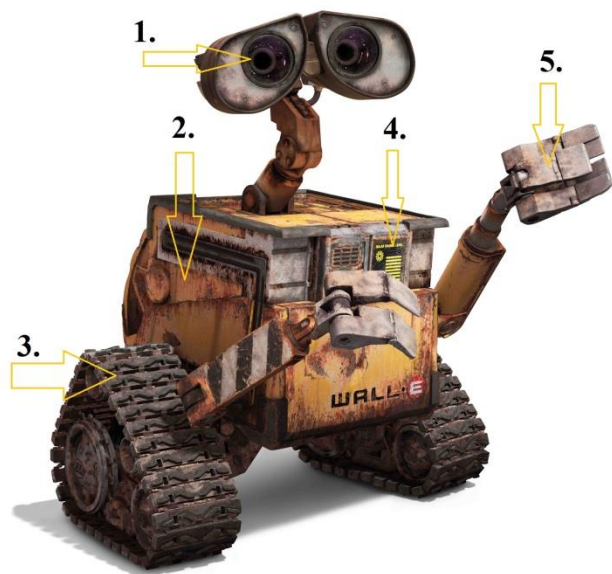
- Умение создавать модель по схеме, подбирать соответствующие детали и соединения.
- Умение использовать материнскую плату и двигатель для конструирования **робота** и приведения его в движение.
- Понимание действие ИК датчиков, уметь продемонстрировать с помощью **робота**.
- Умение применять ДУ, выбирать правильный режим для начала работы.
- Умение создать модель по образцу, по условиям.
- Проявление творческой инициативы, самостоятельности, умения работать в команде.

## Материально-техническое обеспечение

№п\п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения
<b>Технические средства обучения.</b>	
1.	Ноутбуки
2.	Проектор
3.	Интерактивная доска
4.	Наборы LEGO EV3 Education
<b>Экранно-звуковые пособия</b>	
5.	Видеоматериалы
6.	Мультимедийные презентации на электронных носителях

## Контрольно-измерительные материалы Входное тестирование по робототехнике 1-2 год обучения (3- 4 класс)

1. Назови части робота:



ОТВЕТ:

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

2. Сопоставь роботов с их тенью

1.

2.

3.



4.

5.



A.

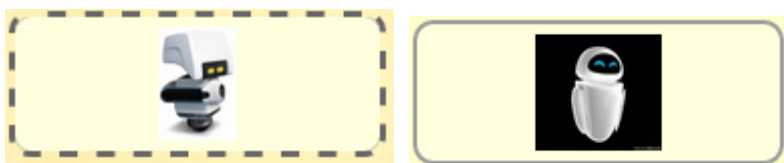
B.

C.



D.

E.



1	
2	
3	
4	
5	

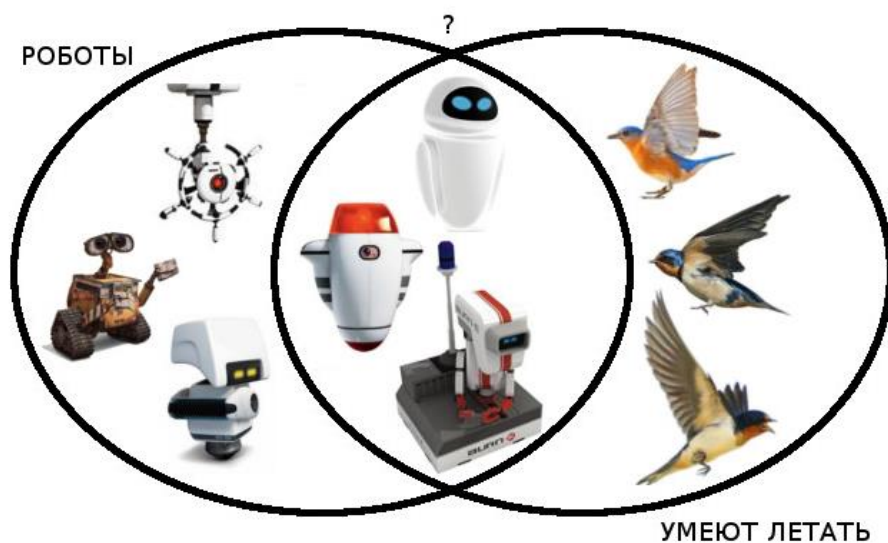
3. Как называется серия популярных игрушек, которые первоначально создавались американской компании «Hasbro»?





1. Трансформеры
2. Андроиды
3. Автоботы

4. Автобот Оптимус Прайм - это:

- 1) Трактор
- 2) Грузовик
- 3) Танк

5. Выбери того, кто неверно помещен в множество





6. Героем, какого фильма является робот R2D2?

ОТВЕТ \_\_\_\_\_

7. Найди слова из списка:



1. РОБОТ
2. АТМОСФЕРА
3. КАПИТАН
4. АВТОПИЛОТ
5. МУСОР
6. КОСМОС
7. ПРОГРАММА
8. ЕВА
9. МИКРОСХЕМА
10. ЗАГРЯЗНЕНИЕ
11. ЗЕМЛЯ
12. ВОЗДУХ
13. ВАЛЛИ

8. Перечисли источники энергии робота:

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

9. Назовите имя робота-сгибальщика из популярного мультсериала «Футурама».

ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

10. Валли встретил Еву и решил познакомиться.

Выбери из списка те свойства, которые являются ОБЩИМИ для Валли и Евы

- умеет летать
- белого цвета
- умеет говорить
- помогает людям
- является роботом
- умеет переносит предметы
- имеет внутренний отсек
- имеет программу



**Спасибо за участие!!!**

## Ответы

3- 4 класс

1. Назови части робота:



ОТВЕТ:

1.	датчик-камера
2.	корпус
3.	гусеницы
4.	основная микросхема
5.	манипулятор

2. Сопоставь роботов с их тенью

ОТВЕТ:

1	С
2	Е
3	В
4	Д
5	А

3. Как называется серия популярных игрушек, которые первоначально создавались американской компании «Hasbro»?

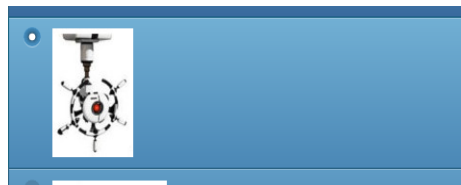
**4. Трансформеры**

4. Автобот Оптимус Прайм - это:

2) **Грузовик**

5. Выбери того, кто неверно помещен в множество

ОТВЕТ:



6. Героем, какого фильма является робот R2D2?

ОТВЕТ **«Звездные войны»**

7. Найди слова из списка:



1. РОБОТ
2. АТМОСФЕРА
3. КАПИТАН
4. АВТОПИЛОТ
5. МУСОР
6. КОСМОС
7. ПРОГРАММА
8. ЕВА
9. МИКРОСХЕМА
10. ЗАГРЯЗНЕНИЕ
11. ЗЕМЛЯ
12. ВОЗДУХ
13. ВАЛЛИ

8. Перечисли источники энергии робота:

ОТВЕТ: аккумулятор, батарея, солнечная батарея

9. Назовите имя робота-сгибальщика из популярного мультсериала «Футурама».

ОТВЕТ: **Бендер** (полное имя Бендер Сгибальщик Родригес (мекс. Bender Bending Rodríguez), также Гибочный модуль № 22 (Bending Unit #22) — промышленный робот, предназначенный для сгибания металлических балок

10. Валли встретил Еву и решил познакомиться.

Выбери из списка те свойства, которые являются ОБЩИМИ для Валли и Евы

- умеет летать
- белого цвета
- умеет говорить**
- помогает людям**
- является роботом**
- умеет переносит предметы**
- имеет внутренний отсек**
- имеет программу**

## Входное тестирование по робототехнике

3 год обучения (5 класс)

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>ОТВЕТЫ</b>															
<b>Баллы</b>	4	3	4	5	3	4	5	5	8	7	5	4	3	4	3

### 1) Робот - это ...

- а) автоматическое устройство. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков. При этом может, как и иметь связь с оператором, так и действовать автономно.
- б) устройство или система, способное выполнять заданную, чётко определённую изменяемую последовательность операций.
- в) механизм, выполняющий под управлением оператора действия(манипуляции), аналогичные действиям руки человека. Применяются при работе в опасных или трудных условиях

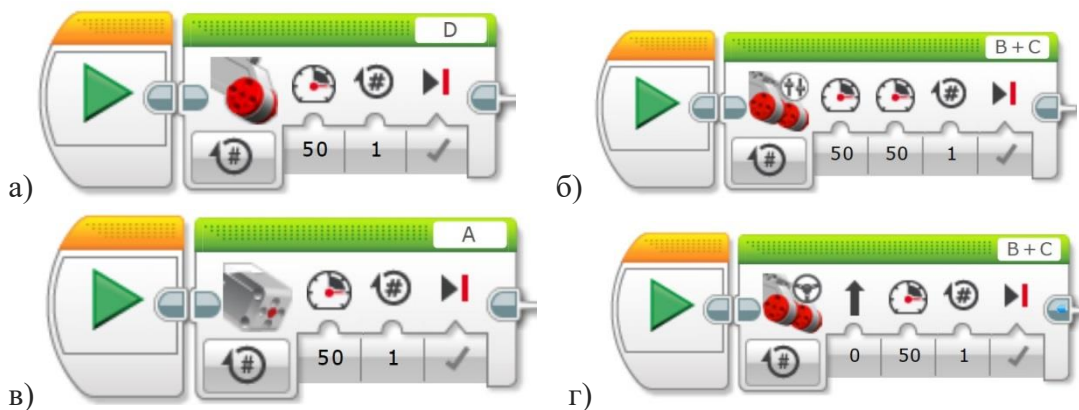
### 2) Сколько датчиков можно подключить к контролеру NXT, EV3 без использования мультиплексора?

- а) 6
- б) 8
- в) 4
- г) 3
- д) 5

### 3) Какое управление оператором нужно использовать для повторения программы?

- а) Ожидание
- б) Цикл
- в) Переключатель
- г) Прерывание

### 4) Отметьте блок рулевого управления



### 5) Дополнительную информацию в программном обеспечении EV3 можно найти в разделе.....

- а) инструменты
- б) файл
- в) редактировать
- г) справка
- д) на сайте lego.com

### б) Сколько батареек и какого типа необходимо для питания модуля EV3?

- а) 6 штук типа AA
- б) 6 штук типа AAA

- в) 4 штуки типа АА
- г) 4 штуки типа ААА
- д) 5 штук типа АА

**7) Сколько оборотов сделает колесо, при непосредственном креплении к мотору, который в свою очередь делает оборот на 360°**

- а) 2
- б) 3
- в) 1
- г) 1/2

**8) В каком режиме датчик цвета горит синей подсветкой?**

- а) «Яркость отраженного света»
- б) «Яркость внешнего освещения»
- в) «Цвет»

**9) Какие действия будут выполняться согласно изображению программного блока?**

- а) мотор В и мотор С будут двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке.
- б) мотор В и мотор С будут двигаться со скоростью 50 два оборота против часовой стрелки
- в) мотор В будет двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке, мотор С будет двигаться со скоростью 50 против часовой стрелки
- г) мотор В будет двигаться со скоростью 50 один оборот против часовой стрелки, мотор С будет двигаться со скоростью 50 по часовой стрелке



**10) Какое наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект?**

- а) 100 см.
- б) 1 м.
- в) 3 м.
- г) 250 см.

**11) Какого из перечисленных роботов, пока еще не существует на ранке?**

- а) Робот учитель
- б) Нано робот
- в) Андроид (похожий на человека)
- г) Хирургический робот

**12) Используя какой датчик можно сконструировать робота, который передвигается при помощи двух осевых колес?**

- а) Ультразвуковой
- б) Датчик цвета
- в) Гироскопический датчик
- г) Датчик касания

**13) Кто является автором понятия «робототехника» и 3-х законов робототехники?**

- а) древнеримский юрист Гай
- б) художник и ученый Леонардо Да Винчи
- в) писатель Айзек Азимов
- г) руководитель компании Apple Стив Джобс

**14) В какой из механических передач движение осуществляется за счет трения?**

- а) Ременная
- б) Зубчатая
- в) Червячная
- г) Цепные

**15) Как звучит нулевой закон робототехники:**

- а) Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
- б) Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.
- в) Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.
- г) Робот не может причинить вред человечеству или своим бездействием допустить, чтобы человечеству был причинён вред.

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>ОТВЕТЫ</b>	а	в	б	б	г	г	в	в	г	а	б	в	в	а	г
<b>Баллы</b>	4	3	4	5	3	4	5	5	8	7	5	4	3	4	3

## Литература для педагога

1. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб: Наука, 2006
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
3. Петрина А.М. Направления развития робототехники // Международная конференция Информационное общество: Состояние и тенденции межгосударственного обмена научно-технической информацией в СНГ. – М.: ВИНТИ РАН, 2011. – С. 102-104.
4. 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.
5. Зайцева, Н. Н. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Зайцева Н. Н., Зубова Т. А., Копытова О. Г., Подкорытова С. Ю. – Челябинск: Обл. центр информ. и мат.-тех. обесп. ОУ Челяб. обл. – 192 с.
6. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 150 с.
7. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: пособие для учителя /Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П.– Челябинск: Взгляд, 2011. – 150 с.
8. 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.

## Литература для обучающихся, родителей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод.пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.: ил.
3. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.
4. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
5. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
6. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

## Интернет – ресурсы

1. [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
3. <http://www.legoengineering.com/>
4. [https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Frobot.edu54.ru%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fprogram\\_robotics\\_239.doc&name=program\\_robotics\\_239.doc&lang=ru&c=56b2d229bcc7](https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Frobot.edu54.ru%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fprogram_robotics_239.doc&name=program_robotics_239.doc&lang=ru&c=56b2d229bcc7)
5. <http://surwiki.admsurgut.ru/wiki/images>
6. <http://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2013/10/13/programma-dopolnitelnogo-obrazovaniya>
7. <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Ffizberdeischool.68edu.ru%2Fdocuments%2FRobototehnika.pdf&name=Robototehnika.pdf&lang=ru&c=56b2e0637397&page=9>
8. <http://pandia.ru/text/78/550/97507.php>
9. <http://cdtor.ru/robototekhnika/item/3698-aktualnost-programmy-robototekhnika>
10. <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/obrazovatel'naya-programma-v-neurochnoy-deyatelnosti-osnovy-robototekhniki>
11. <http://wiki.tgl.net.ru/index.php>