

**Администрация Дальнеконстантиновского муниципального района  
Нижегородской области  
Румянцевский филиал муниципального бюджетного  
общеобразовательного учреждения «Дубравская средняя школа»**

**РАССМОТРЕНО**  
На педагогическом совете  
№1 от 28.08.2017 г

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор  
\_\_\_\_\_ (Кокорина Е.Н.)

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«ГАЛИЛЕО»**

**Возраст детей с 9 лет**

**Срок реализации – 2 года**

**Составитель: Сорокин Олег Владимирович**  
**учитель, первая категория**

**с. Румянцево**  
**Дальнеконстантиновского района**  
**Нижегородской области**  
**2017 г.**

## I. Пояснительная записка

Предмет робототехники это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Образовательная программа по робототехнике "ГАЛИЛЕО" это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены Лего-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний.

Образовательная программа по робототехнике «ГАЛИЛЕО» **технической направленности**, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

**Актуальность данной программы** состоит в том, что робототехника в школе способствует развитию коммуникативных способностей обучающихся, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

**Новизна программы** заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

**В педагогической целесообразности** этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

**Отличительные особенности данной** дополнительной образовательной программы от уже существующих, заключаются в том, что она предусматривает использование элементов дистанционного обучения.

Т.е. автор размещает на специально созданном сайте программы свои мультимедийные интерактивные издания по робототехнике, как теоретической, так и практической направленности, в качестве домашней работы либо для окончательного усвоения материала полученного на очном занятии.

Автор применяет на очных занятиях и размещает на своем сайте программы, свои лекции, изготовленные по технологии Screencast (экранное видео -записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике), т.е. все свои действия по программированию и сборке роботов записывает с экрана монитора компьютера в качестве видео ролика.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Программа «Робототехника» является дополнительной образовательной программой, и составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы помогает развитию универсальных учебных действий учащихся. Основной акцент в освоение данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса

**Направление программы:** научно-техническое. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Цель программы:** создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка и формированию профессионального самоопределения учащихся в процессе конструирования и проектирования

**Задачи программы:**

- развивать познавательный интерес к робототехнике, конструированию, программированию и пред-метам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика.
- формировать умение и навыки конструирования;
- приобретать первый опыта при решении конструкторских задач по механике;
- знакомить с программированием в компьютерной среде;
- развивать творческую активность, самостоятельность в принятии оптимальных решений в различных ситуациях;
- развивать психофизиологические качеств ученика: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать у школьников инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- воспитывать ответственность, высокую культуру, дисциплину;
- учить работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

## II. Организационно-педагогические основы организации учебного курса

### Режим занятий:

Продолжительность занятий	Периодичность в неделю	Часов в неделю	Количество часов в год
1 год обучения	2	2	70
2 год обучения	2	2	70

Настоящая программа учебного курса предназначена для учащихся 3-9 классов образовательных учреждений: I группа – 3-5 классы; II группа – 6-9 классы. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (140 часов) в первый и второй год обучения. Срок реализации программы 2 года.

Набор в группы свободный. Состав – мобильный.

**Форма занятий** – групповая, индивидуальная.

### Виды занятий:

- беседа;
- демонстрация;
- практикумы начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования
- творческая работа;
- проектная деятельность.

### Формы контроля и оценки образовательных результатов

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме тестирования по робототехнике, защите проекта.

### Формы подведения итогов реализации программы:

педагогическое наблюдение, анализ творческих работ, участие в выставках и других мероприятиях.

**Способы определения результативности** заключаются в следующем:

- работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике.
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на официальном сайте школы и на видеохостинге <https://www.youtube.com/>

### Критериями выполнения программы служат:

знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

### Ожидаемые результаты и способы их проверки:

после освоения данной программы воспитанник

- получит знания о
  - науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
  - роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;

- истории и перспективах развития робототехники ;
- робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;
- овладеет –
  - критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
  - техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
  - набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;
- разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;
- научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: *микросоревнование, соревнование.*

### Учебный план. 1-й год обучения

№ п/п	Название раздела	1-е полугодие (в том числе аттестация) кол-во часов	2-е полугодие (в том числе аттестация) кол-во часов
1	Введение в робототехнику. Тестирование	7(1)	-
2	Знакомство с автомобилями. Мир гусеничной техники. Путешествие в мир авиатехники Мир устройств специального назначения. Парк развлечений.	10	13(1)
3	Составление творческого проекта. Тестирование	-	2(1)
4	Знакомство с элементами конструктора и программ. Тестирование	5(1)	
5	Колесные роботы. Тестирование	12	12(1)
6	Самостоятельная проектная деятельность. Тестирование	-	3(1)
	<b>Итого:</b>	36	34
	<b>Всего:</b>	<b>70</b>	

### Учебный план. 2-й год обучения

№ п/п	Название раздела	1-е полугодие (в том числе аттестация) кол-во часов	2-е полугодие (в том числе аттестация) кол-во часов
1	Первые шаги в конструировании. Мои первые модели. Тестирование	7(1)	-
2	Мир строительной техники Регулирующие механизмы. Тестирование	10	13(1)
3	Составление творческого проекта. Тестирование	-	2(1)
4	Введение в робототехнику. Тестирование	5(1)	-
5	Гусеничные роботы. Тестирование	12	12(1)
6	Самостоятельная проектная деятельность. Тестирование	-	3(1)
	<b>Итого:</b>	36	34
	<b>Всего:</b>	<b>70</b>	

### III. Учебно–тематический план

#### I группа (3-5 класс)

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в робототехнику. Первые шаги в конструировании. Мои первые модели. Тестирование	16	10	6
2	Знакомство с автомобилями. Мир гусеничной техники. Путешествие в мир авиатехники Мир устройств специального назначения. Парк развлечений. Мир строительной техники Регулирующие механизмы. Тестирование	49	6	43
3	Составление творческого проекта. Тестирование	5	1	4
	<b>Итого:</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>56</b>

#### II группа (6-9 класс)

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Знакомство с элементами конструктора и программ. Тестирование	12	5	7
2	Колесные роботы. Гусеничные роботы. Тестирование	50	8	42
3	Самостоятельная проектная деятельность. Тестирование	8	1	7
	<b>Итого:</b>	<b>70</b>	<b>11</b>	<b>59</b>

## **IV. Содержание программы**

### **I группа (3-5 класс)**

#### **Введение в робототехнику – 2 час**

Цели и задачи работы кружка. Идея создания роботов. История робототехники. Применение роботов в современном мире

Что такое робототехника. Что такое робот. Виды современных роботов.

#### **Первые шаги в конструирование – 8 час**

Знакомство с деталями конструктора. Соединение типа «ласточкин хвост»

Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая и повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Червячная передача. Сборка струбцины. Цепная зубчатая передача. Карданная передача. Применение карданной передачи. Электродвигатели. Редуктор. Оси

**Работа с комплектом БАЗОВЫЙ НАБОР LEGO MINDSTORMS EV3 45544**

#### **3 – 53 час**

#### **Мои первые модели – 6 час**

Сборка подставки для ручек, подставки для мобильного телефона, фоторамки, кресла-качалки, ветряного колеса, сборка вентилятора, подключение мотора XS и редуктора, сборка миксера, подключение мотора с энкодерами , сборка квадрацикла и трицикла

#### **Знакомство с автомобилями – 6 час**

Автомобильная техника различного назначения. Основные элементы автомобиля . Особенности устройства и сборка буксировочного автомобиля, грузовика с бортовой платформой, самосвала, снегоочистителя, погрузчика. Самостоятельная разработка модели автомобиля и её сборка.

#### **Мир гусеничной техники – 6 час**

Особенности гусеничной техники. Сборка гусениц. Принцип их работы. Сборка спасательного трактора, ратрака, бульдозера. Самостоятельная разработка гусеничной модели и её сборка.

#### **Путешествие в мир авиатехники – 4 час**

Виды авиатехники. Сборка реактивного самолета, модели аэродрома (самолет, вертолет, башня). Самостоятельная разработка и сборка авиамодели

#### **Мир устройств специального назначения – 10 час**

Весы, пресс, молот – назначения, основные элементы устройства и назначение. Сборка коромысловых, сложносоставных весов. Проверка работоспособности устройства. Сборка ветряной машины, высечного прессы.

#### **Парк развлечений – 8 час**

Сборка карусели с самолетами, ярмарочных качелей, модели башни Самостоятельная разработка и сборка аттракциона.

#### **Мир строительной техники – 12 час**

Сборка модели стройплощадки (грузовик, кран, транспортер), подъемного крана, гусеничного крана, портового крана. Самостоятельная разработка и сборка строительного механизма

#### **Регулирующие механизмы – 3 час**

Сборка центробежного регулятора. Варианты применения устройства. Сборка коробки передач

#### **Составление творческого проекта – 5 час**

Определение темы проекта, поиск материала. Самостоятельная разработка и сборка проектной модели. Защита творческого проекта



## II группа (6-9 класс)

### **Знакомство с элементами конструктора и программ – 12 час**

Первые шаги в робототехнике. Знакомство с элементами конструктора. Моторы. Датчики. Контроллер ROBO TX. Программное обеспечение ROBO PRO. Основы блок-схем Сборка вентилятора. Программирование вентилятора. Основы автоматизации. Основы работы с фототранзистором Регулятор температуры. Датчик температуры. Лампы. Сборка и программирование светофора. Зубчатые колеса. Мотор с энкодерами. Сборка и программирование шлагбаума. Основы управления моторами

Камера. Сборка оператора с камерой. Принципы работы камерой

Сборка поворотной камеры. Подключение камеры к контроллеру. Программирование

### **Колесные роботы – 28 час**

Сборка и программирование робота-автомобиля. Доработка робота-автомобиля датчиками. Программирование датчиков, получение данных.

Преобразование и программирование робота в обнаружителя препятствий

Расширенные настройки элементов робота. Калибровка датчиков.

Доработка и программирование обнаружителя препятствий камерой

Построение и программирование робота-следопыта, робота-разведчика

Доработка и программирование робота-разведчика датчиками. Получение данных. Основы дистанционного управления роботом

Построение и программирование робота-футболиста с управлением движением. Робофутбол – методы игры, обзор конкурсов по робофутболу

Робот-футболист – тренировка, подготовка робота к игре, тонкости управления, возможные трудности, методы их решения

Творческий проект «Разработка колесного робота». Выбор специфики робота

Построение модели, датчики. Программирование модели. Устранение неполадок. Варианты доработки. Защита проекта

### **Гусеничные роботы – 22 часа**

Преимущество гусеничной базы робота перед колесами. Элементы комплекта. Сборка и программирование базовой модели робота. Расширенное управление моторами. Сборка и программирование робота-следопыта, туннельного робота. Датчик маршрута. Калибровка датчиков. Получение данных. Варианты доработки и применение робота.

Сборка. Дальномер. Сборка детектора цвета. Датчик цвета. Сборка и программирование робота разведчика. Фотоэлемент и фары. Калибровка датчиков. Автоматизация включения фар. Получение данных. Виртуальный пульт управления роботом. Варианты доработки робота. Возможности применения

### **Самостоятельная проектная деятельность – 8 час**

Определение темы проекта, поиск материала. Самостоятельная разработка и сборка проектной модели. Программирование модели. Калибровка датчиков.

Доработка. Устранение неполадок. Усовершенствование проектной модели.

Возможное применение робота. Уникальность. Эргономичность

Защита творческого проекта.

## **V. Планируемые результаты изучения курса «Робототехника»**

### **Личностные результаты**

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, языку, гражданской позиции.
- готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания.
- освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах.
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### **Метапредметные результаты**

#### ***Регулятивные УУД***

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

#### ***Познавательные УУД***

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы.
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач.
- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

#### ***Коммуникативные УУД***

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать

конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности.
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

### **Предметные результаты**

В результате работы по программе обучающиеся **научатся:**

- работать с литературой, с журналами, с Интернет-ресурсами (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;
- демонстрировать технические возможности роботов.

В результате работы по программе курса дети **получат возможность научиться:**

- осуществлять компьютерное моделирование с помощью современных программных средств;
- расширят знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин;
- работать по предложенным инструкциям.
- довести решение задачи до работающей модели.

## VI. Методическое и материально-техническое обеспечение программы

### Методическое обеспечение программы

#### I Группа (3-5 класс)

№ п/п	Раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Введение в робототехнику. Первые шаги в конструировании. Мои первые модели.	Комбинированное занятие, лекция, практическое занятие	Словесный – беседа, наглядный – показ видеоматериалов, иллюстраций, практический – выполнение упражнений и заданий.	Демонстрационный материал: рисунки, модели, фотографии. Дидактические карточки, мультимедийные материалы.	Компьютер, мультимедийный проектор	Тестирование
2	Знакомство с автомобилями. Мир гусеничной техники. Путешествие в мир авиатехники Мир устройств специального назначения. Парк развлечений. Мир строительной техники Регулирующие механизмы.	Комбинированное занятие, лекция, практическое занятие	Словесный – беседа, наглядный – показ видеоматериалов, иллюстраций, практический – выполнение упражнений и заданий.	Демонстрационный материал: рисунки, модели, фотографии. Дидактические карточки, мультимедийные материалы.	Компьютер, мультимедийный проектор	педагогическое наблюдение, анализ творческих работ, участие в выставках и других мероприятиях. Тестирование
3	Составление творческого проекта.	Комбинированное занятие, лекция, практическое занятие	Словесный – беседа, наглядный – показ видеоматериалов, иллюстраций, практический – выполнение упражнений и заданий.	Демонстрационный материал: рисунки, модели, фотографии. Дидактические карточки, мультимедийные материалы.	Компьютер, мультимедийный проектор	Тестирование

#### II Группа (6-9 класс)

1	Знакомство с элементами конструктора и программ.	Комбинированное занятие, лекция, практическое занятие	Словесный – беседа, наглядный – показ видеоматериалов, иллюстраций, практический – выполнение упражнений и заданий.	Демонстрационный материал: рисунки, модели, фотографии. Дидактические карточки, мультимедийные материалы.	Компьютер, мультимедийный проектор	Тестирование
2	Колесные роботы. Гусеничные роботы.	Комбинированное занятие, лекция, практическое занятие	Словесный – беседа, наглядный – показ видеоматериалов, иллюстраций, практический – выполнение упражнений и заданий.	Демонстрационный материал: рисунки, модели, фотографии. Дидактические карточки, мультимедийные материалы.	Компьютер, мультимедийный проектор	педагогическое наблюдение, анализ творческих работ, участие в выставках и других мероприятиях. Тестирование
3	Самостоятельная проектная деятельность.	Комбинированное занятие, лекция, практическое занятие	Словесный – беседа, наглядный – показ видеоматериалов, иллюстраций, практический – выполнение упражнений и заданий.	Демонстрационный материал: рисунки, модели, фотографии. Дидактические карточки, мультимедийные материалы.	Компьютер, мультимедийный проектор	Тестирование

### ***Литература для учителя:***

1. Соснин О.М, Основы автоматизации технологических процессов и производств, 2007г.
2. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.
3. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
4. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
5. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий
6. Программное обеспечение Robo Pro
7. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
8. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

### ***Литература для учащихся и родителей***

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. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
3. Руководство «ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику». 2006 г. The Lego Group.
4. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г.
5. Рабочая книга соревнований по робототехнике NXT. Джеймс Флорид Келли, Джонатан Доделин
6. Книга открытий LEGO MINDSTORMS NXT 2.0. Лоуренс Вок

### ***Интернет ресурсы***

1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>
2. <http://lego.rkc-74.ru/>
3. <http://www.lego.com/education/>
4. <http://www.wroboto.org/>
5. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
6. <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792>
7. [http://pedagogical\\_dictionary.academic.ru](http://pedagogical_dictionary.academic.ru)
8. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17>

### ***Материально-техническое обеспечение***

*I группа* – БАЗОВЫЙ НАБОР LEGO MINDSTORMS EV3 45544 – 1 комплект на 2 учащихся.

*II группа:*

1. Конструктор БАЗОВЫЙ НАБОР LEGO MINDSTORMS EV3 45544 – 1 комплект на 2 учащихся;
2. Программное обеспечение – программа из комплекта БАЗОВЫЙ НАБОР LEGO MINDSTORMS EV3 45544.