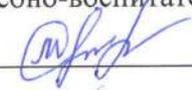


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ХУСЕНА  
БОРЕЖЕВИЧА АНДРУХАЕВА» АУЛА МАМХЕГ

«СОГЛАСОВАНО»:

Заместитель директора по  
учебно-воспитательной работе

  
«29» августа 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

«29» августа 2022 г.

Приказ № 85 от «29» августа 2022 г.



Принят на заседании

Педагогического совета

Протокол № 2

от «29» августа 2022 г.

## ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### «РОБОТОТЕХНИКА»

Программа рассчитана на детей 11-14 лет

Срок реализации программы 1 год

Вид программы: модифицированная

Направленность программы: техническая

Уровень: базовый

Автор-составитель, учитель информатики и математики

первой квалификационной категории: Пченашев А.К.

а. Мамхег, 2022г.

## Оглавление

Пояснительная записка .....	3
Планируемые результаты .....	7
Содержание программы.....	9
Тематический план .....	10
Календарно-тематическое планирование.....	11
Материально-техническое обеспечение.....	19
Список литературы .....	20

## Пояснительная записка

Современные тенденции социально-экономического развития нашей страны, создание новых технических средств, повышение требований к научной и практической подготовке современного молодого человека влекут за собой новые требования и совершенно иные подходы к дополнительному образованию. На одно из первых мест выходит задача подготовки молодежи к научно-творческому труду, который будет способствовать развитию технического мышления будущих рабочих и инженеров.

Одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества является робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления научно-технического творчества: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. Построение моделей робототехнических устройств позволяет обучающимся увидеть взаимосвязь между различными областями знаний, что способствует интеграции информатики, математики, физики, технологии, черчения с развитием инженерно-технического мышления.

Программа относится к *базовому уровню*, в ходе ее освоения расширяются и углубляются знания о составляющих и принципах действия современных роботов; визуальная программная среда позволяет эффективно изучить алгоритмизацию и азы программирования. Существенная роль отводится самостоятельному конструированию и программированию робототехнических устройств. Результаты этой деятельности представляются на муниципальных и региональных мероприятиях, публикуются в средствах массовой информации, на интернет-ресурсах.

**Новизна данной 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.

Кроме того, изложение материала идет в занимательной форме, обучающиеся знакомятся с основами робототехники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры EV3.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть

сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам) и сборке робота по образцу и подобию уже существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего отражение в сознании человека окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии, концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

Применение конструкторов Lego, позволяет существенно повысить мотивацию обучающихся, организовать их творческую и исследовательскую работу.

**Актуальность** настоящей программы определяется повышенным спросом на профессии hi-tech сектора, одновременно связанные с традиционной инженерией и программированием устройств. Роботы являются основой современного массового производства, а умение их строить и программировать постепенно замещает традиционные навыки конструкторов и технологов.

### **Отличительные особенности программы:**

Отличительные особенности программы «Робототехника» заключаются в объединении двух современных подходов к преподаванию робототехники. Первый подход основан на применении образовательного конструктора LEGO MINDSTORMS. Образовательная среда ЛЕГО объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты ЛЕГО, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию. В основе второго подхода лежит низкоуровневая разработка различных систем с «нуля». Такой подход в разработке робототехнических систем требует больше времени и усилий как со стороны преподавателя, так и со стороны ученика. Однако, он дает знания и умения, которые не может дать ЛЕГО-конструирование.

Программа разработана с учетом особенностей психофизиологического развития обучающихся данного возраста:

- Обучение начинает определяться мотивами, направленными на реализацию будущего, осознание своей жизненной перспективы и профессиональных намерений. Старшие подростки начинают ориентироваться на «взрослую» жизнь, показывать успехи в конкретном виде деятельности, высказывать мысли о будущей профессии;
- Подростки стремятся к самообразованию, причем часто становятся равнодушными к отметкам в школе, стремясь само реализовать в других

сферах;

- Подростки стремятся к объективному творчеству, склонны к изобретательству, созданию технических конструкций;
- Достаточно хорошо развито теоретическое мышление, происходят качественные изменения в структуре мыслительных процессов, интеллектуальные задачи они решают значительно легче, быстрее и эффективнее;
- Актуально стремление к общению со сверстниками, потребность быть принятым и оцененным среди ровесников.

**Срок реализации** программы – 1 год, объем программы – 35 часов.

**Педагогическая целесообразность** данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что ее курс позволяет в доступной и наглядной форме почувствовать преимущества инновационных технологий, получить реальный опыт построения высокотехнологичных устройств. Программа нацелена на вовлечение детей и молодежи в техническое творчество, воспитание инженерной культуры, выявление и продвижение перспективных инженерно-технических кадров.

**Целью** данной программы является создание условий для развития инженерно-технического мышления обучающихся через систему практикоориентированных занятий по созданию робототехнических устройств.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- обучить основам конструирования роботов;
- обучить основам программирования на внутреннем языке микроконтроллера;
- формировать начальные знания по программированию роботов в программе Legomindstorms EV3;

**Развивающие:**

- развивать техническое мышление;
- способствовать развитию интереса к техническим наукам;
- способствовать развитию целеустремленности в процессе усвоения материала и при реализации проектов;

**Воспитательные:**

- совершенствовать коммуникативные способности обучающихся;
- приобщать к труду и ответственности.

**Формы проведения занятий:**

- Беседа.
- Лекция.
- Экскурсия.
- Семинар.
- Практикум.
- Комбинированное занятие.
- Нетрадиционные формы (видеозанятие, творческая мастерская, занятие-эксперимент, выставка-презентация и т.д.).

**Ожидаемые результаты**

По окончании курса обучения, обучающиеся *будут знать*:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- назначение, особенности проектирования и программирования роботов различных классов.
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами; общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику проектирования роботов различных классов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования.
- Методы проектирования, сборки, налаживания, испытаний готовых устройств;
- элементы технической эстетики;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления;
- основы программирования роботов и роботизированных комплексов.

*Будут уметь*:

- работать с популярными программными пакетами технического моделирования;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- оформлять начальную техническую документацию на готовые изделия;
- самостоятельно разрабатывать кинематические, логические и электрические схемы роботов;
- пользоваться монтажными инструментами и электроизмерительными приборами;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;
- самостоятельно изготавливать роботов из готовых и самодельных узлов и деталей;
- самостоятельно программировать роботов на одном из популярных языков программирования;
- самостоятельно разрабатывать логические, кинематические, программные схемы роботов;
- разрабатывать и изготавливать различные робототехнические комплексы; грамотно применять электроизмерительные приборы и комплексы для наладки изготовленных роботов.

## Планируемые результаты

### ***Личностные универсальные учебные действия:***

Обучающийся:

- осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат;
- умеет делать нравственный выбор;
- способен к волевому усилию;
- имеет развитую рефлексивность;
- имеет сформированную учебную мотивацию;
- умеет адекватно реагировать на трудности и не боится сделать ошибку.

### ***Регулятивные универсальные учебные действия:***

Обучающийся:

- умеет составлять план действий;
- осознает то, что уже освоено и что еще подлежит усвоению, а также качество и уровень усвоения;
- может поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно;
- умеет определять внутренний план действий;
- умеет определять последовательность действий;
- способен к волевому усилию;
- владеет навыками результирующего, процессуального и прогностического самоконтроля.

### ***Познавательные универсальные учебные действия:***

Обучающийся:

- умеет читать, слушать и слышать, отбирая необходимую информацию, находить ее в дополнительных источниках;
- может структурировать найденную информацию в нужной форме; осознает поставленные задачи, умеет выбирать наиболее подходящий способ решения задачи, исходя из ситуации;
- может проанализировать ход и способ действий;
- понимает информацию, представленную в изобразительной, схематичной, модельной форме;
- использует знаково-символические средства для решения различных учебных задач.

### ***Коммуникативные универсальные учебные действия:***

Обучающийся:

- умеет общаться и взаимодействовать с партнерами по совместной деятельности или обмену информацией;
- допускает возможность существования у людей различных точек зрения;
- обладает способностью действовать с учетом позиции другого и уметь согласовывать свои действия;
- учитывает разные точки зрения и стремится к координации различных позиций в сотрудничестве;

- умеет работать в группе, включая ситуации учебного сотрудничества и проектные формы работы;
- следует морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества;
- умеет договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
- умеет сдерживать негативные эмоции, представлять и корректно отстаивать свою точку зрения, проявлять активность в обсуждении вопросов.

***Формы и виды контроля:***

***Способы и формы определения результативности:***

- при текущем контроле: беседа, опрос, индивидуальные и групповые задания, самостоятельные и практические работы;
- при промежуточном контроле: тестирование по пройденным темам и выполнение зачетных работ;
- при итоговом контроле: тестирование, соревнования, защита проектов.

Одной из форм контроля результативности является участие обучающихся в муниципальных и региональных выставках и соревнованиях.

## Содержание программы

### Конструирование - 5 часов

История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. Значимость робототехники в учебной дисциплине информатика. Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego - роботов. Стандартные модели Lego Mindstorms.

Знакомство с различными видами конструкторов. Правила работы с конструктором Lego. Знакомство с конструктором «Перворобот NXT». Названия и назначения деталей: блок питания, микрокомпьютер, моторы, провода, балки, пластины, колеса, оси, соединительные элементы. Изучение типовых соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Построение моделей роботов по технологическим картам.

Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; датчик освещенности, датчик звука, ультразвуковой датчик, датчик цвета. Способы присоединения датчиков к роботу.

Зубчатые передачи, их виды. Различные виды зубчатых колес: шестеренки. Применение зубчатых передач в технике. Технология повышения и понижения скорости. Виды ременных передач. Применение и построение ременных передач в технике.

### Программирование - 16 часов

Интерфейс ПервоРоботNXT. Набор Lego Mindstorms. Подключение ПервоРоботNXT. Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков.

Направляющая и начало программы. Палитры блоков. Блоки стандартной палитры ПервоРоботNXT: блоки движения, звука, дисплея, паузы. Блок условия. Работа с условными алгоритмами. Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами.

Математические операции в ПервоРоботNXT. Логические операции в

ПервоРоботNXT.

### **Соревнования - 4 часов**

Кольцевые автогонки. Движение робота по хлопку. Движение робота по траектории. Стартовая калитка. Управление электромобилем. Телеграф. Конкурс танцев. Перетягивание канатов.

### **Проектная деятельность - 6 часов**

Что такое проект. Виды проектов. Этапы работы над проектом. Требования к проекту.

Темы мини-проектов представлены в календарно-тематическом планировании по каждому году обучения.

Проекты-проблемы: Парковка. Игрушка Валли. Робот-погрузчик. Чертежная машина. Сушилка для рук. Светофор. Секундомер. Стартовая система. Приборная панель. Лифт. Стиральная машина. Послушный домашний помощник. Робот-газонокосильщик.

Направления тем для творческих проектов: охрана окружающей среды, роботы-помощники, роботы в космосе, роботы и туризм, роботы на заводе.

### **Тематический план**

<b>№</b>	<b>Раздел</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>
1	Вводное занятие	1	1	0
2	Конструктор Lego Mindstorms NXT 2.0	2	1	1
3	Введение в программирование	16	3	13
4	Конструирование	5	1	4
5	Соревнования	4	1	3
6	Проектная деятельность	6	1	5
7	Заключительное занятие	1	0,5	0,5
<b>Всего</b>		<b>35</b>	<b>8,5</b>	<b>26,5</b>

## Календарно-тематическое планирование программы «Робототехника»

II: Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

№	Тема урока	Содержание занятия	Используемый материал	Формы проведения	Дата проведения	
					по плану	по плану
1.	Вводное занятие. Введение в робототехнику	Правила поведения в кабинете информатики. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника, робот, важные характеристики роботов. Правила работы с конструктором.	П: §1, задания 1-3 РТ:Робот NXT,№1-5	Беседа, демонстрация, инструктаж		
2.	Робот NXT	Робот Lego Mindstorms. Структура робота. Схема сборки (подключения). Сборочный конвейер. Модульное производство. Культура производства.	П: §1, задания 4-6	Практикум		
3.	Робототехника и ее законы	Робототехника и ее законы. Передовые направления в робототехнике. Язык визуального программирования. Программа для управления роботом	П: §2, задание 7	Беседа, практикум		
4.	Среда программирования	Графический интерфейс пользователя. Проект «Незнайка». Первые ошибки. Параллельное	П: §2, задания 8-12 РТ: Графический интерфейс NXT-	Практикум, мини-проект		

		программирование	G, № 6-8			
5.	Искусственный интеллект	Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект. Интеллектуальные роботы. Поколения интеллектуальных роботов. Элементы, необходимые для интеллектуальных роботов. Справочные системы. Исполнительное устройство. Блок «Движение». Проект «Первые исследования роботов»: определение соответствия градусов оборота колеса и пройденного расстояния, определение скорости движения робота,	П: §3, задания 13-17 РТ: Блок «Движение», № 913	Беседа, мини-проект, эксперимент		
6.	Роботы и эмоции	Эмоциональный робот. Блок «Экран», блок «Звук». Основные настройки команд отображения информации на экране робота и воспроизведения роботом звуков. Проект «Встреча». Программирование эмоций у робота.	П: §4, задания 18-21 РТ: Блоки «Экран, Звук и Время» № 14-17	Практикум, мини-проект		
7.	Роботы и эмоции	Конкурентная разведка. Блок «Ожидание». Основные настройки блока. Проект	П: §4, задания 22-24 РТ: Блоки «Экран, Звук и	Практикум, мини-проект		

		«Разминирование»	Время» № 18			
8.	Имитация	Тренажеры. Имитаторы. Симуляторы. Роботы-симуляторы. Алгоритм. Линейный алгоритм (композиция). Свойства алгоритма. Система команд исполнителя. Имитация поведения. Проект «Выпускник»	П: §5, задания 25-27 РТ: Алгоритмы, № 19-21	Практикум, мини-проект		
9.	Звуковые имитации	Звуковой редактор и звуковой конвертер. Звуковые эффекты. Проект «Послание». Проект «Пароль и отзыв»	П: §6, задания 28-29	Практикум, мини-проекты		
10.	Космические исследования	Космонавтика. История космонавтики. Национальные космические программы. Роботы в космосе. Планетоходы. Проект «Первый спутник». Проект «Живой груз»	П: §7, задания 30-32 видеоматериалы	Демонстрация, практикум, мини-проекты		
11.	Космические исследования	Исследования Луны. Луноход. Гравитационный маневр. Проект «Обратная сторона Луны»	П: §7, задание 33	Практикум, мини-проекты		
12.	Концепт-кары	Что такое концепт-кар. Цели создания концепт-каров. Независимые двигатели робота. Электромобили. Минимальный радиус поворота, его нахождение. Как может	П: §8, задания 34-38	Беседа, практикум, работа в сети Интернет: поиск информации		

		поворачивать робот. Настройки блока «Движение» для поворотов				
13.	Концепт-кары	Кольцевые автогонки. Траектория движения	П: §8, задания 39-42 РТ: Повороты, № 24-25	Практикум, соревнования		
14.	Парковка в городе	Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе. Автоматические парковки. Проект «Парковка»	П: §9, задания 43-45 РТ: Парковка, №2627	Решение задач, практикум		
15.	Парковка в городе	Проект «Парковка»	П: §9, задания 46-48	Проект-проблема		
16.	Моторы для роботов	Электродвигатель. Сервопривод. Тахометр. Оптический энкодер. Блоки управления «Математика», «Датчик оборотов», «Число в Текст» Проект «Тахометр». Коммутатор данных	П: §10, зад. 49-53 РТ: Блок «Датчик оборотов», №28-29 Блок «Математика», №30-31 Блок «Число в Текст», №32-34	Беседа, практикум, мини-проект		
17.	Компьютерное моделирование	Модель. Моделирование. Что можно моделировать. Цифровой дизайнер. 3D-модели	П: §11, зад. 54-57 РТ: Моделирование, №35-38	Беседа, демонстрация		
18.	Компьютерное моделирование	Создание трехмерной модели робота	П: §11, задания 58-59	Моделирование на компьютере		

19.	Правильные многоугольники	Правильные многоугольники. Углы правильных многоугольников. Квадрат. Блок «Цикл». Проект «Квадрат»	П: § 12, зад. 60-63 РТ: Точные повороты, №39-41	Решение задач, мини-проекты		
20.	Пропорция	Метод пропорции. Движение робота вдоль сторон правильных многоугольников. Проект «Пентагон». Проект «Пчеловод»	П: §13, зад. 64-65 РТ: Пропорции в настройках, №42,43	Решение задач, мини-проекты, соревнование		
21.	Все есть число	Цикл. Итерация. Условия выхода из цикла. Магия чисел. Нумерология. Тетрактис. Движение робота по траектории восьмерки	П: §14, задания 6971 РТ: Повторение, №44-46	Беседа, практикум		
22.	Вспомогательные алгоритмы	Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы. Мой блок Проект «Правильный тахометр»	П: §15, задания 7374 РТ: Блок «Повторение», №47	Практикум, мини-проект		
23.	Органы чувств робота	Органы чувств человека. Восприятие и представление. Чувственное познание. Датчики. Датчик звука. Движение робота по громкому хлопку. Проект «Инстинкт самосохранения»	П: §16, задания 7679 РТ: Датчики, №4849	Мини-проект, соревнование		
24.	Органы чувств робота	Первый автоответчик. Проект «Автоответчик»	П: §16, задания 8082	Мини-проект		
25.	Все в мире относительно	Как измерить звук. Беллы. Децибеллы. Проценты от числа.	П: §17, задания 8387	Практикум, решение задач,		

		Проект «Измеритель уровня шума». Конкатенация	РТ: Датчик звука, №50, Конкатенация, №51-52	мини-проект		
26.	Военные роботы	Новинки вооружений. Блок «Отправить сообщение». Блок «Получить сообщение». Робот-передатчик и робот-приемник. Соединение двух роботов в единую систему. Проект «Система акустической разведки». Обмен информацией. Коммуникация	П: § 18, задания 8893 РТ: Блоки коммуникации, №53-56	Демонстрация, практикум, мини-проект (в парах)		
27.	Описание процессов	Военная промышленность. Военно-промышленный комплекс России. Конверсия. Наблюдение процессов во времени. Построение графиков. Координаты на плоскости. Координаты на экране робота. Режимы блока «Экран». Проект «Домашний шумомер»	П: § 19, зад. 94-98 РТ: Экран и координаты, №57-	Беседа, практикум		
28.	Безопасность дорожного движения	Третье воскресенье ноября. Дорожно-транспортные происшествия (статистика). Датчик освещенности. Зависимость скорости движения от показаний датчика	П: § 20, задания 99104 РТ: Датчик освещенности, №61-62	Работа в сети Интернет, эксперимент, мини-проект		

		освещенности. Проект «Дневной автомобиль»				
29.	Безопасность дорожного движения	Потребительские свойства товара. Условный оператор (альтернатива). Блок «Переключатель». Проект «Безопасный автомобиль». Проект «Трехскоростное авто». Проект «Ночная молния»	П: § 20, задания 105-109 РТ: Блок Переключатель, №63-65	Мини-проекты		
30.	Игрушка Валли	Как работать над проектом. Этапы работы над проектом. Планирование. Анализ. Проверка. Обобщение. Описание модели: по представленным изображениям и видео создать робота для уборки мусора	П: стр. 268, видеоматериалы	Индивидуальный проект- проблема		
31.	Игрушка Валли	Как работать над проектом. Этапы работы над проектом. Планирование. Анализ. Проверка. Обобщение. Описание модели: по представленным изображениям и видео создать робота для уборки мусора	П: стр. 268, видеоматериалы	Индивидуальный проект- проблема		
32.	Игрушка Валли	Как работать над проектом. Этапы работы над проектом. Планирование. Анализ. Проверка. Обобщение. Описание модели: по	П: стр. 268, видеоматериалы	Индивидуальный проект- проблема		

		представленным изображениям и видео создать работа для уборки мусора				
33.	Творческий проект	Выбор темы, самостоятельная работа над проектом	Список направлений тем для проектов	Творческая работа		
34.	Творческий проект	Выбор темы, самостоятельная работа над проектом	Список направлений тем для проектов	Творческая работа		
35.	Заключительное занятие	Защита проектов, оформление личных коллекций проектов		Выставка роботов		

## **Материально – техническое обеспечение**

Учебный кабинет, оснащенный:

- столами;
- стульями;
- учебной доской;
- интерактивной доской;
- базовые наборы конструктора LEGO MINDSTORMS;
- расширенные наборы конструктора LEGO MINDSTORMS;
- проектор;
- компьютер с выходом в Интернет(10 шт.)

## Список литературы

### Для учителя

#### Основная литература:

1. Информатика. Программы для образовательных организаций. 2-11 классы / сост. М.Н. Бородин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
2. Программа «Робототехника» как базовый образовательный модуль центров технического творчества для детей и молодежи на базе социально ориентированных НКО. - Автономная некоммерческая организация «Научно-методический центр «Школа нового поколения». - 2013.
3. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
4. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
5. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» - Спб.: Наука, 2013.
6. Индустрия развлечений: Перворобот. Книга для учителя и сборник проектов. - Институт новых технологий.
7. Введение в программирование Lego-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников: Учебное пособие / В.О. Дженжер, Л.В. Денисова - М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014.

#### Дополнительная литература:

1. <http://www.nxtprograms.com/> - инструкции по сборке роботов.
2. [fgos-igra.pf](http://fgos-igra.pf) - Образовательная робототехника, техническое творчество, ФГОС.
3. [http://m1k1.lpe.ru/ex/Образовательная\\_робототехника](http://m1k1.lpe.ru/ex/Образовательная_робототехника) - Образовательная робототехника.
4. <http://nnxt.blogspot.com/> - робототехника для школ Ниж. Новгорода.
5. <http://www.rostovrobot.ru/> - секция «Робототехника».
6. <http://robotor.m> - блог о роботах.

7. <http://www.roboclub.ru/> - Робоклуб. Практическая робототехника.
8. <http://legoclub.pbwiki.com/> - Клуб Лего педагогов.
9. <http://www.robosport.ru/> - сайт «Робототехника».
10. <http://www.lego.com/education/> - Продукция Lego Education.
11. <http://www.wroboto.org/> - Международные состязания роботов.
12. <http://russianrobofest.ru/> - Всероссийский робототехнический фестиваль
13. <http://www.int-edu.ru/> - Институт новых технологий.
14. <http://robotclubchel.blogspot.com/> - блог Роботех клуб г. Бреды.
15. <http://legomet.blogspot.com/> - блог филиала МОУ ДПО УМЦ г. Челябинска.

### **Для обучающихся**

#### Основная литература:

1. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
2. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
3. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» - Спб.: Наука, 2013.
4. Введение в программирование Lego-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников: Учебное пособие / В.О. Дженжер, Л.В. Денисова - М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014.

#### Дополнительная литература:

1. <http://www.robosport.ru/> - сайт «Робототехника».
2. <http://www.wroboto.org/> - Международные состязания роботов.
3. <http://nnxt.blogspot.com/> - робототехника для школ Ниж. Новгорода.
4. <http://www.rostovrobot.ru/> - секция «Робототехника».
5. <http://robotor.ru> - блог о роботах.
6. <http://www.roboclub.ru/> - Робоклуб. Практическая робототехника.