Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Сухо – Чемровская СОШ»» Целинного района Алтайского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено  На заседании педагогического совета школы  Протокол № 23  От 08.06.2022 г. | Согласовано  Заместитель директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Черданцев М.В. | Утверждаю  Приказ № 57  От 09.06.2022 г.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Ленкина Т.Н. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

внеурочной деятельности

«Робототехника»

*Возрастная группа 11-14 лет*

Программу составил:

Анисимов Владимир Васильевич

Учитель информатики

с. Сухая Чемровка, 2022 г.

**Оглавление**

[Пояснительная записка 3](#_TOC_250004)

[Результаты освоения обучающимися программы 9](#_TOC_250003)

[Содержание программы 17](#_TOC_250002)

[Тематический план 19](#_TOC_250001)

Календарно-тематическое планирование 5 класс 21

Календарно-тематическое планирование 6 класс 26

Календарно-тематическое планирование 7 класс 30

[Список литературы 33](#_TOC_250000)

# Пояснительная записка

Программа «Робототехника» предназначена для организации внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению развития личности и реализуется в форме кружковой деятельности в 5-7 классах основной школы.

Данная программа разработана на основе учебно-методического комплекса Копосова Д.Г. «Первый шаг в робототехнику» (практикум и рабочая тетрадь для 5-6 классов) издательства БИНОМ. Лаборатория знаний и соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

## Актуальность программы

Реализация образовательного проекта, а также непосредственно требования федеральных государственных образовательных стандартов, предъявляемые к системе образования и выпускнику, должны способствовать созданию образовательной среды, направленной на развитие инженерного и научно-технического образования.

В этих условиях весомое значение приобретает образовательная робототехника как новая технология обучения и эффективный инструмент подготовки инженерных кадров современной России.

Актуальность программы внеурочной деятельности «Робототехника» состоит в том, что она предназначена для формирования у обучающихся основной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словари ученика, формировать устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности, повысить мотивацию у обучающихся к получению технического образования. Кроме этого, занятия робототехникой помогают развитию

коммуникативных навыков обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

## Цель образовательной программы «Робототехника»:

развитие способностей технического творчества у обучающихся посредством конструкторской и проектной деятельности.

## Задачи программы:

Обучающие:

* ознакомление с устройством роботов;
* ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании роботов;
* обучение основным технологиям сборки и программирования робототехнических устройств;
* формирование общенаучных и технологических приемов конструирования и проектирования;
* формирование целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире;
* формирование технической грамотности;
* реализация межпредметных связей с физикой, математикой, информатикой, технологией.

Развивающие:

* развитие умений работать по предложенным инструкциям;
* развитие умений довести решение задачи до работающей модели;
* развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
* развитие смекалки, находчивости, изобретательности;
* развитие исследовательских умений;
* развитие инженерного мышления, навыков эффективного использования роботов;
* развитие коммуникативных навыков;
* развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать

ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитывающие:

* формирование устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности;
* приобретение навыков коллективного и конкурентного труда;
* повышение мотивации обучающихся к получению технического образования.

## Связь программы с учебными предметами

Содержание программы включает в себя некоторые понятия таких учебных предметов как физика – типы передач, центр тяжести, скорость, расстояние, освещенность, оборот колеса и др., математика – случайное число, число Пи, пропорция, радиус, многоугольники, углы и т.д., информатика – алгоритм, алгоритмические структуры, команда, язык программирования, моделирование и прочее, технология – производство, модули, приемы проектирования. Поскольку в 5-6 классах не изучаются физика и информатика, знакомство с физическими и информационными понятиями осуществляется на пропедевтическом уровне, тем самым повышая интерес обучающихся к изучению этих предметов в 7 классе. Кроме этого, темы проектно- исследовательских задач, решаемых на занятиях по робототехнике, неразрывно связаны с физическими и математическими понятиями: Правильный тахометр, Измеритель уровня шума, Робот-передатчик и робот-приемник, Робот- калькулятор, Самый простой хронограф и другие.

Таким образом, занятия робототехникой способствует установлению межпредметных связей на различных школьных дисциплинах. Это помогает формированию у обучающихся цельного представления об объектах окружающего мира и взаимосвязи между ними и поэтому делает знания практически более значимыми и применимыми. Полученные знания и умения обучающиеся используют при изучении других предметов, а также могут применять их в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов,

как в своей учебной, так и во внеурочной деятельности, в будущей производственной, научной и общественной жизни.

## Особенности реализации программы

Изучение программы предусмотрено за счет часов по внеурочной деятельности. Продолжительность одного занятия составляет 1 час, 1 раз в неделю. Количество часов на учебный год*:* 34 часа. Срок реализации программы составляет 3 года. Всего за 3 года: 102 часа.

Возраст детей: 10-14 лет.

Группы первого года обучения комплектуются из учащихся 5 класса (10-11 лет).

Группы второго года обучения комплектуются из учащихся, прошедших обучение по программе первого года и учащихся 6 класса (11-12 лет).

Группы третьего года обучения комплектуются из учащихся, прошедших обучение по программе второго года и учащихся 7 класса (13 -14 лет).

Форма и режим занятий

Основной формой проведения занятия является работа в группе, команде. Наряду с групповой формой работы во время занятий осуществляется индивидуальный и дифференцированный подход к обучающимся. Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и практических предписаний, изложенных в Интернет- ресурсах и учебном практикуме для школьников (см. литература для обучающихся). Большинство заданий выполняется с помощью роботов, персонального компьютера и программного обеспечения, входящего в комплект модели робота. На определенных этапах обучения учащиеся объединяются в группы, состав групп мобильный, не более 2-4 человек. Выполнение творческих проектов завершается публичной защитой результатов с представлением функций и практической значимости созданного робота и презентацией этапов проектирования в Power Point.

Методы обучения, используемые на занятиях:

* иллюстративно-объяснительные (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов: фотографий, презентаций, видеороликов);
* репродуктивные (сборка по технологическим картам, работа с интерактивным практикумом);
* проблемные (методы проблемного изложения) – изучение правил соревнований, создание модели робота для решения поставленной проблемы;
* исследовательские (проведение экспериментов, например, при изучении видов передач, что лучше «колеса или гусеницы»);
* метод проектов.

Основные формы работы и виды деятельности обучающихся:

* Беседа – изложение, обсуждение основных понятий, разбор ошибок;
* Демонстрация различных материалов (схем, фотографий, презентаций, видеоматериалов);
* Работа в сети Интернет – поиск информации, просмотр ресурсов сети по робототехнике;
* Практикум – включает в себя сборку и /или программирование робота;
* Эксперимент – установление опытным путем правильность или ошибочность гипотез, проверка влияния различных условий на работу робота;
* Мини-проект – решение поставленных задач в рамках занятия, имеются варианты решения, заданные инструкции, работа в группах;
* Проект-проблема – самостоятельное решение озвученной проблемы (анализ, проектирование, конструирование, программирование);
* Творческая работа – реализация собственного проекта;
* Решение задач – вычислительные задачи, заполнение таблиц, анализ

алгоритмов;

* Соревнование;
* Выставка.

## Характеристика условий ОУ

Материально-техническое обеспечение программы составляют конструкторы Lego Mindstorms ПервоРобот NXT, NXT 2.0, программное обеспечение Lego Mindstorms NXT, поля для соревнований, компьютеры, проектор, принтер, колонки, микрофон.

Учебно-методическое обеспечение программы составляют технологические карты ПервоРобот NXT, практикум и рабочая тетрадь для обучающихся, презентации, видеоматериалы.

## Результаты реализации программы

При реализации программы предполагаются следующие результаты:

* Формирование устойчивого интереса к робототехнике и учебным предметам физика, математика, технология, информатика;
* Формирование умения творчески подходить к решению задачи;
* Формирование умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
* Формирование технической грамотности, инженерного мышления.

Основные формы результатов реализации программы - проектные работы обучающихся по различным направлениям роботостроения и соревнования, выставки и демонстрация роботов во время проведения предметных недель, участие в научно-практической конференции научного общества учащихся "Старт в науку", а также наблюдение за индивидуальными достижениями каждого обучающегося, за уровнем развития специальных способностей.

# Результаты освоения обучающимися программы

**«Робототехника»**

Различают три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу. Конструирование по образцу — когда есть готовая модель того, что нужно построить (например, изображение или схема). При конструировании по условиям — образца нет, задаются только условия, которым постройка должна соответствовать (например, домик для собачки должен быть маленьким, а для лошадки — большим). Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности.

## Обучающиеся, освоившие программу первого года обучения

*должны знать:*

* + правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
  + название и назначение основных деталей конструктора Lego Mindstorms NXT;
  + правила подключения к блоку NXT управления внешних устройств и устройств передачи данных;
  + основные команды языка программирования NXT-G;
  + основные структуры программирования «ветвление», «цикл»;
  + порядок создания алгоритма программы для робота;

*должны уметь:*

* + проводить сборку робота по образцу и по условиям с применением конструктора;
  + составлять, отлаживать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
  + творчески подходить к решению задачи для робота;
  + отстаивать свою точку зрения при моделировании робота,
  + уметь разделять обязанности при работе в малой группе, контролировать действия своей «пары», разрешать конфликты.

*должны обладать:*

* + интересом к конструированию и моделированию роботов;
  + трудолюбием.

## Обучающиеся, освоившие программу второго года обучения

*должны знать:*

* + правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
  + название и назначение основных деталей конструкторов Lego Mindstorms NXT;
  + правила подключения к блокам NXT внешних устройств и устройств передачи данных;
  + основные команды языков программирования NXT-G;
  + основные структуры программирования «ветвление», «цикл»;
  + правила создания алгоритма программы для робота;

*должны уметь:*

* + проводить сборку робота по образцу, по условиям и по замыслу с применением конструктора;
  + составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
  + творчески подходить к решению задач;
  + излагать мысли в четкой логической последовательности;
  + отстаивать свою точку зрения;
  + анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
  + уметь разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей группы, разрешать конфликты.

*должны обладать:*

* + познавательной самостоятельностью и целеустремленностью;
  + аккуратностью и ответственностью в работе.

## Обучающиеся, освоившие программу третьего года обучения

*должны знать:*

* + правила техники безопасности при работе с конструктором и компьютером;
  + название и назначение основных деталей конструкторов;
  + правила подключения к блокам NXT внешних устройств и устройств передачи данных;
  + основные команды и структуры языков программирования Robolab

2.5.4 и NXT-G;

* + правила разработки программ для робота;

*должны уметь:*

* + проводить сборку робота по образцу, по условиям и по замыслу с применением конструктора;
  + составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из деталей конструктора;
  + творчески подходить к решению задач;
  + излагать мысли в четкой логической последовательности;
  + отстаивать свою точку зрения;
  + анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
  + уметь разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей группы, разрешать конфликты.

*должны обладать:*

* + творческой активностью и мотивацией к деятельности.

## Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы

**Личностными результатами** изучения программы «Робототехника» является формирование следующих умений:

* формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на база ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
* формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видах деятельности.

**Метапредметными результатами** изучения программы

«Робототехника» являются:

* умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* 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;
* формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

## Универсальные учебные действия (УУД):

*Познавательные УУД*

Обучающий научится:

* конструировать по условиям, заданным учителем, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
* ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
* перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
* основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
* проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
* осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета.

*Регулятивные УУД*

Обучающийся научится:

* целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
* самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
* планировать пути достижения целей;
* устанавливать целевые приоритеты;
* уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
* принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
* осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности*.*

*Коммуникативные УУД*

Обучающийся научится:

* учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
* формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
* устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор;
* аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
* задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
* уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Предметными результатами** изучения программы «Робототехника» является формирование следующих знаний и умений:

*Знать:*

* основные понятия, использующие в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
* виды конструкций: однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
* основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
* технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;
* интерфейс программного обеспечения Mindstorms NXT**;**
* правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

*Уметь:*

* определять, различать и называть детали конструктора;
* самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
* создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных

элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

* создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
* демонстрировать технические возможности роботов;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

## Способы оценивания уровня достижений обучающихся

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы. Основой для оценивания деятельности обучающихся являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения устные суждения педагога, письменные качественные характеристики. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Ученик выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью учитель выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

* текущая диагностика и оценка учителем деятельности школьников:
  + текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, мини-проектов. При этом тематические соревнования роботов также являются методом проверки;
  + взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
  + публичная защита выполненных учащимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
* итоговый контроль осуществляется по итогам выполнения творческого проекта, требующего проявить знания и навыки по ключевым темам;
* ведется организация собственных открытых состязаний роботов: внутри учебной группы, между классами или учебными заведениями, где наиболее ярко проявляются результаты обучения.

Качество ученических образовательных продуктов. оценивается следующими критериями:

* + по соответствию теме проекта;
  + по оригинальности и сложности решения практической задачи;
  + по практической значимости робота;
  + по оригинальности и четкости представления информации в презентации проекта.

Выполненные обучающимися работы включаются в их «коллекцию достижений» (в виде фотографий, видеозаписей, презентаций). Итоговый контроль проводится в конце каждого года обучения. Он имеет форму защиты проектной работы. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и задачам программы.

# Содержание программы

## Конструирование – 25 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 – 30 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 – 15 часов

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

## Проектная деятельность – 26 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

## Первый год обучения (5 класс)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **Кол-во**  **часов** | **Теория** | **Практика** |
| 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 | 3 | 0 | 3 |
| 6 | Проектная деятельность | 6 | 1 | 5 |
| 7 | Заключительное занятие | 1 | 0,5 | 0,5 |
| **Всего** | | **34** | **7,5** | **26,5** |

**Второй год обучения (6 класс)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **Кол-во**  **часов** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Вводное занятие | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Программирование | 7 | 2 | 5 |
| 3 | Конструирование | 11 | 0 | 11 |
| 4 | Соревнования | 7 | 1 | 6 |
| 5 | Проектная деятельность | 7 | 0 | 7 |
| 6 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 |
| **Всего** | | **34** | **4** | **30** |

## Третий год обучения (7 класс)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **Кол-во**  **часов** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Вводное занятие | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Программирование | 7 | 2 | 5 |
| 3 | Конструирование | 7 | 0 | 7 |
| 4 | Соревнования | 5 | 1 | 4 |
| 5 | Проектная деятельность | 13 | 0 | 13 |
| 6 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 |
| **Всего** | | **34** | **4** | **30** |

**Календарно-тематическое планирование программы «Робототехника» 5 класс**

**Используемые сокращения:**

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

**РТ:** Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый материал** | **Формы проведения** |
| 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 программирование | П: §2, задания 8-12 РТ: Графический интерфейс NXT-G,  № 6-8 | Практикум, мини-проект |
| 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», № 9-  13 | Беседа, мини- проект, эксперимент |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый**  **материал** | **Формы**  **проведения** |
|  |  | определение настроек для разворота робота на месте. |  |  |
| 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 «Разминирование» | П: §4,задания 22-24  РТ: Блоки «Экран, Звук и Время» № 18 | Практикум,  мини-проект |
| 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 поворачивать робот. Настройки блока  «Движение» для поворотов | П: §8, задания 34-38 | Беседа,  практикум, работа в сети Интернет:  поиск информации |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый**  **материал** | **Формы**  **проведения** |
| 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, №26-  27 | 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 | Моделировани е 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 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый**  **материал** | **Формы**  **проведения** |
| 21 | Все есть число | Цикл. Итерация. Условия выхода из цикла. Магия чисел. Нумерология. Тетрактис. Движение робота по траектории восьмерки | П: §14, задания 69- 71  РТ: Повторение,  №44-46 | Беседа, практикум |
| 22 | Вспомогательные алгоритмы | Вложенные циклы. Вспомогательные алгоритмы. Мой  блок  Проект «Правильный тахометр» | П: §15, задания 73-  74  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 76-  79  РТ: Датчики, №48- 49 | Мини-проект,  соревнование |
| 24 | Органы чувств  робота | Первый автоответчик. Проект «Автоответчик» | П: §16, задания 80-  82 | Мини-проект |
| 25 | Все в мире относительно | Как измерить звук. Беллы. Децибеллы. Проценты от  числа. Проект «Измеритель уровня шума». Конкатенация | П: §17, задания 83-  87  РТ: Датчик звука,  №50, Конкатенация,  №51-52 | Практикум,  решение задач, 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 88-  93  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 | П: § 19, зад. 94-98  РТ: Экран и координаты, №57- | Беседа, практикум |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый**  **материал** | **Формы**  **проведения** |
|  |  | плоскости. Координаты на экране робота. Режимы  блока «Экран». Проект «Домашний шумомер» | 60 |  |
| 28 | Безопасность дорожного движения | Третье воскресенье ноября. Дорожно-транспортные  происшествия (статистика). Датчик освещенности. Зависимость скорости движения от показаний датчика освещенности. Проект «Дневной автомобиль» | П: § 20, задания 99-  104  РТ: Датчик освещенности,  №61-62 | Работа в сети  Интернет, эксперимент, мини-проект |
| 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  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 | Индивидуальн  ый проект- проблема |
| 32  33 | Творческий проект | Выбор темы, самостоятельная работа над проектом | Список  направлений тем для проектов | Творческая  работа |
| 34 | Заключительное  занятие | Защита проектов, оформление личных коллекций  проектов |  | Выставка  роботов |

## Календарно-тематическое планирование программы «Робототехника» 6 класс

**Используемые сокращения:**

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

**РТ:** Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый материал** | **Формы проведения** |
| 1 | Вводное занятие | Правила поведения в кабинете информатики. Инструктаж по технике безопасности. Робототехника, робот, важные характеристики роботов. Правила работы  с конструктором. | Плакаты с правилами, видеоматериалы | Беседа, инструктаж |
| 2 | Фотометрия | Освещенность. Один люкс. Таблица освещенности  Проект «Режим дня» | П: § 21, задания  111-113 стр. 136 | Практикум,  мини-проект |
| 3 | Фотометрия | Проект «Главное – результат»  Проект «Измеритель освещенности» | П: § 21, задание 114  стр. 138 | Мини-проекты |
| 4 | Нажми на кнопку | Тактильные ощущения. Датчик касания. Способы использования датчиков. Проект «Система  автоматического контроля дверей» | П: §22, зад. 116-117  РТ: Датчик касания,  №66-67 | Практикум, мини-проект |
| 5 | Нажми на кнопку | Проект «Перерыв 15 минут». Проект «Кто не работает – тот не ест» | П: §22, задания 118 РТ: Датчик касания,  №68-69 | Мини-проекты |
| 6 | Сложные  проекты | Этапы работы над проектом. Проект «Система газ -  тормоз» | П: §23, задания 123-  124 | Беседа,проект-  проблема |
| 7 | Сложные  проекты | Реализация проекта «Система газ - тормоз» | П: §23, задания 125-  126 | Проект-  проблема |
| 8 | Системы перевода | Язык общения системы «человек-компьютер». Компьютерные переводчики | П: §24, зад. 127-129  РТ: Перевод терминов, №70-71 | Работа в сети Интернет: онлайн-  переводчики |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый**  **материал** | **Формы**  **проведения** |
| 9 | Научный метод познания | Цвет для робота. Научный метод.  Определение цвета поверхности по показаниям датчика. Научный метод в исследовании | П: §25, зад. 130-132  РТ: Определение цвета поверхности,  №72-84 | Беседа, демонстрация, эксперимент |
| 10 | Симфония цвета | Частота звука. Проект «Симфония цвета»  Соответствие нот и звуковых частот. Робот, проигрывающий мелодию по нотам | П: §26, задания 133-  137  РТ: Звук, №85-87 | Практикум,  мини-проект |
| 11 | Число «пи» | Окружность. Радиус. Диаметр. Измерение диаметра  колеса.  Проект «Ищем взаимосвязь величин» | П: §27, зад. 139-141  РТ: Число Пи, №88- 93 | Мини-проект,  эксперимент |
| 12 | Число «пи» | Число «пи». Проект «Робот-калькулятор» | П: §27, зад. 142-143  РТ: Число Пи, №94 | Практикум,  решение задач |
| 13 | Измеряем расстояние | Курвиметр и одометр. Математическая модель одометра.  Модель курвиметра. Проект «Одометр» | П: §28, зад. 146-150  РТ: Число Пи, №95- 98 | Практикум,  мини-проект |
| 14 | Время | Секунда. Таймер. Проект «Секундомеры» | П: §29, зад. 152-157  РТ: Блок «Таймер»,  №99-107 | Практикум,  мини-проект |
| 15  16 | Система  спортивного хронометража | Проект «Стартовая калитка»  Проект «Самый простой хронограф» | П: §30, зад. 158-161  П: §30, задание 162 | Мини-проект,  соревнование команд |
| 17 | Скорость | Скорость. Спидометр. Скорость равномерного движения.  Скорость неравномерного движения. Зависимость скорости от мощности мотора. | П:§31,задания163-  165,169-171  РТ: Неравномерное движение,№109-110 | Беседа,  эксперименты |
| 18 | Скорость | Проект «Спидометр» | П: §31,зад. 167-168  РТ: №108 | Мини-проект |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый**  **материал** | **Формы**  **проведения** |
| 19 | Где черпать вдохновение | Бионика. Датчик ультразвука. Проект «Дальномер» Проект «Робот-прилипала» | П: §32,зад. 175-176  РТ:Датчик ультразвука,№111- 116 | Практикум, мини-проект |
| 20 | Где черпать  вдохновение | Проект «Соблюдение дистанции»  Проект «Охранная система» | П: §32,задания 177-  179 | Проект-  проблема |
| 21 | Изобретательство | Терменвокс. Проект «Терменвокс» | П: §33,задания 180-  181 | Практикум,  мини-проект |
| 22 | Изобретательство | Проект «Умный дом» | П: §33, зад. 182-184 | Мини-проект |
| 23 | Система  подсчета посетителей | Подсчет посетителей. Переменные.  Проект «Создаем переменную». Проект «Считаем посетителей». | П: §34, зад. 185-188  РТ: Переменная,  №117-120 | Решение задач,  мини-проекты |
| 24 | Система подсчета  посетителей | Проект «Счастливый покупатель» | П: §34, задания 189- 190 | Мини-проект |
| 25 | Система  подсчета посетителей | Проект «Проход через турникет»  Программирование робота с использованием переменных | П: §34, зад. 191-194  РТ: Переменная,  №121-123 | Практикум,  мини-проект |
| 26 | Программный продукт | Как из программы сделать программный продукт.  Свойства математических действий. Вспомогательная переменная. Сравнение | П: §35, задание 195 | Практикум,  решение задач |
| 27 | Программный продукт | Проект «Управление электромобилем». Баг | П: §35, зад. 196-199  РТ: Переменная,  №124 | Соревнование  команд |
| 28 | Кодирование | Код и кодирование. Графы и деревья. Борьба с ошибками  при передаче. Проект «Телеграф» | П: §36, зад. 200-206  РТ: Кодирование,  №125-131 | Мини-проект  (работа в группах) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый**  **материал** | **Формы**  **проведения** |
| 29  30 | Робот-погрузчик | Описание модели: робот должен стартовать из исходной позиции, поднять груз в точке А, перенести его по маршруту в точку В, затем опустить его и вернуться в  исходную позицию. | П: стр. 268-269 | Проект- проблема |
| 31 | Чертежная  машина | Описание модели: робот должен рисовать при помощи  карандаша различные фигуры. | П: стр. 269 | Проект-  проблема |
| 32  33 | Творческий проект | Этапы работы над проектом. Самостоятельная работа над  проектом | Список  направлений тем для проектов | Творческая  работа |
| 34 | Заключительное  занятие | Защита проектов, оформление личных коллекций  проектов |  | Выставка  роботов |

## Календарно-тематическое планирование программы «Робототехника» 7 класс

**Используемые сокращения:**

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

**РТ:** Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый материал** | **Формы проведения** |
| 1 | Вводное занятие | Инструктаж по технике безопасности. Робототехника, робот, важные характеристики роботов. Правила работы с конструктором. Как работать над проектом.  Этапы работы над проектом. | Плакаты с правилами,презентация  «Основные понятия», видеоматериалы | Беседа, инструктаж, демонстрация |
| 2 | Механические передачи | Механические передачи. Понижающие и повышающие передачи. Зубчатые передачи. Проект  «Передаточные отношения» | П: §37, зад. 208-209  РТ: Зубчатые передачи, №132-134 | Беседа, практикум,  эксперименты |
| 3 | Механические передачи | Математическая модель одометра для работы с КПП. Проект «Спидометр для работы с КПП». Проект  «Мгновенная скорость» | П: §37, задания 210- 211 | Практикум, мини-проекты |
| 4 | Золотое правило механики | Проект «Перетягивание каната». Проект  «Максимальный груз». Точность сервомотора | П: §38, зад. 212-214  РТ: Золотое правило механики, №135-139 | Соревнование, эксперимент |
| 5 | Управление | Системы управления. Виды систем управления. Проект «Gamepad» | П: §39, зад. 215-221  РТ: Системы управления, №140-142 | Беседа,  практикум, мини-проект |
| 6 | Импровизация | Импровизация и робот. Блок «Случайное число». Проект «Игра в кости» | П: §40, зад. 222-226  РТ: Блок Случайное число, №143-146 | Практикум, мини-проект |
| 7 | Импровизация | Блок «Движение». Проект «Конкурс танцев». Множественный выбор | П: §40, зад. 227-229 РТ: №147 | Практикум, соревнование  команд |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый**  **материал** | **Формы**  **проведения** |
| 8 | Промышленные роботы | Роботы в промышленности. Алгоритм отслеживания границы. Проект «Движение по линии». Проект  «Быстрее, еще быстрее» | П: §41, зад. 230-239 РТ: №148 | Практикум, мини-проекты |
| 9 | Промышленные роботы | Проект «Используем второй датчик». Творческий проект «Гараж будущего» | П: §41, зад. 240-241 | Мини-проект, творческая  работа |
| 10 | Автоматический  транспорт | Автоматический транспорт. Персональный  автоматический транспорт (ПАТ) | П: §42, задание 242 | Работа в сети  Интернет |
| 11 | Автоматический  транспорт | Проект «Кольцевой маршрут» | П: §42, зад. 243-245 | Мини-проект |
| 12 | Персональные  сети | Cybiko. Персональные сети. Настройка Bluetooch.  Проект «Экипаж лунохода» | П: §43, зад. 246-253 | Практикум,  мини-проект |
| 13 | Профессия -  инженер | Данные, информация, знания. Путь к знаниям. Выбор  профессии | П: §44,  видеоматериалы | Беседа,  тестирование |
| 14  15 | Сушилка для рук | Описание модели: наличие светового датчика,  который включает вентилятор при обнаружении рук и выключает его через 5 секунд (экономия энергии) | П: стр. 263 | Проект-  проблема |
| 16  17 | Светофор | Описание модели: при нажатии на кнопку загораются  последовательно цвета светофора с разной продолжительностью горения, имеется переключатель для работы светофора ночью | П: стр. 263 | Проект-  проблема |
| 18  19 | Секундомер | Описание модели представлено в виде схемы  алгоритма. | П: стр.264-265, рис.  258 | Проект-  проблема |
| 20  21 | Стартовая  система | Описание системы представлено в виде общей схемы  алгоритма. | П: стр. 266, рис. 259 | Проект-  проблема |
| 22  23 | Приборная  панель | Описание модели: панель содержит три устройства –  одометр, тахометр, спидометр. | П: стр. 266 | Проект-  проблема |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Содержание занятия** | **Используемый**  **материал** | **Формы**  **проведения** |
| 24  25 | Лифт | Описание модели: подъемные механизмы | видеоматериалы | Проект-  проблема |
| 26  27 | Стиральная машина | Описание модели: блок управления машиной должен  содержать кнопки вкл/выкл., мотор вращения барабана, индикаторы процесса стирки | П: стр. 267 | Проект-  проблема |
| 28  29 | Послушный  домашний помощник | Описание модели: робот должен ходить только там,  где ему разрешили (он самостоятельно ищет черную линию и двигается по ней) | П: стр. 267 | Проект-  проблема |
| 30  31 | Робот-  газонокосильщик | Описание модели: указать роботу границы лужайки и  научить его объезду препятствий | П: стр. 268 | Проект-  проблема |
| 32  33 | Творческий  проект | Выбор темы, разработка проекта | Список направлений  тем для проектов | Творческая  работа |
| 34 | Заключительное  занятие | Защита проектов, оформление личных коллекций в  единую коллекцию |  | Выставка  роботов |

# 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. фгос-игра.рф – Образовательная робототехника, техническое творчество, ФГОС.
3. <http://wiki.tgl.net.ru/index.php/Образовательная_робототехника> – Образовательная робототехника.
4. <http://nnxt.blogspot.com/>- робототехника для школ Ниж. Новгорода.
5. <http://www.rostovrobot.ru/>- секция «Робототехника».
6. [http://robotor.ru](http://robotor.ru/) – блог о роботах.
7. <http://www.roboclub.ru/>- Робоклуб. Практическая роботехника.
8. <http://legoclab.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.

## 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](http://robotor.ru/) – блог о роботах.
6. <http://www.roboclub.ru/>- Робоклуб. Практическая робототехника.