|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена на заседанииПедагогического советаПротокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_От \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | УТВЕРЖДАЮЗаместитель директора ОГБУ ДО ДТДМ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Ю. СергееваПриказ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_ |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**технической направленности**

**«Робототехника»**

**Объединение «Робототехника»**

Срок реализации программы – **42 часа**

Возраст обучающихся первого года обучения: **8-13 лет**

Автор-разработчик:

Педагог дополнительного

 образования

**Сушков Владислав Витальевич**

**г. Ульяновск, 2020 г.**

**1. Комплекс основных характеристик программы**

1.1. Пояснительная записка стр. 3

1.2. Содержание программы стр. 8

**2. Комплекс организационно-педагогических условий**

2.1. Календарный учебный график стр. 12

2.2. Условия реализации программы стр. 15

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы стр. 15

2.4. Методически материалы стр. 18

2.5. Список литературы стр. 31

2.6. Приложение стр. 22

**1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Нормативно-правовое обеспечение программы.**

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «[Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»](http://xn----7sbbsodjdcciv4aq0an1lf.xn--p1ai/files/upload/2015-12-02_%2810%29.pdf);

- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Устав ОГБУ ДО ДТДМ (Распоряжение Министерства образования и науки Ульяновской области от 23.03.2017 № 506-р);

- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы (локальный акт ОГБУ ДО ДТДМ, 2017 г.);

- Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (локальный акт ОГБУ ДО ДТДМ, 2017 г.).

**Уровень освоения программы –** базовый

**Направленность программы -** техническая.

**Актуальность программы.** Робототехника в России является из важнейших отраслей для будущего технологического и экономического страны.

 Разработка роботов — одно из перспективных направлений за последние несколько десятков лет. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и применения роботизированных устройств. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволит ребятам в форме познавательной игры освоить основы механики, программирования, узнать многие важные идеи и развить необходимые в жизни технические навыки и творческие способности.

 Объединение робототехники – одна из форм распространения среди учащихся знаний по техническим дисциплинам. Работа в объединении позволяет воспитывать у ребят дух коллективизма, прививает целеустремлённость, развивает внимательность, интерес к технике и техническое мышление. Дает возможность ребятам свободно планировать и проектировать, преобразовывая своё предположение в различных мыслительных, графических и практических вариантах. Занятия детей в объединение способствует формированию у них не только созерцательной, но и познавательной деятельности.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволит ребятам в форме познавательной игры освоить основы механики, программирования, узнать многие важные идеи и развить необходимые в жизни технические навыки и творческие способности.

 **Отличительные особенности программы.**

Содержание программы «Робототехника» предполагает программирование на основе математических знаний, упрощенных элементов теории автоматического управления. В конструировании основное внимание обращено на использование законов физики.

**Педагогическая целесообразность программы**

Мера педагогического вмешательства, разумная достаточность; предоставление самостоятельности и возможностей для самовыражения самому учащемуся – программа предполагает сборку и программирование роботов на различные задачи. Каждый учащийся любого уровня подготовки и способностей на занятиях чувствует себя важным звеном общей цепи (системы), от которого зависит выполнение поставленных задач. Доля ответственности каждого учащегося в этом процессе очень значима, и учащийся, осознавая эту значимость, старается выполнить свою работу достойно, что способствует формированию чувства ответственности и значимости каждого ребенка.

Происходит формирование нового уровня самопознания и самоопределения подростков. Полученные учащимися знания, умения в области конструирования и программирования подготовят их к практическому применению в современной жизни.

 **Адресат программы** – программа предназначена для учащихся8-13лет.

 **Объем программы**: 42 часа - 21 занятие (теории и практики).

 **Форма обучения и виды занятий:** Обучение по программе ведется с использованием различных форм обучения (очная, электронное обучение и обучение с применением дистанционных образовательных технологий).

 Форма проведения занятий – групповая.

Основной формой организации образовательного процесса являются практические занятия, также используются теоретические, комбинированные занятия. Для подведения итогов деятельности проводятся в виде самостоятельных работ, конкурсов, тестов.

**Формы организации деятельности учащихся на занятии:**

- фронтальная: беседа, объяснение, лекция, игра, конкурсы, эксперименты;

- групповая, комбинированные, чисто практические занятия, в том числе работа в малых группах и парах;

- выполнение проектов, определенного творческого задания, подготовка к участию в соревнованиях.

 Среди методов используются групповые, комбинированные, чисто практические занятия. Некоторые занятия проходят в форме самостоятельной работы, где стимулируется самостоятельное творчество.

**Срок реализации программы:** 01.06.2020 – 31.06.2020

**Режим занятий.** Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа (45 минут занятие и 10 мин перерыв).

Количество обучающихся в группе составляет 10 человек.

**Цель программы.** Создание условий интеллектуального, творческого развития и профориентационной подготовки учащихся к инженерной профессии с применением образовательной робототехники и информационных технологий в летний период.

**Задачи программы:**

***Обучающие:***

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании робототехнических устройств;

- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;

- научить собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3, NXT;

- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

- научить основам работы в средах программирования LEGO Mindstorms EV3, NXT;

- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;

- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- научить работать с документами, регламентирующими соревнования по робототехнике;

- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

***Развивающие:***

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;

- способствовать развитию коммуникативных навыков;

- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;

- способствовать развитию мелкой моторики;

- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

***Воспитательные:***

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;

- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность

**Планируемые результаты освоения программы**

***Личностные:***

- умения работать в коллективе, в команде;

- взаимопомощь, взаимовыручка;

- слаженная работа в коллективе и команде;

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

***Метапредметные:***

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;

- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

***Предметные:***

- знать правила безопасной работы при конструировании робототехнических устройств;

- владеть общенаучными и технологическими навыками конструирования и проектирования;

- уметь собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms;

- владеть навыками работы в средах программирования EV3, NXT;

- знать этапы выполнения творческого проекта;

- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;

- создавать модели роботов, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию и программное обеспечение роботов на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях;

- знать основные правила и виды соревнований по робототехнике, требований к роботам и участникам соревнований;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов.

* 1. **СОБЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**
		1. **Учебный план:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Название раздела** | **Количество часов** | **Форма аттестации/ контроля** |
| **Всего**  | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Вводное занятие | 2 | 1 | 1  | Устный опрос |
| 2 | Основы конструирования в Lego Digital Designerи программирование роботов | 16 | 6 | 10 | Устный опрос; выполнение практического задания;  |
| 3 | Творческое проектирование в среде Lego Digital Designer | 22 | 4 | 18 | самостоятельная работа. |
| 4 | Итоговое занятие | 2 | 1 | 1 | Устный опрос. Тест, анкетирование. |
|  | **Итого** | 42 |  |  |  |

* + 1. **Содержание учебного плана.**

***Раздел 1. Вводное занятие.***

**Теория**: Введение: Основы спортивной Робототехники. Цели и задачи программы. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с правилами поведения в объединении.

**Практика:** Входная диагностика. Тест. Подготовка рабочего места, личного ПК.

***Раздел 2. Основы конструирования в Lego Digital Designer и программирование роботов.***

*2.1. Основы конструирования роботов в Lego Digital Designer.*

**Теория**: Беседа о техническом конструировании и моделировании как о технической деятельности. Общие элементарные сведения о техническом процессе, рабочих операциях.

**Практика:** Просмотр фильмов, журналов и фотографий, где учащиеся смогут познакомиться с техникой деятельности человека.

*2.2. Основы конструирования роботов в Lego Digital Designer.*

**Теория**: Состав наборов EV3. Электрические элементы и механические детали конструкторов.

**Практика:** Порядок составления программыEV3.

*2.3. Функциональные панели:* в Lego Digital Designer*.*

**Теория**: Среда программирования наборов в Lego Digital DesignerФункциональные панели, вкладки и блоки.

**Практика:** Порядок составления программыEV3.

*2.4. Обзор датчиков касания, освещенности, ультразвука.*

**Теория:** Демонстрация и обзор датчиков EV3. Характеристики. Назначение.

**Практика:** Сборка робота. Программирование движений вперед/назад, поворот влево/вправо.

*2.5. Самостоятельная работа по изученному материалу.*

**Практика:** Проведение самостоятельной работы в группе по изученному материалу.

**Практика:** Сборка робота. Программирование датчиков, через компьютер.

*2.6. Дополнительная палитра программирования в Lego Digital Designer.*

**Теория:**Дополнительная палитра программирования *в Lego Digital Designer*.

**Практика:**Самостоятельное изучение дополнительной палитры программирования *в Lego Digital Designer* на компьютере.

*2.7. Творческое задание.*

**Практика:** Сборка робота по фантазии учащихся *в Lego Digital Designer*.

**Практика:** Программирование робота, через компьютер. Демонстрация творческого проекта.

*2.8. Виды соревнований по спортивной робототехнике.*

**Теория:** Значение соревнований по робототехнике в учебном процессе. Структура и назначение регламента соревнований.

**Практика:** Просмотр видеоматериала.

**Раздел 3. *Творческое проектирование в среде Lego Digital Designer.***

*3.1. Разработка творческого проекта в Lego Digital Designer.*

**Теория:** Этапы проектирования. Определение цели, задач проекта. Планирование. Исходные данные для начала проектирования.

**Практика:** Поиск материала для творческого проектирования в различных источниках. Планирование технического задания своего проекта

*3.2. Техническое задание.*

**Теория:** Обоснование выбора темы творческого проекта. Обоснование актуальности проектного направления.

**Практика:** Написание учащимися технического задания своего проекта.

*3.3. Разработка концепции.*

**Теория:** Расчет сил и времени для осуществления проектирования.

**Практика:** Разработка плана выполнения проекта. Распределение обязанностей между собой.

*3.4. Стадия проектирования.*

**Практика:** Разработка творческого проекта.

**Практика:** Сборка конструкции творческого проекта.

*3.5. Стадия конструирования.*

**Практика:** Сборка конструкции творческого проекта.

**Практика:** Отладка конструкции и программы в рамках творческого проекта.

*3.6. Начальная стадия программирования.*

**Практика:** Начало написания программы для своего проекта.

**Практика:** Программирование учащимися своего проекта.

*3.7. Конечная стадия программирования.*

**Практика:** Доработка программы своего проекта.

**Практика:** Программирование учащимися своего проекта.

*3.8. Исправление проекта и правка программы.*

**Практика:** Запуск своего проекта.

**Практика:** Испытание учащимися своего проекта. Редактирование и настройка программы проекта, при необходимости.

*3.9. Начальная стадия создания презентации.*

**Теория:** Знакомство учащихся с правилами создания презентации своего проекта.

**Практика:** Создание учащимися презентации своего проекта.

*3.10. Конечная стадия создания презентации.*

**Практика:** Доработка презентации своего проекта.

**Практика:** Создание учащимися презентации проекта.

*3.11. Презентация проекта.*

**Практика:** Защита своего проекта. Конкурс творческих проектов.

**Практика:** Показ презентаций, возможностей своего проекта. Ответы на вопросы.

**Раздел 13. Подведение итогов.**

*4.1. Итоговое занятие.*

***Теория:*** Подведение итогов обучения. Перспективы дальнейшего изучения робототехники.

***Практика:*** Проведение итогового тестирования.

1. **Комплекс организационно-педагогических условий**

**2.1. Календарный учебный график**

Место проведения: ОГБУ ДО ДТДМ

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема занятия** | **Кол-во часов** | **Форма занятия** | **Форма контроля** | **Дата планируемая (число, месяц)** | **Дата фактическая (число, месяц)** | **Причина изменения даты** |
| 1 | Основы спортивной Робототехники. Вводный инструктаж | 2 | Беседа. Просмотр видео материалов | Устный опрос. Тест |  |  |  |
| 2 | Основы конструирования роботов в Lego Digital Designer | 2 | Лекция. Беседа | Устный опрос |  |  |  |
| 3 | Практика основ конструирования роботов в Lego Digital Designer | 2 | Лекция. Практическое задание | Выполнение практического задания. |  |  |  |
| 4 | Функциональные панели в Lego Digital Designer | 2 | Лекция. Беседа. Практическое задание  | Устный опрос.Выполнение практического задания.  |  |  |  |
| 5 | Обзор датчиков касания, освещенности, ультразвука | 2 | Лекция. Беседа. Практическое задание  | Устный опрос.Выполнение практического задания.  |  |  |  |
| 6 | Самостоятельная работа по изученному материалу | 2 | Практическое задание | Самостоятельная работа. |  |  |  |
| 7 | Дополнительная палитра программирования в Lego Digital Designer | 2 | Лекция. Беседа. Практическое задание  | Устный опрос.Выполнение практического задания |  |  |  |
| 8 | Творческое занятие | 2 | Практическое задание | Выполнение практического задания |  |  |  |
| 9 | Виды соревнований по спортивной робототехнике | 2 | Лекция. Беседа. Практическое задание | Устный опрос.Выполнение практического задания |  |  |  |
| 10 | Разработка творческого проекта в Lego Digital Designer | 2 | Лекция. Беседа. Практическое задание  | Устный опрос.Выполнение практического задания |  |  |  |
| 11 | Техническое задание | 2 | Лекция. Беседа. Практическое задание  | Устный опрос.Выполнение практического задания |  |  |  |
| 12 | Разработка концепции | 2 | Лекция. Беседа. Практическое задание  | Устный опрос.Выполнение практического задания |  |  |  |
| 13 | Стадия проектирования | 2 | Самостоятельная работа | Выполнение творческого проекта |  |  |  |
| 14 | Стадия конструирования | 2 | Самостоятельная работа | Выполнение творческого проекта |  |  |  |
| 15 | Начальная стадия программирование | 2 | Самостоятельная работа | Выполнение творческого проекта |  |  |  |
| 16 | Конечная стадия программирования | 2 | Самостоятельная работа | Выполнение творческого проекта |  |  |  |
| 17 | Исправление проекта и правка программы | 2 | Самостоятельная работа | Выполнение творческого проекта |  |  |  |
| 18 | Начальная стадия создания презентации  | 2 | Лекция. Беседа. Практическое задание  | Выполнение творческого проекта |  |  |  |
| 19 | Конечная стадия создания презентации  | 2 | Самостоятельная работа | Выполнение творческого проекта |  |  |  |
| 20 | Презентация проекта | 2 | Самостоятельная работа, Защита проекта. | Защита проекта. |  |  |  |
| 21 | Итоговое занятие | 2 | Беседа. Тест.  | Устный опрос. Тест, анкетирование |  |  |  |
|  | Итого | 42 |  |  |  |  |  |

**2.2. Условия реализации программы.**

***Программные комплексы:***

 - LEGO Mindstorms EV3, NXT, Lego Digital Designer;

***Персональный компьютер;***

***Выход в сеть интернет.***

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.).

**Словарь**

1. **LEGO EV3 (NXT)** — [конструктор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%28%D0%B8%D0%B3%D1%80%D1%83%D1%88%D0%BA%D0%B0%29) (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого [робота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82_%28%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%BD%29).
2. **Робот** — [автоматическое](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82_%28%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%29) устройство, созданное по принципу [живого организма](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC). Действуя по заранее заложенной [программе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0) и получая информацию о внешнем мире от [датчиков](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA), робот самостоятельно осуществляет [производственные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) и иные операции. При этом робот может как и иметь связь с [оператором](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F%29) (получать от него команды), так и действовать автономно (самостоятельно).
3. **EV3 (NXT)** – управляющий блок (микрокомпьютер).
4. **Датчики** **(сенсоры)** - аналоги [органов чувств](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%8B_%D1%87%D1%83%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2) живых организмов.
5. **Динамик** — ([сокр.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) от [*динамическая головка*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0)*)* громкоговоритель.
6. **Дисплей** — электронное устройство, предназначенное для визуального отображения информации.
7. **Порт**— обычно соединение (физическое или логическое), через которое принимаются и отправляются [данные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5) в [компьютерах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80).
8. **Порт входа** – соединение, через которое поступает сигнал в контролер.
9. **Порт выхода** – соединение, через которое осуществляется выход сигнала из контролера (микрокомпьютера).
10. **USB**  — разъем передачи данных для среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств в [вычислительной технике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%92%D0%9C).
11. **Кабель USB** – специальный шнур, через который осуществляется обмен данными между компьютером и устройством (EV3 (NXT)).

**2.5. Список литературы.**

**Для учителя:**

1.Бабич, А. В. Промышленная робототехника / А.В. Бабич. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 263 c.
2. Барсуков, А. Кто есть кто в робототехнике: Ежеквартальный справочник / А. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2005. - 126 c.
3. Барсуков, А.П. Кто есть кто в робототехнике / А.П. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2010. - 128 c.
4. Воскобойников, Б. С. Словарь по гибким производственным системам и робототехнике. Английский. Немецкий. Французский. Нидерландский / Б.С. Воскобойников, Б.И. Зайчик, С.М. Палей. - М.: Русский язык, 1991. - 392 c.
5. Иванов, А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 c.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 c.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - **229** c.
8. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 292 c.
9. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - **889** c.
10. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. - М.: Диалог-Мифи, 2008. - 224 c.
11. Макаров, И. М. Робототехника. История и перспективы / И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. - М.: Наука, МАИ, 2003. - 352 c.
12. Петров, А. А. Англо-русский словарь по робототехнике / А.А. Петров, Е.К. Масловский. - М.: Русский язык, 1989. - 494 c.
13. Попов, Е.П. Робототехника и гибкие производственные системы / Е.П. Попов. - М.: **ИЛ,** 1987. - 192 c.
14. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: **СПб. [и др.] : Питер**, 2007. - 544 c.
15. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: НТ Пресс, 2006. - 544 c.
16. Робототехника и гибкие автоматизированные производства / ред. И.М. Макаров. - М.: **Машиностроение**, 1986. - 478 c.
17. Робототехника, прогноз, программирование. - М.: ЛКИ, 2008. - 208 c.
18. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 c.
19. Юревич, Е. И. Основы робототехники (+ CD-ROM) / Е.И. Юревич. - М.: БХВ-Петербург, 2010. - 360 c.
20. Юревич, Е. И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. - Л.: Машиностроение, 1985. - 272 c.

**Для учеников:**

1.Инструкция по сборке LEGOEV3 (NXT) 2.0;

2.Дополнительные схемы по сборке роботов.

3.Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 c.

4.Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь /Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014 г. - **229** c.
Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 292 c.

5.Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - **889** c.

**Для общего пользования:**

1. Методический материал «LegoEV3 (NXT) 2.0 описание главных составляющих частей робота».

**Электронные ресурсы:**

- http://ru.wikipedia.org/wiki/. Википедия.

- http://www.russianrobotics.ru/directions/hellorobot/. Инженерно-технические кадры инновационной России.

- http://www.int-edu.ru/. Институт новых технологий

- http://education.lego.com/ru-ru/lego-education-product-database/mindstorms/9797-lego-mindstorms-education-base-set/. LEGO education.

- http://www.membrana.ru. Люди. Идеи. Технологии.

- http://www.3dnews.ru. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке.

- http://www.all-robots.ru Роботы и робототехника.

- http://www.ironfelix.ru Железный Феликс. Домашнее роботостроение.

- http://www.roboclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.

- http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.

- http://www.rusandroid.ru. Серийные андроидные роботы в России.

- http://www.intekom.ru/konstruktor-pervorobot-NXT.html. Конструктор ПервоРобот NXT.

- http://www.youtube.com/ Видео соревнований.

- http://www.prorobot.ru/.Роботы и робототехника.

- <https://www.youtube.com/channel/UCFjOPWemTw6fsVn_iZ4Upsg> Видеоуроки по Lego Digital Designer.