

**Бюджетное общеобразовательное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры
«Лицей им.Г.Ф.Атякшева»**

УТВЕРЖДЕНО
приказ директора
Лицея им. Г.Ф. Атякшева :
от 20.12.2023 № 9-О «Об
утверждении дополнительной
общеобразовательной
программы»

**Дополнительная общеобразовательная программа
для детей и взрослых
технической направленности
«Робототехника»**

Срок реализации 16 часов (4 месяца)

Автор – составитель:

Гусельников Вячеслав
Васильевич, педагог-организатор

Югорск, 2023

Содержание

| | | |
|-----|--|----|
| I. | Комплекс основных характеристик программы..... | 3 |
| | 1.1 Пояснительная записка | 3 |
| | 1.2. Цель и задачи программы..... | 5 |
| | 1.3. Содержание программы..... | 5 |
| | 1.4. Планируемые результаты освоения программы | 8 |
| II. | Комплекс организационно-педагогических условий | 9 |
| | 2.1 Календарный учебный график | 9 |
| | 2.2 Условия реализации | 11 |
| | 2.3 Материально-технические условия реализации программы | 11 |
| | 2.4 Формы аттестации (контроля) | 12 |
| | 2.5 Методические материалы..... | 13 |
| | Список рекомендуемой литературы | 16 |

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы – техническая.

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования для детей и взрослых имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей и взрослых в области робототехники и механики. Программа направлена на формирование у детей и взрослых нестандартного мышления. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития творческих способностей детей и взрослых.

Актуальность программы

Одна из основных задач дополнительного образования состоит в том, чтобы помочь детям и взрослым в полной мере проявлять свои способности, развить творческий потенциал, инициативу, самостоятельность, в том числе в выборе профессии. Формирование интереса к овладению знаний и умений в области информационных технологий является важным средством повышения качества обучения школьников, профессиональной ориентации детей и взрослых. Одной из проблем в России является её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес к области робототехники и автоматизированных систем.

Отличительные особенности программы

Ценность, новизна программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности детей и взрослых: освоение базовых понятий и представлений о программировании, а также применение полученных знаний физики, информатики и математики в инженерных проектах. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению у детей. Для взрослых программа является стартом в мир программирования, робототехники, позволит определить дальнейший путь своего профессионального развития.

Адресат программы

Адресат программы – дети и взрослые, в т.ч. с ОВЗ, не имеющие навыков работы в данном направлении, или же имеющие стартовые навыки работы с компьютером, а также представления о предметной области «Технология». Набор свободный, без предварительного отбора, наполняемость группы 25-28 человек.

Объем и срок освоения программы

Нормативный срок освоения программы – 16 часов. Программа включает в себя 1 модуль – 16 часов.

Форма обучения - очная.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятия 1

академический час. Структура занятия:

- организационная и теоретическая часть,
- работа за компьютером/ конструирование/ моделирование/ программирование,
- закрепление полученных знаний и навыков,
- подведение итогов занятия.

Нормативно-правовые документы.

Данная образовательная программа рассчитана на детей и взрослых и составлена в соответствии с нормами, установленными следующей законодательной базой:

- Конституцией Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993);
- Конвенцией о правах ребенка;
- Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным законом Российской Федерации от 9 января 1996 года № 2-ФЗ «О защите прав потребителей»;
- Федеральным законом Российской Федерации от 24.06.1999 № 120 -ФЗ «Об основах системы профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Законом Ханты-Мансийского автономного округа - Югры от 1 июля 2013 года №68-оз "Об образовании в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре" (принят Думой Ханты-Мансийского автономного округа - Югры 27.06.2013);
- Законом Ханты-Мансийского автономного округа Югры от 16.10.2006 № 104 - оз «О государственном-общественном управлении в сфере дошкольного, общего, дополнительного, начального и среднего профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа- Югры»;
- Концепцией развития дополнительного образования и молодежной политики в ХМАО-Югре «Открытое образование: конструктор будущего» (утвержденной приказом Департамента образования и молодежной политики ХМАО-Югры №229 от 06.03.2014);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 27 июля 2018 г. № 629;
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Министерства образования и науки РФ (письмо от 18.11.2015 № 09 – 3242);
- Требованиями к содержанию образовательных программ дополнительного образования детей» (Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 № 06 – 1844).

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: программа направлена на развитие интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность, профессиональное самоопределение детей и взрослых.

Задачи программы:

Личностные:

- формирование человека, готового к творческой деятельности в любой области;
- развитие аккуратности, усидчивости учащихся;
- формирование умения работать в команде, умение взаимодействовать в коллективе с другими людьми
- воспитание уважения к чужому мнению.

Образовательные:

- обучение необходимым знаниям анализа;
- формирование навыков обработки полученной информации;
- формирование навыков для передачи полученной информации;
- знакомство с различными видами сил, энергии, средств измерения; пневматикой, источниками энергии.

Метапредметные:

- развитие интереса к исследовательской, информационной, коммуникационной деятельности;
- развитие внимания и памяти;
- развитие умения творчески подходить к решению поставленной задачи;
- развитие вариативного мышления;
- развитие фантазии и образного мышления.

1.3. Содержание программы

Программа включает в себя 1 модуль. Общее количество часов – 16.

Модуль «Техническое творчество»

Цель: формирование представлений о робототехнике, знакомство с простыми механизмами на основе конструктора и областях их применения.

Образовательная задача: знакомство с различными видами сил, энергии, средств измерения; обучение необходимым знаниям анализа; формирование умения взаимодействовать в коллективе с другими людьми.

Учебный план

| № п/ п | Название раздел, темы | Количество очасов | Формы аттестации/ контроля | | |
|--|---|----------------------|----------------------------|-----------|-----------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| Модуль «Техническое творчество» | | | | | |
| 1 | Роботы. Понятие о принципах работы робот | | | | |
| 1.1 | Введение в робототехнику | 2 | 0,5 | 1,5 | Мини- проект |
| 1.2 | Версии комплектов EV3 | 2 | 0,5 | 1,5 | Мини- проект |
| 2 | Введение в EV3 | | | | |
| 2.1 | Начало работы | 2 | 0,5 | 1,5 | Мини- проект |
| 2.2 | Программируемый блок EV3 | 2 | 0,5 | 1,5 | Мини-проект |
| 3 | Программирование и регистрация данных | | | | |
| 3.1 | Блоки управления моторами | 3 | 1 | 2 | Мини-проект |
| 3.2 | Составление программы в приложении | 5 | 1 | 4 | Мини-проект |
| | Итого за модуль: | 16 | 4 | 12 | |

Содержание учебно-тематического плана

Модуль «Техническое творчество»

1.1. Введение в робототехнику.

Теория: Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта EV3: кабели, сортировка деталей, основные элементы, инструкция по сборке.

Практика: пользование встроенными приложениями в программируемом блоке EV3

1.2. Версии комплектов EV3.

Теория: понятие об ультразвуковых и инфракрасных датчиках.

Практика: робот-сортировщик, робот-измеритель.

2.1. Начало работы.

Теория: знакомство с основными понятиями программного кода.

Практика: Запрограммировать машину с бампером, пользоваться встроенными приложениями «Регистрация данных», «Управление моторами», «Инфракрасный порт».

2.2. Программируемый блок EV3.

Теория: знакомство с ПО.

Практика: пользование с ПО, меню файл, контекстная справка, меню самоучитель, поиск.

3.1. Блоки управления моторами.

Теория: Знакомство с палитрой действия и управления операторами

Практика: пользоваться блоками управления моторами, применять датчик для остановки робота, применять блоки «экран», «световая индикация», «звук», «цикл», «прерывание цикла» «переключатель» и блок ожидания.

3.2. Составление программы в приложении.

Теория: Изучение блока логических операций, «интервал», «текст», «случайное число», константы, переменных, массив, пример системы с использованием массивов.

Практика: Пользоваться палитрой «Датчики», блоками округления и «Математика», «Текст», блоком логических операций, блоком сравнения, «Интервал», «Случайное число», блоками константы и переменных.

Ожидаемые результаты освоения 1 модуля:

Личностные: развитие доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях; умение проявлять в работе инициативу.

Метапредметные: иметь первоначальные представления механизмах и областях их применения; формулировать и удерживать учебную задачу; проявлять заинтересованность к работе в компьютерных программах.

Предметные: обучающийся знает такие понятия как сила, трение, ускорение, энергия, инерция. Знает принципы работы механизмов и датчиков. Может собрать базовую тележку из конструктора EV3 и запрограммировать работу датчика.

1.4. Планируемые результаты освоения программы

Обучающиеся в процессе освоения программы приобретают следующие качества:

Личностные результаты: развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, определять и высказывать свои чувства и ощущения, возникающие в результате рассуждения, обсуждения наблюдаемых объектов, результатов трудовой деятельности человека; объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей.

Метапредметные результаты: проявлять заинтересованность к конструированию и программированию; составлять план и последовательность действий.

Предметные результаты: умение разбивать большие задачи на маленькие, уметь применять знания об алгоритмах в решении задач; понимать работу моторов и датчиков; создание роботов различной направленности.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

| № п/п | Месяц | Число | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|-------|--------------------|-------|-----------------|--------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| 1 | Сентябрь | 11-16 | комбинированная | 1 | Введение в робототехнику | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 2 | Сентябрь | 18-23 | комбинированная | 1 | Введение в робототехнику | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 3 | Сентябрь | 25-30 | комбинированная | 1 | Версии комплектов EV3 | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 4 | Октябрь | 2-7 | комбинированная | 1 | Версии комплектов EV3 | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 5 | Октябрь | 9-14 | комбинированная | 1 | Начало работы | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 6 | Октябрь | 16-21 | комбинированная | 1 | Начало работы | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 7 | Октябрь | 23-28 | комбинированная | 1 | Программируемый блок EV3 | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 8 | Октябрь/ Ноябрь | 30-4 | комбинированная | 1 | Программируемый блок EV3 | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 9 | Ноябрь | 6-11 | комбинированная | 1 | Блоки управления моторами | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 10 | Ноябрь | 14-18 | комбинированная | 1 | Блоки управления моторами | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 11 | Ноябрь | 20-25 | комбинированная | 1 | Блоки управления моторами | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 12 | Ноябрь/ Декабрь | 27-2 | комбинированная | 1 | Составление программы в приложении | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|-------|-----------------|---|------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| 13 | Декабрь | 4-9 | комбинированная | 1 | Составление программы в приложении | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 14 | Декабрь | 11-16 | комбинированная | 1 | Составление программы в приложении | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 15 | Декабрь | 18-23 | комбинированная | 1 | Составление программы в приложении | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| 16 | Декабрь | 25-30 | комбинированная | 1 | Составление программы в приложении | г.Югорск ул. Менделеева, дом 30 | Мини-проект |
| Итого по программе: 16 часов. | | | | | | | |

2.2. Условия реализации.

Кадровое обеспечение.

Требования к педагогу: образование педагогическое, соответствует направленности программы

Информационное обеспечение.

Аппаратные средства:

- Компьютер; основная конфигурация современного компьютера обеспечивает обучаемому мультимедиа-возможности: видеоизображение и звук.
- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь.
- Устройства для презентации: проектор, экран.
- Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

1. Операционная система.
2. Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).
3. Интегрированное офисное приложение.
4. Программное обеспечение и конструкторы: EV3.

2.3. Материально-технические условия реализации программы.

Для успешной реализации программы необходимо просторное, светлое помещение, отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям и нормам. Учебное оборудование кабинета должно включать комплект мебели, инструменты и приспособления, необходимые для организации занятий, хранения материалов, литературы и наглядных пособий.

| № п/п | Средство обучения | Количество единиц на группу | Степень использования (в % от продолжительности программы) |
|-------|---|-----------------------------|--|
| 1 | Проектор с экраном (мультимедиа) | 1 | 100% |
| 2 | Ноутбук | 12 | 80% |
| 3 | Мобильная магнитная доска для учебной аудитории | 1 | 20% |
| 4 | Флипчарт | 1 | 40% |
| 5 | мышка для ноутбука(проводная) | 12 | 80% |

| | | | |
|-----------|--|----|------|
| 6 | полигон для испытаний | 1 | 50% |
| 7 | Lego Mindstorms | 12 | 100% |
| 8 | Аккумуляторная батарея PF | 12 | 20% |
| 9 | Стол ученический, регулируемый по высоте | 12 | 100% |
| 10 | Стул ученический, регулируемый по высоте | 24 | 100% |

2.4. Формы аттестации (контроля)

Формы проверки результатов на протяжении всего учебного процесса:

- Предварительный метод (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).
- текущий метод (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- итоговый метод (мини-проект).

2.5. Методические материалы

Особенности образовательного процесса

Образовательный процесс по программе организуется в очной форме.

Методы обучения

- *Методы обучения по уровню активности:* активные (работа с технологической картой, книгой); пассивные (рассказ, объяснение, демонстрация).

- *Методы по уровню включения в творческую деятельность:* объяснительно-иллюстративные (воспринимают и усваивают готовую информацию); репродуктивный (воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности); частично-поисковый (участие в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом).

- *Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности:* фронтальный (одновременная работа со всеми обучающимися); индивидуально (фронтальный - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы); групповой (организация работы по малым группам); дифференцированный подход; индивидуальный.

- *Метод стимулирования познавательной и творческой активности:* игра; поощрение и похвала; чередование видов деятельности.

Формы организации образовательного процесса

Программа предполагает работу с детьми и взрослыми в форме занятий, совместной работы обучающихся с педагогом, а также их самостоятельной творческой деятельности. Основная форма работы групповая, с тем, чтобы осуществить индивидуальный подход.

- Групповая: выполнение творческого задания;

- Индивидуальная: выполнение практических заданий.

Работа с компьютером приводит к повышенным нагрузкам на органы зрения. Программой предусмотрено соблюдение режима работы для предотвращения утомляемости зрительных рецепторов у детей и взрослых.

Формы организации учебного занятия

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы “Робототехника”, особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса:

Учебные занятия (основа – познавательная деятельность).

Самостоятельная работа (основа – познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога)

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

Групповое самообучение - обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставлено задачи.

Самоорганизующийся коллектив – проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта–совершенного работа, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод контроля в научно-техническом обучении: образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

Метод рефлексии помогают учащимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Педагогические технологии

Программа основана на таких педагогических технологиях, как:

- традиционные технологии - объяснительно-иллюстративные технологии обучения, в основе которых лежат дидактические принципы Я.А. Коменского;
- педагогические технологии на основе личностной ориентации педагогического процесса - гуманно-личностная технология Ш. А. Амонашвили;
- технологии развивающего обучения - личностно-ориентированное развивающее обучение И. С. Якиманской.

Материалы

В качестве материалов используются инструкционные и технологические карты, задания, образцы изделий, авторские презентации и кейсы педагогических работников.

Список рекомендуемой литературы

1. Робототехника, Дж. Ф. Янг, 1979 г.
2. Уроки робототехники. – М.: Радио и связь, 1990. – 152с., ил.–(Межизд. Серия «Научно-популярная библиотека школьника»)
3. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы: учебно-методическое пособие / О.С. Власова, А.А. Попова.– Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. – 111 с.
4. Искусственный интеллект и искусственный разум в робототехнике: учеб. пособие / Л. А. Станкевич, Е. И. Юревич. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 167 с.
5. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 527 с., ил.
6. Робототехника и гибкие производственные системы. – М.: Наука.Гл.Ред. Физ.-мат. Лит., 1987. – 192 с. – (Пробл. науки и техн. прогресса).
7. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Длявузовпоспещ. ”Робототехн. системы и комплексы” —М.: Высш. шк., 1990. -224с.:ил.
8. Теоретические основ робототехники. В 2 кн. / А.И. Корендясев, Б.Л.Саламандра, Л.И. Тывес; отв. ред. С.М. Каплунов; Ин-т Машино ведениями. А.А. Благонравова РАН. – М.: Наука, 2006. – 383 с. Книга 2. 9. Теоретические основ робототехники. В 2кн. / А.И. Корендясев, Б.Л.Саламандра, Л.И. Тывес; отв. ред. С.М. Каплунов; Ин-т машино ведениями. А.А. Благонравова РАН. – М.: Наука, 2006. –376 с. Книга 1. 10. Основы робототехники / В.Л. Конюх. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. -281с. - (Высшее образование).
11. Инновационные технологии управления в мехатронике и робототехнике : учеб. пособие / под общ. ред. Ю.М. Осипова. –Томск:Издательский Дом ТГУ, 2015. – 220с.
12. Юревич Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. идоп.–СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.: ил.
13. Юревич Е.И. Основы робототехники: Учебник для втузов. –Л.:Машиностроение,Ленингр. отд-ние, 1985. – 271 с., ил. 14. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко; пер. сангл. В.П.Попова. – М.: НТ Пресс. 2007. – 544 с.: ил.- (Электроника для начинающего гения)
15. Программируемые роботы. Создаём робота для своей домашней мастерской / Дж. Вильямс; пер. с англ. А. Ю. Карцева. – М.: НТПресс, 2006.– 240 с.: ил. (Робот –своими руками)
16. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон; пер.санг. Е. А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.: ил. – (Робот–своимируками)
17. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования роботов EV3 в среде LegoMindstormsEV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.2-еизд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300с

Список литературы для учащихся

1. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007 г.
2. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017 г.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.

Интернет – ресурсы.

1. <http://roboforum.ru/>
2. <http://robotics.ru/>