

Принята на педагогическом
совете Протокол № 1 от
30.08.2023 г

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Центра
образования естественно -
научной и технологической
направленностей «Точка
роста» *Сухих* Сухих Е. В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

В.Ю. Панина

№ 0107 » 08 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»

естественно-научной направленности, планируемая к
реализации с использованием средств обучения и воспитания
центра «Точка роста»

Уровень программы:
базовый, 6-7 класс

Срок реализации программы: 2 года

Шаповалов Александр Валерьевич,
преподаватель дополнительного образования

Раздел №1. «Основные характеристики программы»

1.1 Пояснительная записка

Программа разработана на основе дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №5» с. Суражевка Артёмовского городского округа.

Актуальность программы в освоении основных понятий информатики: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др. Формирование логического мышления и получение основ программирования и алгоритмизации.

Направленность программы техническая.

Уровень освоения базовый.

Отличительные особенности данной программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей. При построении модели робота вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: теория механики, математика, психология. На занятиях у учащихся вырабатываются такие практические навыки: умение пользоваться разнообразными инструментами и приборами, умение работать с технической литературой, составлять техническую документацию на изделие.

Адресат программы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» 7-9 лет. В данном возрасте обучающиеся проявляют интерес, у них развито воображение, выражено стремление к самостоятельности. Они нацелены на достижение положительных результатов, это качество очень важно для формирования творческого потенциала личности. В этом возрасте сформирована личность, для которой характерны новые отношения с взрослыми и сверстниками, включение в целую систему коллективов, включение в новый вид деятельности.

Рабочая программа «Робототехника» рассчитана на детей разных

возрастов: 7-8 лет (группа из 10 человек), 8-9 лет (группа из 10 человек).

Общее количество часов – 68. Из расчёта 1 раз в неделю по 1 часу,
1 год обучения
– 34 часа, 2 год обучения – 34 часа.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» принимаются все желающие, достигшие возраста 7 лет. Приём детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей).

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: формирование творческой личности, владеющей техническими знаниями, умениями и навыками в области роботостроения .

Задачи программы:

Воспитательные

1. Повышать мотивацию воспитанников и несовершеннолетних к изобретательству и созданию собственных проектов.
2. Формировать стремления к получению качественного результата.
3. Формировать навыки работы в команде: распределение между собой обязанностей, освоение культуры и этики общения.

Развивающие

1. Развивать у детей алгоритмическое мышление, навыки конструирования и программирования.
2. Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность.
3. Развивать умение наблюдать окружающий мир как сложную систему взаимосвязанных объектов.
4. Развивать творческое мышление и пространственное воображение.

Обучающие

1. Познакомить воспитанников и несовершеннолетних центра с профессией инженера, с мировыми трендами в робототехнике.
2. Реализовать на занятиях межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.
3. Научить решать задачи, результатом которых будут программно-управляемые роботы.

**1.3 Содержание
программы
Учебный план 1 года
обучения**

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестаци и/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами.	1	-	1	Беседа.
2	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	2	-	2	Наблюден ие. Опрос.
3	Конструирование. Знакомство с конструктором Клик.	4	5	8	Практическ ая работа. Наблюдение. Опрос.
4	Программирование. Работа в среде программирования Клик.	4	6	10	Практическ ая работа. Наблюдение. Опрос.
5	Проектная деятельность в группах и конкурсные мероприятия.	4	6	10	Наблюдение . Практическ ая работа. Опрос.
6	Итоговые конкурсные занятия.	1	1	2	Внутренние соревнован ия.
Итого:		16	18	34	

Учебный план 2 года обучения

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестаци и/ контроля
		Теория	Практика	Всего	

1	Вводное занятие. Правила ТБ в кабинете робототехники при работе с конструкторами.	1	-	1	Беседа.
2	Конструирование. Сборка роботов с конструктором Клик.	3	5	8	Практическая работа. Наблюдение. Опрос.
3	Программирование. Работа в среде программирования Клик.	4	6	10	Практическая работа. Наблюдение. Опрос.
4	Проектная деятельность в группах и подготовка к соревнованиям.	4	6	10	Наблюдение. Практическая работа. Опрос.
5	Итоговые конкурсные занятия.	2	3	4	Внутренние соревнования.
	Итого:	14	20	34	

Содержание учебного плана 1 года обучения

1. Раздел: Вводное занятие.

Теория. Правила техники безопасности. Введение в образовательную программу и организация занятий. Правила поведения и ТБ в кабинете робототехники и при работе с робототехническим набором Клик.

2. Раздел: История развития робототехники.

Теория. История робототехники. Отечественные и зарубежные ученые и изобретатели. Законы робототехники. Элементарные сведения об устройстве роботов.

Сравнение элементов робота с элементами живого существа. Параметры и классификация роботов. Сенсорные системы. Устройство управления роботами. Роботы-игрушки. Интеллект и творчество.

3. Раздел: Конструирование.

Теория. Правила работы с набором Клик. Демонстрация имеющихся наборов Клик. Основные детали. Название деталей, способы крепления. Спецификация.

Знакомство с модулем. Кнопки управления. Механическая передача. Возвратно- поступательное движение. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; инфракрасный датчик; датчик цвета; гироскоп; ультразвуковой датчик.

Практика. Электродвигатели. Построение силовых механизмов. Расчет передаточного отношения. Сборка робота-манипулятора по инструкции из набора, с использованием разных датчиков. Шагающие одноmotorные роботы. Движение по прямой.

4. Раздел: Программирование.

Теория. Визуальные языки программирования. Уровни сложности. Знакомство со средой программирования Клик. Передача и запуск программ. Окно инструментов.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Практика. Работа в среде программирования Клик. Изготовление схемы управления электродвигателями. Составление программ на различные траектория движения. Сборка модели с использованием мотора. Составление программ с использование датчика касания. Составление программ с использование ультразвукового датчика.

5. Раздел: Проектная деятельность в группах.

Теория. Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства. Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Изучение полей для тестирования моделей роботов.

Практика. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей для соревнований.

6. Раздел: Итоговое конкурсное занятие.

Теория. Подведение итогов работы объединения «Робототехника» за год.

Практика. Презентация изготовленной модели робота. Определение победителей, вручение дипломов и призов.

Содержание учебного плана 2 года обучения

1. Раздел: Вводное занятие.

Теория. Правила техники безопасности. Введение в образовательную программу и организация занятий. Правила поведения и ТБ в кабинете робототехники и при работе с робототехническим набором.

2. Раздел: Конструирование.

Теория. Правила работы с набором Клик. Демонстрация имеющихся наборов Клик. Основные детали. Название деталей, способы крепления. Спецификация.

Знакомство с модулем. Кнопки управления. Механическая передача. Возвратно- поступательное движение. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры: датчик касания; инфракрасный датчик; датчик цвета; гироскоп; ультразвуковой датчик.

Практика. Электродвигатели. Построение силовых механизмов. Расчет передаточного отношения. Сборка мобильного робота по инструкции из набора, с использованием разных датчиков. Шагающие одномоторные роботы. Движение по прямой.

3. Раздел: Программирование.

Теория. Визуальные языки программирования. Уровни сложности. Знакомство со средой программирования Клик. Передача и запуск программ. Окно инструментов.

Практика. Работа в среде программирования Клик. Изготовление схемы управления роботанком. Составление программ на различные траектория движения. Составление программ с использование датчика касания. Составление программ с использование ультразвукового датчика. Составление программ с использование датчика освещенности. Составление программ с использование датчика звука. Составление программы с использованием нескольких датчиков.

4. Раздел: Проектная деятельность в группах.

Теория. Разработка творческих проектов. Проект автоматизированного устройства. Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Изучение полей для тестирования моделей роботов.

Практика. Конструирование и программирование робота: сборка и программирование моделей для соревнований в формате «Кегельринг».

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

У обучающегося будут сформированы:

- способность выбирать технические решения, позволяющие решить поставленную задачу;
- установка положительного отношения к роботоконструированию, к разным видам технического труда, другим людям и самому себе;
- воображение, интерес к исследовательской и творческо-технической деятельности;

Обучающийся получит возможность для формирования:

- внутренней позиции на уровне понимания необходимости творческой деятельности, как одного из средств самовыражения в социальной жизни;
- выраженной мотивации;
- устойчивого интереса к новым познаниям.

Метапредметные

результаты:

Регулятивные УУД

Обучающийся научится:

- планировать свои действия;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль;
- адекватно воспринимать оценку;
- различать способ и результат действия.

Обучающийся получит возможность научиться:

- проявлять инициативу;
- самостоятельно находить варианты решения творческой задачи.

Предметные результаты:

- овладение стартовыми знаниями по робототехнике;
- формирование умений применения полученных знаний за пределами объединения;
- развитие умений искать, анализировать, сопоставлять и оценивать содержащуюся в различных источниках информацию о робототехнике;
- приобретение теоретических знаний и опыта применения полученных знаний и умений для определения собственной активной позиции в общественной жизни;
- приобретение технических знаний, умений и навыков при выполнении практических заданий.

Раздел №2 «Организационно-педагогические условия».

2.1 Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение: необходимо стандартное оборудование современного класса: проектор, ноутбуки с выходом в интернет, экран, зона проведения испытаний собранных моделей и роботов комплект.

2. Учебно-методические и информационное обеспечение: включает в себя обязательное наличие презентаций, ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий, программное обеспечение.

2.2 Оценочные материалы и формы аттестации

Один раз в месяц проводится отслеживание результатов с помощью различных форм: наблюдение, разбор ситуаций, тестирование, анкетирование, проведение итоговых аттестационных занятий по основным темам программы.

Методики, позволяющие определить достижение учащимися планируемых результатов: индивидуальная карточка учета результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе.

Формы проведения контроля определяются педагогом в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. В зависимости от направленности дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ формами контроля могут быть:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Форма фиксирования и предъявления результатов учащихся – диагностические карты, анкета для родителей, анкета для учащихся.

Входной контроль применяется при поступлении воспитанника в коллектив и на вводном занятии последующих учебных годов в форме собеседования, технического тестирования, анкетирования. Главный критерий на этом этапе диагностики - это интерес ребенка к данному виду деятельности. Собеседование на начальном этапе проводится для того, чтобы наметить план работы с учетом индивидуальных личностных качеств и творческих данных детей.

Текущий контроль проводится на каждом занятии в форме наблюдений, устных рекомендаций педагога, в форме коллективного обсуждения.

Промежуточный контроль проводится в рамках аттестации обучающихся в декабре-январе месяце в формах: конструкция робота и перспективы его массового применения, демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года и по окончанию образовательной программы апрель-май в форме: соревнований (в рамках каждой группы обучающихся).

Методические материалы

При проведении занятий учитывается:

- - самостоятельность ребёнка;
- - его активность;
- - его индивидуальность;
- - его индивидуальные особенности;
- - особенности памяти, мышления и интереса.

Формы и методы занятий.

- В процессе занятий используются различные формы занятий:
- традиционные, комбинированные и практические занятия; беседы, игры.

- А также различные методы:

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- • *словесный* (устное изложение, беседа, рассказ, и т.д.);
- • *наглядный* (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- • *практический* (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.). Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- • *объяснительно-иллюстративный* – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
- • *репродуктивный* – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- • *частично-поисковый* – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
- - *исследовательский* – самостоятельная работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- • *фронтальный* – одновременная работа со всеми учащимися;
- • *индивидуально-фронтальный* – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- • *групповой* – организация работы в группах;
- • *индивидуальный* – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем

2.1 Календарный учебный график, когда программа размещается на сайте:

Этапы образовательного процесса	1 год	2 год
Продолжительность учебного года, неделя	34	34

Количество учебных дней		164	164
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	01.09.2022-31.12.2022	01.09.2023-31.12.2023
	2 полугодие	12.01.2023-31.05.2023	12.01.2024-31.05.2024
Возраст детей, лет		7-8	8-9
Продолжительность занятия, час		1	1
Режим занятия		1 раза/нед	1 раза/нед
Годовая учебная нагрузка, час		34	34

**Календарный учебный график, когда программа не размещается на сайте
(для работы):**

1

год (34 часа)

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Формы контроля
1.	Сентябрь	5	15:00-15:40	Беседа	1	Вводное занятие.	Кабинет	Опрос
2.		12	15:00-15:40	Беседа	2	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	Кабинет	Доклад
3.		19	15:00-15:40	Беседа	2	История развития робототехники в мире, России. Робототехника и её законы.	Кабинет	Доклад
4.		26	15:00-15:40	Беседа	2	Правила работы с робототехническим набором Клик.	Кабинет	Наблюдение

5.	Октябрь	3	15:00-15:40	Беседа	2	Правила работы с робототехническим набором Клик.	Кабинет	Наблюдение
6.		10	15:00-15:40	Беседа	2	Основные детали. Спецификация.	Кабинет	Опрос
7.		17	15:00-15:40	Беседа	2	Основные детали. Спецификация.	Кабинет	Опрос
8.		24	15:00-15:40	Беседа	2	Робот Клик (Презентация разных роботов).	Кабинет	Наблюдение
9.	Ноябрь	14	15:00-15:40	Беседа	2	Робот Клик (Презентация разных роботов).	Кабинет	Наблюдение
10.		21	15:00-15:40	Практика	3	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет	Практическая работа
11.		28	15:00-15:40	Практика	3	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет	Практическая работа
12.	Декабрь	5	15:00-15:40	Практика	3	Сборка непрограммируемых моделей.	Кабинет	Практическая работа
13.		12	15:00-15:40	Беседа	2	Демонстрация моделей.	Кабинет	Наблюдение
14.		19	15:00-15:40	Беседа	2	Демонстрация моделей.	Кабинет	Наблюдение
15.		26	15:00-15:40	Практика	1	Исполнительная система.	Кабинет	Наблюдение

16.	Январь	16	15:00-15:40	Практика	3	Наборы Клик, ресурсный набор. Собираение первого робота.	Кабинет	Практическая работа
17.		23	15:00-15:40	Практика	3	Наборы Клик, ресурсный набор. Собираение первого робота.	Кабинет	Практическая работа
18.		30	15:00-15:40	Практика	3	Наборы Клик, ресурсный набор. Собираение первого робота.	Кабинет	Практическая работа
19.	Февраль	6	15:00-15:40	Практика	2	Управление робота с помощью Клик.	Кабинет	Практическая работа
20.		13	15:00-15:40	Практика	2	Управление робота с помощью Клик.	Кабинет	Практическая работа
21.		20	15:00-15:40	Соревнования	1	Прохождение препятствий на скорость. Внутренние соревнования.	Кабинет	Соревнования
22.		27	15:00-15:40	Беседа	1	Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры.	Кабинет	Опрос
23.	Март	6	15:00-15:40	Беседа	1	Основы программирования.	Кабинет	Взаимоконтроль
24.		13	15:00-15:40	Практика	1	Общее знакомство с интерфейсом ПО Клик.	Кабинет	Наблюдение
25.		20	15:00-15:40	Практика	1	Составление простейшей программы по шаблону, передача	Кабинет	Практическая работа

						и запуск программы.		
26.		27	15:00-15:40	Беседа	1	Робот для движения по линии. Основы конструкции и программы.	Кабинет	Наблюдение
27.	Апрель	3	15:00-15:40	Практика	2	Конструирование и программирование робота для движения по линии.	Кабинет	Практическая групповая работа
28.		10	15:00-15:40	Беседа	1	Основа конструкции робота.	Кабинет	Наблюдение
29.		17	15:00-15:40	Беседа	3	Конструирование и программирование робота.	Кабинет	Практическая групповая работа
30.		24	15:00-15:40	Практика	3	Конструирование и программирование робота.	Кабинет	Практическая групповая работа
31.	Май	8	15:00-15:40	Практика	3	Конструирование и программирование робота.	Кабинет	Практическая групповая работа
32.		15	15:00-15:40	Беседа	1	Правила соревнований и критерии оценивания.	Кабинет	Выучить правила
33.		22	15:00-15:40	Соревнования	2	Внутренние соревнования.	Кабинет	Соревнования
34.		29	15:00-15:40	Соревнования	2	Внутренние соревнования.	Кабинет	Соревнования

2 год (34 часа)

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Формы контроля
1.	Сентябрь	4	15.00-15.40	Беседа	1	Вводное занятие.	Кабинет	Опрос
2.		11	15.00-15.40	Беседа	2	Способы крепления деталей. Соединение различных деталей с различными плоскостями.	Кабинет	Наблюдение
3.		18	15.00-15.40	Практика	2	Способы крепления деталей. Соединение различных деталей с различными плоскостями.	Кабинет	Наблюдение
4.		25	15.00-15.40	Практика	2	Сборка маятника из деталей базового набора Клик.	Кабинет	Рефлексия
5.	Октябрь	2	15.00-15.40	Практика	2	Сборка маятника из деталей базового набора Клик.	Кабинет	Рефлексия

6.		9	15.00-15.40	Беседа	2	Средний мотор и его назначение. Внедрение среднего мотора в конструкцию.	Кабинет	Наблюдение
7.		16	15.00-15.40	Практика	2	Средний мотор и его назначение. Внедрение среднего мотора в конструкцию.	Кабинет	Наблюдение
8.		23	15.00-15.40	Практика	2	Изучение конструкции мобильного робота.	Кабинет	Практическая работа
9.	Ноябрь	6	15.00-15.40	Практика	2	Изучение конструкции мобильного робота.	Кабинет	Практическая работа
10.		13	15.00-15.40	Практика	1	Сборка мобильного робота.	Кабинет	Практическая групповая работа
11.		20	15.00-15.40	Беседа	1	Вспоминаем среду программирования Клик. Активные, неактивные, динамические ярлыки, палитра программирования.	Кабинет	Самооценивание
12.		27	15.00-15.40	Практика	2	Программные блоки. Управление моторами.	Кабинет	Наблюдение
13.	Декабрь	4	15.00-15.40	Практика	2	Программные блоки. Управление моторами.	Кабинет	Наблюдение
14.		11	15.00-15.40	Практика	2	Программирование движения. Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте,	Кабинет	Практическая работа

19.		29	15.00-15.40	Практика	1	Составление программы с использованием цикла с постусловием.	Кабинет	Наблюдение
20.	Февраль	5	15.00-15.40	Беседа	1	Структура «Переключатель». Добавление дополнительного условия в структуру «Переключатель».	Кабинет	Наблюдение
21.		12	15.00-15.40	Практика	1	Составление программы со структурой «Переключатель» с условиями.	Кабинет	Наблюдение
22.		19	15.00-15.40	Беседа	1	Датчики. Датчик касания. Режимы датчика касания.	Кабинет	Наблюдение
23.		26	15.00-15.40	Практика	1	Датчик цвета. Режимы датчика цвета. «Измерение – Цвет». «Сравнение – Цвет», «Измерение – Яркость отраженного света».	Кабинет	Наблюдение
24.	Март	4	15.00-15.40	Практика	1	Ультразвуковой датчик. Режим измерения. Ультразвуковой датчик. Режим сравнение. Режим ожидания.	Кабинет	Наблюдение
25.		11	15.00-15.40	Практика	1	Программирование с датчиком касания в режиме «Измерение», «Сравнение», «Ожидание – Сравнение», «Ожидание – Изменение».	Кабинет	Наблюдение

26.		18	15.00-15.40	Практика	1	Программирование с датчиком цвета в режиме «Измерение –Цвет», «Сравнение –Цвет», «Измерение – Яркость отраженного света».	Кабинет	Наблюдение
27.	Апрель	8	15.00-15.40	Практика	1	Программирование с ультразвуковым датчиком в режимах «Измерение», «Сравнение».	Кабинет	Наблюдение
28.		15	15.00-15.40	Практика	1	Проектирование и создание, программирование робота для использования в соревнованиях «Кегельринг»	Кабинет	Самооценивание
29.		22	15.00-15.40	Практика	2	Разработка конструкции робота для соревнований. Образ робота. Выбор оптимальной конструкции.	Кабинет	Рефлексия
30.		29	15.00-15.40	Практика	2	Разработка конструкции робота для соревнований. Образ робота. Выбор оптимальной конструкции.	Кабинет	Рефлексия
31.	Май	6	15.00-15.40	Практика	1	Конструирование модели робота. Промежуточные испытания конструкции робота. Внесение	Кабинет	Рефлексия

						конструкционных изменений. Тестирование робота.		
32.		13	15.00-15.40	Беседа	1	Правила соревнований и критерии оценивания.	Кабинет	Выучить правила
33.		20	15.00-15.40	Соревнования	2	Внутренние соревнования.	Кабинет	Соревнования
34.		27	15.00-15.40	Соревнования	2	Внутренние соревнования.	Кабинет	Соревнования

Литература

1. Алисейко, Н. Н. Использование ЛЕГО - конструктора в учебной деятельности младших школьников / Н. Н. Алисейко // Образование в современной школе, 2013г.
2. Волкова С.И. «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009 г.
3. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 г.
4. Злаказов А., Горшков Г., Шевалдина С. Уроки ЛЕГО-конструирования в школе. –М.: БИНОМ, 2011 г.
5. Интернет – ресурсы.
6. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001 г.
7. Руководство по пользованию конструктором LEGO.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013 г.
9. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление, 2017г.
10. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988 г.
11. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005 г.
12. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988

