

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики СО
МКУ «Управление образованием Туринского ГО»
МАОУ ШУХРУПОВСКАЯ ООШ

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР

А. Н. Шестакова
Протокол № 4
от 26.02.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ОУ

С. В. Нифонтова
Приказ № 26-О
от 26.02.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической
направленности
«Робототехника»
с использованием оборудования центра образования
естественно-научной и технологической
направленностей «Точка роста»**

Программу составил:
учитель информатики
Клементьева Елена Владимировна,
первая квалификационная категория

Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду учебно-методических и программно-методических документов и регламентируется следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями).

2. Федеральный Закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 403-ФЗ.

3. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.

4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 25 мая 2015 г. № 996-р).

5. План мероприятий по реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждён распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 г. № 2945-р)

6. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Правительством Российской Федерации от 04.09.2014 г. 1726-р.

7. Федеральный проект Патриотического воспитания граждан Российской Федерации от 01.01.2021 г.

8. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196).

9. 06 Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об Целевой модели развития региональных систем утверждения дополнительного образования детей» от 03.09.2019 г. № 467.

10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).

11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

12. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11,12, 2006 №06-1844).

13. Устав МАОУ Шухруповская ООШ

Направленность программы – техническая, программа «Робототехника» направлена на выполнение комплекса образовательных задач в области механики, программирования, изобретательства и является одним из направлений «Образовательной робототехники» и робототехники в целом.

Использование оборудования центра «Точка роста» позволяет организовывать и проводить учебные занятия с учётом указанных требований, с

активным включением проектной деятельности обучающихся в процессе освоения ДООП «Робототехника»

Актуальность Программы. Воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту.

Уровень - стартовый

Отличительные особенности программы

Обучение по программе «Робототехника» условно разделен на две части: основы механики и конструирования («Простые машины и механизмы», «Управляемые машины»). Программа предлагает использование образовательных наборов для изучения многокомпонентных систем и манипуляционных роботов, четырёхосевого учебного робота – манипулятора с модульными сменными насадками для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях.

Работа с образовательными конструкторами наборами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Сегодня перед образованием ставится задача предпрофильного и профильного обучения школьников. Образовательная программа «Робототехника» может профилировать учащихся на техническое предпрофильное обучение. Она основана на интересах и добровольности и может стать связующим звеном между

общим, средне специальным профессиональным и высшим профессиональным образованием.

Основные принципы программы: научность и достоверность, принцип от простого к сложному, доступность, связь теории с практикой, индивидуальный подход, вариативность, результативность.

Адресат программы: обучающиеся 7-17 лет

Учебные группы комплектуются по возрастным особенностям, с учетом знаний, умений и интересов учащихся. Набор детей в объединение проводится по желанию. Состав учебных групп 12 человек.

Группы первого года обучения комплектуются из учащихся, проявляющих интерес к созданию к робототехнике и программированию. Практика показывает, что привлечение ребенка к занятию робототехники, начиная с этого возраста, способствует появлению устойчивого интереса к данному роду деятельности. А также позволяет сформировать к моменту окончания школы специфическую систему взглядов, отражающих, в частности, гордость за сопричастность к достижениям в этой области знаний и людям, работающим в ней. Раннее начало обучения способствует более легкому восприятию и освоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений.

Изучением технологических процессов лучше всего заниматься на основе добровольного выбора, при переходе в среднее звено:

а) В этот период наиболее эффективно обучение основам технического творчества в виде творческой игры.

б) Возможность многоступенчатого изучения способов и методов обработки и изготовления предметов, углубления знаний и навыков работы по принципу «От простого, к сложному».

г) Навыки и умения, приобретенные в этот период, закрепляются наилучшим образом.

В некоторых случаях (индивидуальный подход) можно привлекать ребят и более младшего возраста, в т.ч.:

1. По просьбе родителей:

а) заинтересованность родителей.

б) особый интерес ребёнка.

2. По семейным традициям:

а) родители - занимаются творчеством.

б) учащийся в объединении привлекает своего брата и т. д., что улучшает обстановку в кружке, повышает взаимную ответственность.

Особенное внимание необходимо уделить привлечению детей в кружок в следующих случаях:

1. По физиологическим и психологическим особенностям:

а) дети-инвалиды.

б) дети из неблагополучных и многодетных семей.

в) дети из неполных семей или без родителей (дедушка и бабушка).

г) дети из детских домов, приютов, интернатов и т.д.

Для снятия комплекса неполноценности и воспитания у других учащихся нормального взаимоотношения, терпимости.

2. Также необходимо привлекать обучающихся:

а) по рекомендации учителя,

б) по персональному приглашению руководителя объединения, что резко увеличивает ответственность подростка.

При проведении занятий необходимо культивировать наставничество: более опытный ученик помогает другим, поэтому в каждой группе должны быть наставники из старшего года обучения. Количество наставников зависит от количества учащихся в группе.

Объем и срок освоения программы Программа рассчитана на один год реализации. Объем года обучения составляет 68 часов в год.

Форма обучения очная

Режим занятий занятия проводятся – 2 раза в неделю по 1 академическому часу (академический час 40 минут).

1.2. Цели и задачи программы

Цель: создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей.

Чтобы достичь данной цели, в реализации программы предусматривается решение следующих **задач:**

Личностные

- воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;

воспитание коммуникативных качеств посредством творческого общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;

- формирование уважительного отношения к труду;
- развитие целеустремленности и настойчивости в достижении целей.

Метапредметные

- умение организовать рабочее место и соблюдать технику безопасности;

- умение сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет источники);

- умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания; умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность; умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля.

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою

- точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора.

Предметные

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования;

- научить 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.);

- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу,
- научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов;
- уметь демонстрировать технические разработки.

1.3. Ожидаемые результаты

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

- **личностные результаты:**
 - проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
 - проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности;
 - проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.
- **метапредметные результаты:**
 - умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
 - умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
 - проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
 - умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
 - умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
 - проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.
- **предметные результаты:**
 - знает основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики)
 - знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
 - умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
 - владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования;
 - понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
 - умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
 - умеет демонстрировать технические возможности роботов;

1.4. Учебный план программы дополнительного образования «Робототехника»

Курс	Количество часов				
	В неделю	I четверть	II четверть	III четверть	IV четверть
Робототехника	2	17	17	18	16

Учебный план является основным организационным механизмом реализации дополнительной общеобразовательной программы. Аналитическим обоснованием учебного плана являются: анализ запроса обучающихся и их родителей (законных представителей) по выбору дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ; анализ материально-технической базы, учебно-методической литературы, обеспеченности кадрами.

Учебный план составлен с целью дальнейшего совершенствования образовательного процесса, повышения результативности обучения детей, обеспечения вариативности образовательного процесса, сохранения единого образовательного пространства. Организация образовательного процесса регламентируется календарным учебным графиком школы, утвержденного приказом руководителя МАОУ Шухруповская ООШ.

№ п/п	Разделы и темы программы	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Введение Инструктаж по ТБ и ПБ	2	1	1	Игры и задания по безопасности
1	Раздел «Основы построения конструкций»				
1.1.	Введение в курс «Робототехника».	2	1	1	Фронтальный опрос
1.2.	Ознакомление с конструктором по робототехнике	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.	Конструкции.	4	1	3	Тест «Основы конструкции»
1.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	7	2	5	Игровые задания
1.5.	Самостоятельная творческая работа по изготовлению модели. Анализ творческих работ.	3	1	2	Внешняя оценка работ Индивидуальное конструкторское задание
2	Раздел «Простые механизмы и их применение»				
2.1.	Простые механизмы в конструировании	2	1	1	Фронтальный опрос
2.2.	Рычаги. Основные	2	1	1	Педагогическое наблюдение

	определения.				
2.3.	Конструирование моделей	5	1	4	Тест «Основы конструирования»
2.4.	Проверочная работа по теме «Простые механизмы».	2	1	1	Игровые задания
2.5.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Педагогическое наблюдение, анализ творческих работ.	4	1	3	Внешняя оценка работ Индивидуальное конструкторское задание
3	Раздел «Передачи»				
3.1.	Ременные передачи	8	2	6	Фронтальный опрос
3.2.	Зубчатые передачи	6	2	4	Педагогическое наблюдение
3.3.	Реечная передача	8	2	6	Тест «Виды передач»
3.4.	Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».	2	1	1	Игровые задания
3.5.	Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ.	6		6	Внешняя оценка работ Индивидуальное конструкторское задание
	Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ творческих работ.	3		3	Внешняя оценка работ
	Итого в год	68	19	49	

1.5. Содержание программы

1. Введение

Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с оборудованием. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Требования педагога к учащимся на период обучения.

Практическая работа. Игры и задания по проверки знаний ПБ, ПДД, ГО и ЧС, общие правила охраны труда и поведения в учреждении. Игры «Где Опасность?», «Найди ошибку», «Безопасный маршрут».

Раздел №1. «Основы построения конструкций»

1.1. **Ведение в курс Робототехника. Инструктаж по ТБ и ПБ.** Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. История робототехники от глубокой древности до наших дней.

1.2. **Ознакомление** с конструктором по робототехнике. Названия и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей

1.3. **Конструкции.** Основные свойства конструкции при ее построении. **Практическая работа.** Знакомство с набором робототехники. Изучение названий деталей. Изучение кнопок на блоке NXT, EV3. Изготовление простейших конструкций

1.4. **Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.** Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. **Практическая работа.** Сборка простейшей модели на двух моторах.

1.5. **Самостоятельная творческая работа обучающихся.** Закрепление полученных знаний. Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №2. «Простые механизмы и их применение»

2.1. **Простые механизмы в конструировании.** Понятие о простых механизмах и их разновидностях.

2.2. **Конструирование моделей.** Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов

2.3. **Проверочная работа по теме «Простые механизмы».** Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем.

2.4. **Самостоятельная творческая работа.** Закрепление полученных знаний по теме «Простые механизмы». Защита построенной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №3. «Ременные и зубчатые передачи»

3.1. **Ременные передачи.** Виды ременных передач и их назначение. Применения и построение ременных передач в технике.

3.2. **Зубчатые передачи.** Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Сборка модели на зубчатой передаче.

3.3. **Реечная передача.** Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов. Сборка модели на понижающем редукторе.

3.4. **Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».** Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем

3.5. **Самостоятельная творческая работа обучающихся.** Закрепление полученных знаний по теме «Ременные и зубчатые передачи». Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №4. «Энергия»

4.1. **Понятие об энергии.** Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии.

4.2. **Преобразование и накопление энергии.** Возможности накопления

энергии. Преобразование различных типов энергий.

4.3. **Самостоятельная творческая работа обучающихся.** Закрепление полученных знаний по теме «Энергия». Описание построенной модели.

Индивидуальная проектная деятельность

Разработка собственных моделей в парах и группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели. Презентация моделей. Выставка. Соревнования. Конкурс и защита моделей. Анализ творческих работ. Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год. Награждение. Перспективы работы на следующий год. Презентация летописи творческих работ учащихся.

1.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

парты (6 шт.);
стулья (12 шт);
мультимедийный проектор;
образовательный набор для изучения многокомпонентных систем и манипуляционных роботов;
четырёхосевой учебный робот – манипулятор с модульными сменными насадками;
видеопроектор.

Методическое обеспечение:

информационные карточки;
методическая литература;
презентации («Основы робототехники»);

1.3. Формы аттестации

Для отслеживания результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» в каждом разделе предусмотрен диагностический инструментарий (представлен в приложении), который помогает педагогу оценить уровень и качество освоения учебного материала. **В качестве диагностического инструментария используются:** мониторинговые карточки по индивидуальным и групповым достижениям; тестирование; контрольные срезы (зачёты); опросы, беседы, анкеты; игровые технологии (викторины, игры-задания, карточки, рисуночные тесты, тренинги задания и др.); конкурсы; конкурсное движение; дневники наблюдений (наблюдения за природой)
дневники самоконтроля (фотоальбомы, портфолио, летописи).

Важным в осуществлении программы является комплексное и систематическое отслеживание результатов, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет учащимся, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Творческие выставки (мини-выставки, выставки с презентациями, презентации работ и т.п.) – также являются формами итогового контроля по большим разделам и темам программы. Они осуществляются с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. По

итогах выставки лучшим участникам может выдаваться творческий приз (диплом, свидетельство, грамота, сертификат, благодарственное письмо и т.п.).

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в конкурсах, фестивалях, выставках на различных уровнях (Международном, Федеральном, областном, региональном, муниципальном, учреждения, внутри творческого объединения). **Формы подведения итога реализации программы:** защита итоговых проектов; участие в конкурсах на лучший сценарий и презентацию к созданному проекту; участие в школьных и городских научно-практических конференциях (конкурсах исследовательских работ).

Мониторинг освоения детьми программного материала

Высокий уровень развития: Самостоятельно, быстро и без ошибок выбирает необходимые детали; с точностью проектирует по образцу; конструирует по схеме без помощи педагога.

Средний уровень развития: Самостоятельно, без ошибок в медленном темпе выбирает необходимые детали, присутствуют неточности, проектирует по образцу, пользуясь помощью педагога; конструирует в медленном темпе, допуская ошибки.

Низкий уровень развития: Без помощи педагога не может выбрать необходимую деталь, не видит ошибок при проектировании; проектирует только под контролем педагога; не понимает последовательность действий при проектировании; конструирует только под контролем педагога

1.4. Формы обучения

Программа строится на основе развивающего обучения в результате социального взаимодействия учащихся между собой и с педагогом, а также поэтапного формирования мыслительной деятельности. Программа разработана с учетом основных направлений модернизации общего образования. В том числе: соответствие содержания образования возрастным закономерностям развития учащихся, их особенностям и возможностям, личностная ориентация содержания образования, деятельностный характер образования, направленный на формирование познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности учащихся.

Основной формой обучения является учебное занятие. Учебные занятия включают теоретический блок подачи учебного материала и практический блок. Теоретический блок включает информационно-просветительский материал разделам и темам программы. Среди методов обучения данного блока преобладают: устное изложение материала (рассказ, лекция, объяснение и др.); беседа; показ (демонстрация, экскурсия, наблюдение, презентация и др.); упражнения (устные, письменные, тестовые); самоподготовка.

Практический блок включает практические, самостоятельные групповые и индивидуальные задания в рамках закрепления теоретического материала. Среди методов обучения данного блока можно выделить: индивидуальные и групповые задания (для отработки специфических навыков, при подготовке к фестивалям, конкурсам, выставкам и др.); экскурсии, походы, экспедиции (пешие, выездные); конкурсы (внутри детского объединения, школьные, городские, районные, областные и др. уровней), мастер-классы (выездные, семейные, массовые и др.).

В процессе реализации программы на занятиях приоритетно используются методы: рассказ, беседа, демонстрация, практическая работа.

Ведущим методом является проектирование. Использование этого метода

позволяет учащимся создавать оригинальные по форме и содержанию модели и конструкции. Теоретические и практические занятия проводятся с привлечением дидактических материалов. У детей воспитываются умения и навыки самостоятельного принятия решений. Изучение данного курса тесно связано с физикой, математикой, черчением, информатикой. Особый акцент в программе сделан на использование компьютерных технологий, что является очевидным признаком соответствия современным требованиям к организации учебного процесса.

Занятия в рамках дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» могут проводиться: массовые (проведение коллективных творческих дел, праздников, организация лагерей, оздоровительных мероприятий и др.); групповые (выезды в экспедиции, экскурсии, проведение походов, мастер-классов и др.); мини-групповые (организация специализированных занятий для отработки определённых навыков); индивидуальные (разработка, обсуждение и выполнение индивидуальных проектов, работ, исследований для участия в выставках, фестивалях, конкурсах и др.).

Занятия в рамках реализации программы построены с соблюдением оптимального двигательного режима, чередованием заданий теории и практики, переключением с одного вида деятельности на другой, что способствует сохранению и укреплению здоровья учащихся.

Использованная литература:

1. Барсуков А. Д. Кто есть кто в робототехнике [Текст] / А. Д.Барсуков.– М., 2015. – 225с.
2. Белиовская Л.Г. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – [Текст] / Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. – М.: ДМК, 2010. – 278 стр.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Текст] / Под ред. Сслова И. Л. – М.: Сфера, 2027. – 208с.
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с.
6. Крайнев А. Ф. Первое путешествие в царство машин [Текст] / А.Ф. Крайнев – М., 2007. – 173с.
7. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И. М. Макаров И. М., Ю.И. Топчеев. – М., 2013. – 349с.
8. Наука. Энциклопедия [Текст] / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425с.

Интернет – ресурсы:

www.int-edu.ru

http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1

<http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>

<http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>

<http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>

