

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Сусанинская средняя общеобразовательная школа»
Гатчинского муниципального района
Ленинградской области**

ПРИНЯТА:

Педагогическим советом
МБОУ «Сусанинская СОШ»

Протокол от 24.06.2024 №15

УТВЕРЖДЕНА:

Директор
МБОУ «Сусанинская СОШ»
_____ **Вахрина Е.Ю.**

Приказ от 26.06.2024 №241

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Робототехника»

Направленность: техническая

Срок реализации: 1 год

Объём программы: 72 часа

Возраст обучающихся: 13-16 лет

Автор-составитель:

Винокурова Инга Владимировна,

Педагог дополнительного образования

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1. Направленность программы – техническая	3
2. Уровень освоения программы – общекультурный	3
3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы	3
4. Новизна и отличительные особенности программы.....	3
5. Цель и задачи программы.....	4
6. Условия реализации программы.....	4
Срок реализации и категория обучающихся.....	4
Форма обучения и режим занятий	4
Кадровые условия.....	5
Материально-технические условия реализации программы.....	5
Учебно-методическое обеспечение	5
7. Система воспитательной работы.....	13
8. Планируемые результаты	6
II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	7
III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	7
IV. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА.....	8
Содержание программы.....	8
Календарно-тематическое планирование	9
V. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	11
Формы контроля.....	11
Критерии уровня освоения программного материала:	11
Шкалирование результатов мониторинга.....	12
Список литературы и информационных источников	13

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – ДООП «Робототехника») разработана на основе следующих **нормативных правовых актов**:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008;
3. Санитарно–эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования от 04.07.2014 г.;
4. Методические рекомендации Минобрнауки по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки от 18.11.2015 № 09-3242).

1. Направленность программы – техническая

2. Уровень освоения программы – общекультурный

3. Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Робототехника» (далее Программа) носит техническую направленность и разработана на основе примерной программы по научно-познавательному направлению «Моделирование роботов» (под редакцией В. А. Горского).

Актуальность данной образовательной программы обусловлена спросом родителей и учащихся, а также заключается в том, что сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому курсы робототехники и компьютерного программирования необходимо вводить в образовательные учреждения.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных учащихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса в программировании, проектировании. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. В результате её успешной реализации ожидается увеличение числа желающих продолжить свое обучение в профильных учреждениях высшего и среднего звена.

4. Новизна и отличительные особенности программы

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» заключается в обучении обучающихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть

поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

Отличительные особенности программы – это её практикоориентированный подход, личный опыт педагога и возможность использования данной программы в системе дополнительного образования.

5. Цель и задачи программы

Цель: развитие творческих способностей, обучение основам конструирования и программирования.

Задачи:

Обучающие:

- знакомство с базовыми принципами алгоритмизации;
- Знакомство с принципом работы и конструирования робототехнических устройств;
- приобретение навыков конструирования и модифицирования робототехнических устройств;
- знакомство с различными языками программирования;
- приобретение базовых навыков программирования;
- приобретение основополагающих знаний по схемотехнике и электронике;
- получение знаний об основах безопасности жизнедеятельности при работе с электрическим.

Развивающие:

- развитие творческого потенциала и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.п..

Воспитательные:

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

6. Условия реализации программы

Срок реализации и категория обучающихся

Реализация данной программы рассчитана на 72 часа в год.

Программа разработана для детей в возрасте 13-16 лет.

Форма обучения и режим занятий

Форма проведения учебных занятий – групповая.

Форма обучения-очная

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа и включают в себя теоретические и практические занятия.

Продолжительность непрерывной непосредственно образовательной деятельности составляет 45 мин. Во время занятий предусмотрены перерывы для снятия напряжения и отдыха, проводится динамическая пауза.

Занятия в рамках дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» могут проводиться всей группой, мини-группами и индивидуально:

- 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 обучающихся.

Наполняемость группы -15 человек.

Язык реализации: образовательная деятельность осуществляется на языке Российской Федерации.

Для организации учебно-воспитательного процесса необходимы следующие условия:

Кадровые условия

- требуется педагог дополнительного образования, отвечающий всем требованиям квалификационной характеристики для соответствующей должности педагогического работника;

Материально-технические условия реализации программы

- занятия проводятся в оборудованном помещении.

Перечень основного оборудования: Стол преподавателя-1шт. Фильтр сетевой-1шт. Стул преподавателя-1шт. Парты учебные мобильные-24шт. Стул ученический-24шт. Шкаф для хранения учебно-методической документации-1шт. Стол компьютерный-10шт. Стул компьютерный-10шт. Принтер-1шт. Доска интерактивная-1шт. Доска магнитно-маркерная мобильная-1шт. Стенды информационные-3шт. Веб-камера-1шт. Портативный микрофон-1шт. Компьютер учителя-1шт. Компьютер ученический-10шт. Испытательный стол для роботов-1шт. Многофункциональное устройство (МФУ)-1шт. Набор базовый Lego WeDo 2.0.-4 шт. Набор с запасными частями WeDo-4 шт. Lego-стол-трансформер-1шт. Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков-1шт. Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике-1шт.

Учебно-методическое обеспечение

Первый год обучения:

№	Наименование темы	Учебно-методическое обеспечение
1	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности.	Опрос, презентация занятия.
2	Основы построения конструкций	устное изложение материала (рассказ, лекция, объяснение и др.), беседа, показ (демонстрация, наблюдение, презентация и др.), упражнения (устные, письменные, тестовые), самоподготовка.
3	Простые механизмы и их применение	Наглядные пособия.
4	Ременные и зубчатые передачи	Тематическая подборка упражнений.
5	Энергия	Рассказ, презентация, упражнения.
6	Программирование с RoboPlus	Видео и фотоматериалы по темам, экскурсия. устное изложение материала (рассказ, лекция, объяснение и др.), беседа, показ (демонстрация, наблюдение, презентация и др.), упражнения (устные, письменные, тестовые), самоподготовка.
7	Итоговое занятие.	Опрос, наглядные пособия, презентация работ.

7. Система воспитательной работы. Организация мероприятий с обучающимися и родителями вне учебного плана.

План воспитательной работы с обучающимися ДООП «Робототехника»

№ п/п	Название мероприятия	Сроки	Место проведения
1	Командообразующий тренинг участников ДООП «Робототехника»	ноябрь	Кабинет проектной деятельности

2	Музейные пространства Санкт-Петербурга о робокультуре (на примере действующих выставок в Санкт-Петербурге)	апрель	На выезде
---	--	--------	-----------

План работы с родителями обучающихся ДООП «Робототехника»

№ п/п	Название мероприятия	Сроки	Место проведения
1	Родительское собрание «Знакомство».	сентябрь	Кабинет проектной деятельности
2	Ведение новостного контента в социальной сети	В течение года	Сообщества школы
3	Анкетирование родителей на выявление запросов	Сентябрь-ноябрь	Кабинет проектной деятельности
4	Подготовка, сопровождение выездов на конкурсы	По плану мероприятий	Места выступлений

8. Планируемые результаты

Требования к уровню обученности (предметные результаты)

Обучающиеся должны знать:

- названия всех деталей конструктора;
- виды соединений и их характеристики;
- способы соединения деталей.
- способы постановки задачи; а способы описания конструкции;
- отличия их друг от друга;
- условные обозначения деталей.

Обучающиеся должны уметь:

- соединять детали различными способами;
- характеризовать различные соединения.
- описывать конструкцию всеми способами;
- выбирать наиболее рациональный способ описания.

Результаты уровня воспитанности (личностные результаты).

Учащиеся получают развитие такие личностные качества как умение организовывать и содержать в порядке своё рабочее место, трудолюбие, ответственность, самостоятельность, самоконтроль.

Результаты уровня развития.

Обучающиеся будут иметь развитые творческие способности.

Результаты освоения универсальными действиями (метапредметные результаты)

1. Овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления.
2. Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера.
3. Формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата.
4. Освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии.
5. Готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	Очная/ дистанционная
	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности.	2	2	-	Беседа. Опрос.
1	Раздел «Основы построения конструкций»	14	4	10	Индивидуальное конструкторское задание
2	Простые механизмы и их применение	14	4	10	Фронтальный опрос.
3	Ременные и зубчатые передачи	14	4	10	Наблюдение, видеоматериал.
4	Энергия	10	4	6	Тест, педагогическое наблюдение.
5	Программирование с RoboPlus	16	4	12	Индивидуальное конструкторское задание
6	Итоговое занятие.	2	-	2	Внешняя оценка работ
	Итого	72	22	50	

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК на 2024/2025 учебный год

Год обучения, (группа)	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год 1 группа	01.09.2024	31.05.2025	36	72	1 раз в неделю: по 2 акад. часа

Режим работы в период школьных каникул. Занятия проводятся по утвержденному расписанию или по временному расписанию, составленному на период каникул, в форме групповых занятий, с организацией индивидуальных форм работы внутри группы, подгрупповая и дистанционная форма работы, участия в конкурсах и фестивалях, экскурсиях, выездах.

IV. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к ДООП «Робототехника»

Содержание программы

Проектная деятельность позволяет закрепить, расширить и углубить полученные на уроках знания, создаёт условия для творческого развития детей, формирования позитивной самооценки, навыков совместной деятельности с взрослыми и сверстниками, умений сотрудничать друг с другом, совместно планировать свои действия и реализовывать планы, вести поиск и систематизировать нужную информацию. Это стимулирует развитие познавательных интересов школьников, стремления к постоянному расширению знаний, совершенствованию освоенных способов действий.

Предметное содержание программы направлено на последовательное формирование и отработку универсальных учебных действий, развитие логического мышления, пространственного воображения.

Содержание программы предоставляет значительные возможности для развития умений работать в паре или в группе. Формированию умений распределять роли и обязанности, сотрудничать и согласовывать свои действия с действиями товарищей, оценивать собственные действия и действия отдельных учеников (пар, групп).

1. В разделе Начальный уровень постепенно происходит введение в конструирование, выработка навыков сборки роботов.

Ознакомление с конструктором марки "Технолаб". Названия и назначения деталей. Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей. Понятие конструкции, ее элементов. Основные свойства конструкции: жесткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность

Учащиеся должны знать:

- названия всех деталей конструктора;
- виды соединений и их характеристики;
- способы соединения деталей.
- способы постановки задачи; а способы описания конструкции;
- отличия их друг от друга;
- условные обозначения деталей.

Учащиеся должны уметь:

- соединять детали различными способами;
- характеризовать различные соединения.
- описывать конструкцию всеми способами;
- выбирать наиболее рациональный способ описания.

2. В разделе Базовый уровень учащиеся знакомятся с программированием роботов.

Построение моделей с использованием технологических карт.

Учащиеся должны знать:

- виды форм энергии.
- основы программирования конструктора 01X0.
- создание и отладка программ.

Учащиеся должны уметь:

- работать в коллективе;
- самостоятельно конструировать механизмы способные передавать энергию.
- производить отладку программы управления роботом.

Календарно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	кол-во часов	Дата	
			План	Факт
1.	Вводное занятие. Органы чувств роботов.	1		
2.	Игровые автоматические устройства.	3		
3.	Лабораторная работа №1 «Создание робота божьей коровки»	4		
4.	Лабораторная работа №2 «Создание робота кузнечика»	2		
5.	Лабораторная работа №3 «Создание робота таракана»	4		
6.	Движущиеся роботы. Беспроводное управление роботами.	4		
7.	Лабораторная работа № 4 «Создание робота жука-рогача»	2		
8.	Лабораторная работа №5 «Создание модели мельницы»	2		
9.	Лабораторная работа №6 «Создание робота жука-водомерки»	2		
10.	Лабораторная работа №7 «Создание робота усатого жука»	4		
11.	Особенности устройства и изготовления исполнительных механизмов для модели робота.	2		
12.	Лабораторная работа №8 «Создание робота зайца»	2		
13.	Лабораторная работа №9 «Создание робота жука-броненосца»	2		
14.	Лабораторная работа № 10 «Создание робота тюленя»	2		
15.	Дистанционное управление роботами с помощью Bluetooth	2		
16.	Лабораторная работа №10 «Создание робота слона»	2		
17.	Проект: Собери робота, определяющего расстояние.	2		
18.	Проект: Собери робота, отслеживающего линию.	2		
19.	Программирование с RoboPlus	2		
20.	Управление роботами с помощью программной среды LabView.	2		
21.	Лабораторная работа №11 «Создание робота объезжающего препятствия»	2		
22.	Лабораторная работа №12 «Применение простейших сенсорных устройств. Сборка робота- пингвина»	2		
23.	Лабораторная работа №13 «Типы приводов и механических передач. Сборка робота- катапульты»	2		
24.	Лабораторная работа №14 Регистрирование и воспроизведение звуков. Сборка робота, реагирующего на звук»	2		
25.	Лабораторная работа №15 «Регистрирование и воспроизведение звуков. Сборка дракона, реагирующего на звук»	2		
26.	Лабораторная работа №16 «Влияние сил инерции. Сборка робота-щенка»	2		
27.	Лабораторная работа №17 «Управление скоростью и ускорением роботов. Сборка робота-мышки»	2		
28.	Лабораторная работа №18 «Тяговая сила роботов. Сборка робота-кузнечика»	2		
29.	Лабораторная работа №19 «Переключение периферийных устройств. Сборка автоматизированного шлагбаума»	2		

№	Наименование разделов и тем	кол-во часов	Дата	
			План	Факт
30.	Лабораторная работа №20 «Подъемно-транспортные машины. Сборка подъемного крана»	2		
31.	Выставка созданных роботов, демонстрация движения.	2		
	ИТОГО часов:	72		

V. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы контроля

Для проверки результативности образовательной программы используются три основные составляющие контроля:

1. Входной контроль - проводится педагогом в начале учебного года и позволяет определить начального (базового) уровня физических данных, способностей и умений вновь прибывших обучающихся.

2. Текущий мониторинг - проводится ежегодно во всех трех годах обучения в конце первого полугодия и позволяет проследить степень усвоения учащимися содержания предлагаемого материала, уровень развития способностей обучающихся и специальных знаний, и навыков.

3. Итоговый контроль - проводится ежегодно во всех трех годах обучения в конце учебного года и позволяет определить индивидуальный маршрут развития каждого обучающегося и уровень овладения программой.

Входной контроль - осуществляется на вводном занятии. В процессе беседы с вновь пришедшими обучающимися, после показа педагогом и выполнения ими контрольных заданий и тестовых упражнений на выворотность, гибкость, высоту прыжка, растяжку, общую ловкость, чувство ритма, музыкальность, исполнения ими простых, не сложных танцевальных элементов, определяется базовый уровень физических данных и умений вновь прибывших обучающихся. По результатам контроля вновь прибывшие участники распределяются по группам с одинаковой степенью развития данных и способностей.

Текущий мониторинг - проводится в середине учебного года и позволяет проследить степень усвоения обучающимися содержания предлагаемого материала, уровень развития физических способностей ребенка и специальных хореографических знаний и навыков. Текущий мониторинг проводится по основным разделам образовательной программы. Итоги мониторинга фиксируются на диагностических картах и в ведомости успеваемости обучающихся.

Итоговый контроль - проводится педагогом в конце учебного года и позволяет определить индивидуальный маршрут развития каждого обучающегося и уровень овладения программой. Диагностирование проводится по одним и тем же критериям, что даёт возможность наглядно увидеть динамику развития любого из рассматриваемых параметров. Итоговый мониторинг, как и текущий, проводится по основным разделам образовательной программы.

Критерии уровня освоения программного материала:

Для отслеживания результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» в каждом разделе предусмотрен диагностический инструментарий, 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.

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).

Оценочные материалы.

- Викторина «Безопасный маршрут»
- Блиц-опрос «Правила поведения»
- Взаимоопрос «Правила ПБ»
- Квест-игра «Внимание! Опасность!»
- Тест «Основы конструирования»
- Тест «Виды передач»
- Тест «Виды энергии»

Шкалирование результатов мониторинга

Кол-во баллов	Требования по теоретической подготовке	Требования по практической подготовке	Результат
100-75%	Освоил в полном объёме все теоретические знания, предусмотренных программой	Освоил в полном объёме практические умения, успешно продемонстрировал все необходимые танцевальные элементы	Программа освоена в полном объёме Высокий уровень
74-50%	Освоил больше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил больше половины практических умений, успешно продемонстрировал большую танцевальных элементов	Программа освоена частично Средний уровень
Менее 50 %	Освоил меньше половины теоретических знаний, предусмотренных программой	Освоил меньше половины практических умений, продемонстрировал часть танцевальных элементов	Не освоил программу Низкий уровень

Низкий уровень

Учебный материал усваивается бессистемно. Обучающейся овладел менее ½ объема теоретических знаний и практических умений, навыков, предусмотренных программой. Работоспособность крайне низкая. Осваивает легкие задания.

Есть недостатки также в личностных качествах: ребёнок эмоционально неустойчив, проявляет недоверие к окружающим, боится общения. Часто наблюдаются негативные реакции на просьбы взрослых, капризы.

Средний уровень

Ребёнок овладел не менее 1/2 объема теоретических знаний и практических умений, навыков, предусмотренных программой. Осваивает задания средней сложности.

Личностные качества соответствуют «средним», «нормальным»: у ребёнка преобладает эмоционально-положительное настроение, приветлив с окружающими, проявляет активный интерес к словам и действиям сверстников и взрослых.

Высокий уровень

Обучающейся показывает высокий уровень знаний теоретического материала, овладел всеми умениями и навыками, предусмотренными программой. Осваивает задания повышенной трудности.

Личностные характеристики соответствуют нормам поведения детей данного возраста: ребёнок сохраняет жизнерадостное настроение, проявляет активность.

Список литературы и информационных источников.

Литература для педагогов.

1. Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование. Под редакцией В. А. Горского. М: Просвещение, 2013 г. - 111 с.
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. Lego Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
3. Методические рекомендации для преподавателя «Образовательный роботехнический модуль» К. В. Ермишин, И. И. Мацаль. М.: Издательство «Экзамен», 2014 г. - 96 с.

Литература для обучающихся.

1. История изобретений. Большая детская энциклопедия. М.: ООО «Издательство», 2009. [Электронная энциклопедия.]
2. «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства» Автор: Джереми Блум.
3. «Электроника для начинающих» Автор: Чарльз Платт.
4. «Основы робототехники» Автор: Анатолий Иванов.
5. «Введение в робототехнику: механика и управление» Автор: Джон Дж. Крейг.

Интернет-ресурсы

1. Креативный мир. [Электронный ресурс.] www.trizland.ru
2. Сайт Технолаб <http://examen-technolab.ru>