

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор АНО «Детский
технопарк «Кванториум»


Ю.К. Фукина

Приказ № 133
от «28» 07 2022 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРОМРОБО/ПРОДИЗАЙН»

Направленность: техническая

Возраст учащихся: 12-17

Срок реализации: 36 часа

Авторы-составители:

Сысолятин Алексей, Ким Евгений
педагоги дополнительного образования

НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ 2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа направлена на профессиональную ориентацию обучающихся в сфере инженерно-технологических специальностей. Высокотехнологичная экономика формирует спрос на специалистов, обладающих высоким интеллектом и развитыми творческими способностями в современных областях науки и техники. В связи с этим в последние годы значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике и микроэлектронике. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, искусство, математику (Science Technology Engineering Art Mathematics – STEAM), основанные на активном обучении учащихся. Промышленный дизайн и Промышленная робототехника - сочетание двух направлений, направленных на создания прототипов различных механизмов и конструкций с помощью аддитивных технологий. Быстрое прототипирование позволяет создать по САД-модели полной или частичной копии изделия, подготавливаемого к производству. Использование аддитивных технологий позволяет создавать различных роботов и инструменты для них в кратчайшие сроки, тестировать различные виды деталей, а также собирать свои модели и подбирать под них различную электронику и программировать на поставленные цели. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Этим определяются *актуальность и новизна* программы.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, развития у обучающихся умений планирования деятельности, сотрудничества, презентации и самооценивания результатов учебной деятельности, что определяет *педагогическую целесообразность* программы по образовательной робототехнике.

Возраст обучающихся: 12-17 лет (обучающиеся 6-11 классов).

Сроки реализации программы: 36 часов.

Наполняемость групп: 10 человек.

Режим занятий: 2 раза в неделю (всего 6 академических часов в неделю).

Продолжительность одного занятия: 3 академических часа.

Формы занятий: лекция, беседа, дискуссия, практикум, лабораторно-практическая работа, педагогическая игра, тестирование, соревнование, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, защита проекта.

Цель реализации программы: создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путем изучения основ алгоритмизации и программирования в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

- научить основам конструирования роботов и автоматических устройств на базе различных электронных, микропроцессорных и мехатронных компонентов, выпускаемых промышленностью;

- сформировать навыки построения алгоритмов для решения технических задач;
- сформировать базовые навыки программирования микроконтроллеров роботов на языках программирования mBlock и C++;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать коммуникативные умения: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать умения работать в команде;
- совершенствовать умения адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности и др.

Отличительной особенностью данной программы является то, что она реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения её результатов. Проекты засчитываются как итоговые работы по курсу обучения. Они могут быть как индивидуальными, так и групповыми. Итоговые работы обязательно презентуются – это дает возможность ребенку увидеть значимость своей деятельности и получить оценку работы как со стороны сверстников, так и со стороны взрослых (педагогов, родителей и др.).

Другой отличительной особенностью программы является ее направленность на достижение личностных результатов обучающихся. Ведь, на современном этапе общественного развития, характеризующемся бурным прогрессом науки, техники и информационной среды, человек пребывает в условиях постоянной конкуренции. Его успешность при этом определяется рядом профессиональных и личностных качеств, наиболее важные из которых – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к обучению и познанию, ценностно-смысловые установки обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетенции, личностные качества; сформированность основ гражданской идентичности. Данные причины требуют усилий, направленных на повышение эффективности дополнительного образования и, в частности, на приобщение учащихся к самостоятельному поиску необходимых им знаний, освоение различных способов учебной деятельности, развитие внутренней мотивации учения. Для достижения личностных результатов, учащихся используются разработанные нами принципы обучения:

- принцип включения школьников в творческую познавательную деятельность;

- принцип разнообразия видов познавательной деятельности;
- принцип организации взаимодействия школьников в процессе осуществления познавательной деятельности;
- принцип формирования рефлексивной позиции учащегося в познавательной деятельности;
- принцип поиска ценностно-смысловых ориентиров и обретение смысла;
- принцип выработки критического отношения к содержанию и форме предъявления задания;
- принцип отсутствия границ в поиске и выборе способов решения.

Ожидаемые результаты:

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культур;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны **знать**:

- правила безопасной работы;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- конструктивные особенности различных роботов;
- архитектуру и назначение микроконтроллеров;
- конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

В результате освоения программы, обучающиеся должны **уметь**:

- составить план проекта, включая: выбор темы; анализ предметной области; разбиение задачи на подзадачи
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;

В результате освоения программы, обучающиеся должны **владеть**:

- навыками работы с роботами;
- навыками разработки управляющих программ для микроконтроллеров.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам тестирования, или решенных кейсов, или подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы:

презентация (самопрезентация) проектов обучающихся, или тестирование, или онлайн тестирование.

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы

Тема	Всего часов	Теория	Практика
1. Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие.	2	1	1
2. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление	3	1	2
3. Основы графики, рисунка и композиции, техническое эскизирование.	5	2	3
4. Базовые регуляторы	5	2	3
5.Создание 3Д моделей и визуализация	5	-	5
6. Основы проектного мышления	4	1	3
7. Кейс” Робот-кладовщик”	6	1	5
8. Работа над своим проектом. Предзащита.	2	-	2
9. Доработка своего проекта.	2	1	1
10.Защита проекта	2	-	2
ИТОГО	36	9	27

Содержание программы дополнительного образования детей

Тема 1. Знакомство. Техника безопасности. Вводное занятие. 2 ч.

Что изучается: Техника безопасности. Знакомство с направлением. Место промышленной робототехники и промышленного дизайна в современном мире.

Деятельность на занятии: Знакомство с оборудованием.

Тема 2. ” Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление ”3ч.

Основы алгоритмизации и конструирования. Понятие алгоритма. Свойства и способы описания.

Тема 3. Основы графики, рисунка и композиции, техническое эскизирование.5ч.

Отрисовка эскиза идей в графике. Тема рассматривает эргономику предметов промышленности.

Тема 4. Базовые регуляторы 5ч.

Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального.

Тема 5. Создание 3D моделей и визуализация 5ч.

Из чего состоят модели, какие бывают способы моделирования? Умение строить 3D модели внутренних помещений. Умение накладывать фототекстуры. Визуализировать.

Тема 6. Основы проектного мышления 4ч.

Основы и варианты разновидностей проектов.

Тема 7. Кейс "Робот-кладовщик" 6ч.

Краткое содержание: Данный кейс рассматривает создание робот-платформу для переноса объектов на территории.

Пройдя кейс, дети узнают методы автоматизации и роботизации процессов транспортировки грузов, видами и конструкцией мобильных роботов; знакомство с такими понятиями, как дифференциальный привод, энкодер, дрейф гироскопа; знакомство со способами программирования контроллера MegaPi.

Тема 8. Работа над своим проектом. Предзащита. 2ч

В ходе работы над проектом, учащиеся смогут применить полученные ранее навыки, создать свои 3D-объекты, нарисовать скечи своих проектов, создать макет промышленного робота.

Тема 9. Доработка своего проекта. 2ч.

Обучающиеся изучат основы в подготовке презентации. Подготовятся к представлению созданного проекта.

Тема 10. Защита проекта 2ч.

Представление созданного проекта.

Примерные кейсы:

Кейс "Робот-кладовщик"

Категория кейса: вводный

Место в структуре модуля: базовый, мотивирующий

Количество учебных часов / занятий: кейс рассчитан на буч. ч / 3занятия

Цель кейса

Формирование у обучающихся понимания физических основ функционирования роботов. В рамках кейса обучающиеся создают 2-колесную дифференциальную платформу с захватным устройством.

Описание проблемной ситуации

На производстве автомобилей “Камаз” существует проблема транспортировки заготовок между цехами. Необходимо автоматизировать этот процесс.

Задачи, решаемые в рамках проблемной ситуации:

- составить план решения проблемы;
- составить технологическую карту;
- нарисовать эскиз и проработать компоненты мобильного робота;
- выбрать элементы конструкции и собрать робота;
- составить алгоритм перемещений робота.

Блок1.Введение в проблемную ситуацию	
Предполагаемая продолжительность	Цель Блока
40минут	произвести постановку проблемной ситуации и осуществить поиск путей решения.
Что делаем: Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.	
Блок2.Моделирование	
Предполагаемая продолжительность	Цель Блока
40минут	составить эскиз базовой платформы
Что делаем: Исходя из результатов анализа проблемной ситуации, выявить необходимое оборудование и обосновать выбор. Определить возможные проблемы технологического характера, возникающие при эксплуатации выбранного оборудования. Определить оптимальные технические характеристики платформы. Составить кинематическую схему шасси. Выявить основные элементы конструкции робота.	

Блок3. Печать компонентов	
Предполагаемая продолжительность	Цель Блока
100минут	Напечатать нужные компоненты на 3д принтере
Что делаем: знакомим учеников с 3д принтером, а также с ресурсами, где находится готовые модели для печати. Дорабатываем наши компоненты для шасси и ставим на печать.	
Блок4. Сборка базового шасси	
Предполагаемая продолжительность	Цель Блока
60минут	Сборка базового шасси, конструкция штопорного механизма для поднятия груза.
Что делаем: Согласно кинематической схеме осуществить сборку шасси, учитывая жесткость будущей конструкции. Определить расположение механизма поднятия груза.	
Блок5. Программирование базовых действий	
Предполагаемая продолжительность	Цель Блока
60минут	Программирование перемещений платформы.
Что делаем: Пишем программу для точного перемещения робота на заданное расстояние, а также перемещение робота вокруг своей оси на заданный угол. Перемещение с использованием гироскопа и ультразвукового датчика. Расстановка объектов на заданные точки (метки, цветные маркеры, qr-коды).	

Блок6.Защита кейса	
Предполагаемая продолжительность	Цель Блока
60минут	выполнить подготовку к публичной демонстрации и защите результатов кейса. Рефлексия.
Что делаем: Подготовка речи выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации.	

Предполагаемые результаты обучающихся

Soft Skills:

- умение взаимодействовать в команде;
- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию;
- формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов;
- инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера;

Hard Skills:

- Механика: Составление кинематических схем. Представление о механизмах преобразования энергии в движение. Сборка двухколесной дифференциальной платформы
- Электрика и электроника: Умение присоединять источник энергии к электрической цепи. Понимание понятий: напряжение, сила тока, емкость аккумулятора.
- Программирование: Составление простых линейных алгоритмов. Создание блок-схем для составленных алгоритмов. Конвертация блок-схем в код или блочную программу.

Оборудование

- Makeblock ultimate 2.0 robot kit;
- персональный компьютер;
- стелаж;
- Набор для скетчинга;
- объект манипулирования (Контейнеры).

Условия реализации программы

Материальные ресурсы:

№ п/п	Наименование	Краткие технические характеристики	Ед. изм.	Кол-во
1	Компьютерный класс ИКТ			
1.1	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/еMMC: не менее 128 Гб; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	1
1.2	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	Ноутбук: не ниже Intel Pentium N (или Intel Celeron N), не ниже 1600 МГц, 1920x1080, 4Gb RAM, 128Gb SSD; производительность процессора: не менее 2000 единиц; ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространённых форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx).	шт.	10
1.3	Набор маркеров (72 шт)	Двухсторонние перезаправляемые спиртовые маркеры с японскими наконечниками высшего качества браш (гибкий, мягкий, иммитация кисти) и долото (широкий, твердый, толщина линии от 2 до 6 мл).		2

1.4	Набор для скетчинга	<p>В набор входит:</p> <p>Складной бокс, шт.: 1 Форма: куб Материал: пластик. Цилиндр с закруглением, шт.: 1 Зеркальное покрытие: наличие, Размер (ВхД), мм: 100x75 Материал: стекло Куб, шт.: 1 Цвет: прозрачный Размер (ДхШхВ), мм: 60 x 60 x 60, Фаска, шт.: 3 Материал: акрилл Конус, шт.: 1 Размер (ВхД), мм: 120 x 33 Материал: металл Шар, шт.: 1 Диаметр, мм: 52 Материал: пластик Кабель USB A(m) - USB A(f): 1 шт. Кабель USB A(m) – micro USB: 1 шт Светильник, шт.: 2 Сенсорный диммер: наличие Тип: USB LED Магнитный держатель для светильника: наличие Пособие по использованию набора: наличие</p>		5
1.5	Конструктор программируемых моделей инженерных систем	<p>Программируемый контроллер – 1 шт. Сервопривод большой – 4 шт. Сервопривод малый - 2 шт. Привод постоянного тока – 2 шт. Комплект колес с резиновым ободом – 2 шт. Шаговый двигатель с драйвером – 2 шт. Аккумулятор – 1 шт. Блок питания и зарядное устройство - 1 шт. Макетная плата и набор перемычек – 1 шт. Набор светодиодов - 1 шт. Набор резисторов - 1 шт. Пьезодинамик - 1 шт. Фоторезистор – 1 шт. Индикатор 7-сегментный – 1 шт. Дисплей – 1 шт. Термопара - 1 шт. Датчик УЗ-дальномер – 3 шт. Датчик ИК – 3 шт. Кнопка – 5 шт. Потенциометр – 3 шт.</p>		8

1.6	Набор для изучения робототехники с датчиками и контроллером, программируемы м в блочной среде	Базовый робототехнический набор предназначен для проектирования и конструирования подвижных программируемых моделей роботов и производственных механизмов. В состав набора должен входить программируемый контроллер, не менее 2х сервомоторов, датчики. Программирование должно осуществляться в среде блочно-графического типа.	шт.	12
1.7	Расширение набора для изучения робототехники	Ресурсный робототехнический набор должен содержать пластиковые конструктивные элементы, элементы механических передач, колеса и диски, совместимые с элементами базового робототехнического набора.	шт.	12
1.8	Образовательный робототехнический комплект для уроков технологии	Сервомодуль интеллектуальный Dynamixel AX-12A – 7 шт Интеллектуальный сервомодуль со встроенной 3х-контурной системой управления и последовательным сетевым интерфейсом управления. Программируемый контроллер OpenCM9.04-C – 1 шт Программируемый контроллер, управляемый с помощью Arduino IDE для подключения интеллектуальных сервомодулей по последовательному интерфейсу. Периферийная плата универсального робототехнического контроллера STEM Board – 1 шт Периферийная плата программируемого контроллера для подключения "Arduino-совместимых" устройств, а также встраиваемого микрокомпьютера с ОС Linux. Программируемый контроллер DXL-IoT – 1 шт Программируемый контроллер для управления интеллектуальными сервомодулями и исполнительными механизмами, а так же сбора и обработки данных с помощью облачных сервисов "Интернета вещей". Модуль технического зрения TrackingCam – 1 шт Модуль технического зрения для обработки простейших изображений и распознавания графических объектов. Сетевой адаптер SMPS 12V 5A PS-10 [EU-220V] – 1 шт Сетевой адаптер для электропитания учебных моделей РТК посредством сети 220В. Преобразователь интерфейсов USB-DXL – 1 шт Преобразователь интерфейсов для управления		8

		<p>интеллектуальными сервомодулями напрямую с ПК.</p> <p>Адаптер питания для сервомодулей SMPS2Dynamixel – 1 шт</p> <p>Адаптер для подачи электропитания на интеллектуальные сервомодули.</p> <p>Конструктивные и крепежные элементы – 1 шт</p> <p>Набор крепежных элементов (винты и гайки различного номинала), пластины для сборки демонстрационной модели, а также соединительные кабели.</p> <p>Методическое пособие по разработке РТК (манипуляторы с угловой кинематикой, плоскопараллельной, Delta, Scara) – 1 шт</p> <p>Учебное пособие описывающее поэтапный процесс моделирования конструкции моделей промышленных РТК различного типа, а также разработки систем управления различной сложности..</p>		
1.9	Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем	<p>360° лазерный дальномер (LiDAR) для построения карт, локализации (SLAM) и навигации;</p> <p>программируемый одноплатный микрокомпьютер с интегрированным ПО для автономной навигации;</p> <p>одноплатный компьютер (Raspberry Pi 3);</p> <p>контроллер OpenCR (32-разрядный ARM Cortex M7);</p> <p>два сервопривода Dynamixel для управления колесами;</p> <p>цепные колеса для шин и гусениц;</p> <p>литий-полимерный (Li-Po) аккумулятор 11.1В 1800 мА*ч.</p>	шт.	1

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Структура и Интерпретация Компьютерных Программ. Харольд Абельсон, Джеральд Джей Сассман
2. Совершенный код. Мастер-класс. С. Макконнелл
3. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста. Роберт Мартин
4. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. Дональд Э. Кнут
5. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы. Дональд Э. Кнут
6. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск. Дональд Э. Кнут

7. Искусство программирования. Том 4, А. Комбинаторные алгоритмы. Дональд Э. Кнут
8. Программирование: теоремы и задачи. А. Шень
9. Игры и стратегии с точки зрения математики. А. Шень
10. Математическая индукция. А. Шень
11. Логарифм и экспонента. А. Шень
12. Московские олимпиады по информатике 2002-2009
13. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. В. М. Кирюхин, С. М. Окулов
14. Ханойские башни. С. М. Окулов, А. В. Лялин
15. Алгоритмы обработки строк. С. М. Окулов
16. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на Scratch. Юлия Торгашева
17. Творческие задания в среде Scratch. 5-6 класс. Рабочая тетрадь. Ю. В. Пашковская
18. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. Брюс Шнайер
19. Программируем на Python. Майкл Доусон
20. Deadline. Роман об управлении проектами. Том Демарко
21. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010. – 195 с.
22. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
23. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В., Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
24. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
25. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
26. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
27. Федосеева Мария Михайловна Образовательная робототехника на базе Arduino, Makeblock