МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ГРУШЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА ИМ. А.В. УДОВЕНКО»

ГОРОДА СУДАКА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

РАССМОТРЕНО на педагогическом совете протокол от 28.08.2026 г. № 1	СОГЛАСОВАНА Заместитель директора по УВР _____ Лепилкина Ю.П. 28.08.2026 г.	УТВЕРЖДЕНА Директор _____ Чепухина Л.Д. Приказ от 28.08.2026 г. № 149

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«Роботехника»

для обучающихся 7 классов

2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

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. Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами.

В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями. 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.

Направленность программы: техническая.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами:

- Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273- ФЗ;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СанПиН 2.4. 364-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09. 2020 г. № 28);
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 года N 678-р);
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки РФ «О направлении информации» от 18 ноября 2015 г. № 09-3242);
- Уставом МБОУ «Грушевская СОШ им. А. В. Удовенко» городского округа Судак.

Новизна

Отличительные особенности данной программы от уже существующих в этой области заключается в том, что занятие программы проводятся со следующими робототехническими наборами: использование конструктора LEGO EV3, Образовательным набором по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике AR-DEK-STR-02, Образовательным комплектом на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения DM-EV-R2, Образовательным робототехническим комплектом «СТЕМ Мастерская» AR-RSK-WRS-02.

Основным содержанием данной программы является постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программированию роботов.

Обучающиеся изучают основы робототехники на базе образовательных конструкторов КЛИК, AR-DEK-STR-02, DM-EV-R2, AR-RSK-WRS-02, что даёт им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования.

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. Программа даёт возможность обучить детей первоначальным навыкам в области робототехники и предоставляет условия для проведения педагогом профориентационной работы. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

Цель программы:

Способствовать формированию у обучающихся общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования, приемов сборки и программирования робототехнических средств

Задачи:

– сформировать у обучающихся первичное представление о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях связанных с изобретением и производством технических средств;

– приобщать к научно – техническому творчеству: развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и материально осуществлять свой творческий замысел;

– сформировать у обучающихся представление об основных приемах сборки и программирования робототехнических средств в средах: LEGO EV3, образовательным набором по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике AR-DEK-STR-02, Образовательным комплектом на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения DM-EV-R2, образовательным робототехническим комплектом «СТЕМ Мастерская» AR-RSK-WRS-02;

– научить обучающихся применять на практике приемы сборки и программирования робототехнических средств;

– способствовать развитию творческой инициативы, самостоятельности, способности логически мыслить, анализировать;

– организация условия для формирования у обучающихся навыков.

Формы организации образовательной деятельности и режим занятий

Данная программа рассчитана на возрастную группу детей от 10 до 17 лет.

Срок реализации программы 1 год.

Программа рассчитана на 34 часа.

Форма занятий – групповая.

Наполняемость группы - не более 10 человек (набор осуществляется без предварительного отбора, в соответствии с желаниями и интересами обучающихся).

Режим занятий: 1 раза в неделю по 1 часу.

Формы и режим занятий

Объем учебного времени на реализацию образовательной программы предусмотрен учебным планом «Грушевская средняя общеобразовательная школа им. А. В. Удовенко» г. Судака.

Занятия кружка проводятся в групповых формах 1 раз в неделю.

Продолжительность занятий: 1 академический час.

Структура проведения занятий – урок.

СОДЕРЖАНИЕ КРУЖКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С УКАЗАНИЕМ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ И ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Работа с Конструктором для практики блочного программирования КЛИК

1.1. Конструктивные элементы и комплектующие конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

- **Теория:** Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Знакомство с конструктором, правилами организации рабочего места. Техника безопасности.
- **Практика:** Изучение названий деталей. Изготовление простейших конструкций.

1.2. Исполнительные механизмы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

- **Теория:** Названия и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей. Датчики (назначение, единицы измерения). Простые механизмы в конструировании. Понятие о простых механизмах и их разновидностях.
- **Практика:** Изучение названий деталей. Изготовление простейших конструкций.

1.3. Базовые принципы проектирования роботов. Мобильный робот

- **Теория:** Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес.
- **Практика:** Сборка модели на зубчатой передаче.

1.4. Робот-манипулятор

- **Теория:** модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, на колёсном ходу. Конструкция робота. Основные свойства конструкции при ее построении. Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача.
- **Практика:** Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем.
- **Форма контроля:** презентация робота.

1.5. Сортировщик цвета

- **Теория:** модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением на гусеничном ходу. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Конструкция робота. Основные свойства конструкции при ее построении.
- **Практика:** Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели.
- **Форма контроля:** презентация робота. Соревнование.

1.6. Робот Муравей

- **Теория:** Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Конструкция робота. Основные свойства конструкции при ее построении.
- **Практика:** Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели.
- **Форма контроля:** презентация робота. Соревнование.

1.7. Ультразвуковой терменвокс.

- **Теория:** Ультразвуковой сенсор. Датчик звука. Редактор звука.
- **Практика:** Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели.
- **Форма контроля:** презентация робота.

1.8. Копировальщик

- **Теория:** Особенности устройства других средств робототехники. Использование нескольких видов передач в одной модели.
- **Практика:** Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели.
- **Формы контроля:** Заключительное занятие. Конкурс и защита моделей. Организация выставки.

2. Работа с четырехосевым учебным роботом-манипулятором

2.1. Знакомство с манипулятором DOBOT Magician, дистанционное управление, механический захват.

- **Теория:** Знакомство с конструктором, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Захват механический с пневматическим приводом.
- **Практика:** Создание модели с заданными параметрами работы.

2.2. Дистанционное управление DOBOT Magician. Вакуумный захват. Конвейер

2.3. Программное обеспечение DobotStudio. Панель управления DOBOT Magician. Режим управления мышью.

- **Теория:** Программное обеспечение DobotStudio. Панель управления DOBOT Magician. Режим управления мышью.
- **Практика:** Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели.

2.4. Программное обеспечение DobotStudio. Графический режим.

- **Теория:** Знакомство с устройством захвата для пишущего инструмента. Изучение работы экструдера для 3D-печати.
- **Практика:** Создание модели с заданными параметрами работы. Выполнение графической работы по заданным параметрам.

2.5. Программное обеспечение DobotStudio. Лазерная гравировка.

- **Теория:** Лазерный модуль гравировки. Знакомство с устройством.
- **Практика:** Создание модели с заданными параметрами работы. Выполнение лазерной гравировки по заданным параметрам.

2.6. Геометрические развертки. Лазерная резка в ПО DobotStudio.

- **Теория:** Геометрические развертки. Создание геометрической развертки по заданным параметрам.
- **Практика:** Создание модели с заданными параметрами работы. Выполнение лазерной резки по заданным параметрам.

2.7. Перемещение DOBOT Magician по рельсу.

- **Теория:** Системы передвижения мобильных роботов.
- **Практика:** Создание модели с заданными параметрами работы.

2.8. Простейшее программирование в ПО DobotStudio

- **Теория:** Понятие команды, программы, программирования. Сенсорные системы. Устройства управления роботов.
- **Практика:** Создание модели с заданными параметрами работы.
- **Формы контроля:** Заключительное занятие. Конкурс и защита моделей. Анализ творческих работ. Организация выставки.

3. Работа с четырехосевым учебным роботом-манипулятором ***(вероятно, опечатка, имеется в виду комплект "СТЕМ Мастерская")***

3.1. Обзор образовательного комплекта СТЕМ Мастерская. Исполнительные механизмы.

- **Теория:** Знакомство с конструктором, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов.
- **Практика:** сборка и программирование манипуляционных роботов.

3.2. Плоскопараллельный манипулятор

- **Теория:** Виды технологических операций на производстве, основы проектирования гибких производственных ячеек и разработки систем управления манипуляционными роботами.
- **Практика:** Создание модели с заданными параметрами работы.
- **Формы контроля:** презентация робота.

3.3. Угловой манипулятор

- **Теория:** типы кинематической схемы, обладающих высокой точностью и динамикой движения.
- **Практика:** Создание модели с заданными параметрами работы.
- **Формы контроля:** презентация робота.

3.4. Манипулятор с DELTA

- **Теория:** основные технологические принципы, применяемые на современном производстве, и технологические операции с использованием ручных инструментов и специализированного оборудования.

3.5. Пневмоконтроллер.

- **Теория:** промышленный автоматизированный привод со встроенной системой управления и контроля.
- **Практика:** Создание робота с заданными параметрами работы.
- **Формы контроля:** презентация робота.

3.6. Мобильная платформа всенаправленного движения

- **Теория:** Ознакомление с производством и применением роботов на производстве. Системы передвижения мобильных роботов. Инженерные профессии, специальности, необходимые на современном производстве и в Индустрии.
- **Практика:** Создание робота с заданными параметрами работы.
- **Формы контроля:** Заключительное занятие. Конкурс и защита моделей. Анализ творческих работ. Организация выставки.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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);
- 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.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать:

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведение из истории развития робототехники в России и мире;
3. основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;

7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

уметь:

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;
10. работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
11. самостоятельно решать технические задачи в процессе моделирования (планирование предстоящих действий, самоконтроль);
12. создавать 3D модели;
13. ориентироваться в трёхмерном пространстве сцены;
14. эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
15. модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
16. объединять созданные объекты в функциональные группы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
2. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
4. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view= category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
5. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
6. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.nxtprograms.com/index2.html
7. Программы для робота [Электронный ресурс] / http://service.lego.com/en- us/helptopics/?questionid=2655
8. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
9. Материалы сайтов:
   - http://www.prorobot.ru/lego.php
   - http://nau-ra.ru/catalog/robot
   - http://www.239.ru/robot
   - http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
   - http://habrahambr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
   - http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928
   - http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681
   - http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539

Учебные материалы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
2. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Программное обеспечение LEGO
4. Материалы сайта http://www.prorobot.ru/lego.php
5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран).

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Правила работы с конструктором LEGO	1
2	Управление роботами. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.	1
3	Организация рабочего места в 3D лаборатории. Правила поведения и ТБ в лаборатории при работе с 3D принтером и сканером.	1
4	3D модели. Способы получения трехмерных моделей	1
5	Основы 3D моделирования	1
№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
6	Принцип работы 3D принтера	1
7	Интерфейс LEGO Digital Designer	1
8	Объекты в LEGO Digital Designer	1
9	Создание и редактирование моделей	1
10	Правила ТБ при работе с роботами-конструкторами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	1
11	Модуль EV3.	1
12	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора.	1
13	Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	1
14	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	1
15	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1
16	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	1
17	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	1
18	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1

19	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	1
20	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	1
21	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	1
22	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	1
23	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	1
24	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	1
25	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	1
26	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	1
27	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	1
28	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	1
29	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	1
30	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	1
31	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	1
32	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	1
33	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	1
34	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	1
	Итого	**34**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

10. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
11. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014
12. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
13. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view= category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
14. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
15. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.nxtprograms.com/index2.html
16. Программы для робота [Электронный ресурс] / http://service.lego.com/en- us/helptopics/?questionid=2655
17. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
18. Материалы сайтов:
    - http://www.prorobot.ru/lego.php
    - http://nau-ra.ru/catalog/robot
    - http://www.239.ru/robot
    - http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
    - http://habrahambr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
    - http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928
    - http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681
    - http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539

Учебные материалы:

6. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
7. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
8. Программное обеспечение LEGO
9. Материалы сайта http://www.prorobot.ru/lego.php
10. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)