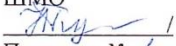
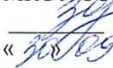


Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа д. Кузнецы
Орловского района Кировской области

Рассмотрено Руководитель
ШМО

Протокол № 1
От «30» 09 2023г

Согласованно
Заместитель директора школы по
УВР
МКОУ СОШ д.Кузнецы
/Д.А. Зонова/
«30» 09.2023г



**Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Основы робототехники»**



Уровень образования – основное общее

Класс - 5 класс

Срок реализации данной программы: 1 год

Автор:
Медведева Л.Н.,
учитель информатики

Кузнецы

Рабочая программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» на примере платформы программирование моделей инженерных систем составлена в соответствии с учебным планом МКОУ СОШ д. Кузнецы Орловского района Кировской области.

Использование конструктора позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программирование моделей инженерных систем предлагает учащимся выполнить ряд лабораторных работ, позволяющих понять основы работы с микроконтроллерными устройствами, изучить принцип действия базовых радиокомпонентов, таких как светодиод или тактовая кнопка, разобраться со способом программирования LCD дисплеев и светодиодных лент.

Цель курса:

Изучение курса «Основы робототехника» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

1. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
2. Развивать творческие способности и логическое мышление.
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

Учебные материалы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Набор конструктора APPLIED ROBOTICS
3. Программное обеспечение
4. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/php>
5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

Нормативно-правовые документы, на основании которых разработана программа

1. Закон РФ «Об образовании».
2. Послание президента РФ Федеральному Собранию РФ (2006 г.).
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
4. Программа выявления и продвижения перспективных кадров для высокотехнологичных отраслей «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».
5. Основная образовательная программа МКОУ СОШ д. Кузнецы Орловского района Кировской области.
6. Учебный план МКОУ СОШ д. Кузнецы Орловского района Кировской области на 2022-2023 учебный год.

Общая характеристика курса

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя 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.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На

занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция ит.д.).

Для реализации программы используются образовательный конструктор фирмы APPLIED ROBOTICS . Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер , который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором APPLIED ROBOTICS идет необходимое программное обеспечение.

Место курса «Основы робототехники» в учебном плане.

Учебный курс «Основы робототехники» реализуется за счет вариативного компонента учебного плана МКОУ СОШ д. Кузнецы Орловского района Кировской области.

На реализацию учебного курса «Основы робототехники» используется время, отведенное на внеурочную деятельность. Форма реализации курса по выбору - кружок.

Общий объем учебного времени **34** учебных часов (1 час в неделю).

Планируемые результаты:

В ходе изучения курса формируются и получают развитие **метапредметные результаты**, такие как:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Личностные результаты, такие как:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Предметные результаты: формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.

В результате изучения курса учащиеся должны:
знать/понимать

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных 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 оснащенном 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 ;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать компьютер для программирования
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.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности.

Познавательная деятельность.

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

Информационно-коммуникативная деятельность.

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Рефлексивная деятельность.

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния.

Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

Основное содержание.

Тема 1. Техника безопасности. Введение. Знакомство с конструктором «КЛИК» (1 ч)

Правила поведения в кабинете информатики. Техника безопасности в кабинете информатики.

Предмет курса «Робототехника». Роль робототехники в жизни людей.

Тема 2. Конструирование – 1 часть (11 ч)

Введение в конструирование, выработка навыков сборки роботов.

Ознакомление с конструктором «КЛИК». Названия и назначения деталей. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей. Понятие конструкции, ее элементов. Основные свойства конструкции: жесткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Получение представлений о микропроцессорном блоке, являющимся мозгом конструктора. Подготовка конструктора и к дальнейшей работе. Знакомство с электронными компонентами и их использование. Модуль с батарейным блоком. Сервопривод. Датчики: ультразвуковой (датчик

расстояния), касания, звука, освещенности, микрофон. соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов и USB - кабели для подключения к компьютеру.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 1 «Что такое мельница и как она работает»; Лабораторная работа № 2 «Как передвигаются различные животные»; Лабораторная работа № 3 «Способы передвижения насекомых»; Лабораторная работа № 4 «Передвижение животных на двух лапах»; Лабораторная работа № 5 «Сборка модели вертолёта»;

Лабораторная работа № 6 «Сборка модели самолёта».

Тема 3. Алгоритмы и программы (1 ч)

Понятие алгоритма и его свойства. Способы описания алгоритмов. Составление и запись самых простых алгоритмов. Исполнитель алгоритмов и его система команд. Понятие программы и языка программирования. Этапы создания программ.

Тема 4. Среда программирования Скретч (1 ч)

Ознакомление с учебной средой программирования Скретч. Элементы окна среды программирования.

Спрайты. Хранилище спрайтов. Понятие команды. Разновидности команд. Структура и составляющие скриптов - программ, записанных языком Скретч.

Понятие анимации. Команды движения и вида. Анимация движением и изменением вида спрайта.

Создание самого простого проекта, его выполнения и сохранения. Хранилище проектов. Создание и редактирование скриптов. Перемещение и удаление спрайтов.

Тема 5. Спрайт и сцена, управление ими (2 ч)

Создание спрайтов, изменение их характеристик (вида, размещения). Графический редактор Скретч. Понятие о событиях, их активизации и обработке.

Понятие сцены, налаживания вида сцены. Обработка событий сцены.

Тема 6. Конструирование – 2 часть (4 ч)

Изучение типовых соединений деталей. Изучение робототехнических механизмов, их конструкции. Сбор непрограммируемых моделей. Сбор захватного устройства и модели крокодила.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 7 «Сборка захватного устройства»; Лабораторная работа № 8 «Сборка модели крокодила».

Тема 7. Линейный алгоритм. Способы записи алгоритмов. Блок-схемы. (1 ч)

Последовательное выполнение команд. Понятие линейного алгоритма. Виды элементов блок-схемы алгоритма. Блок-схема линейного алгоритма. Реализация линейного алгоритма в среде Скретч.

Тема 8. Величины и работа с ними (1 ч)

Датчики в Скретче и их значение. Понятие переменной и константы. Создание переменных. Предоставление переменным значений, пересмотр значений переменных. Команды предоставления переменных значений. Использование переменных.

Тема 9. Арифметические операции и выражения (1 ч)

Понятие операции и выражения. Арифметические операции. Основные правила построения, вычисления и использования выражений.

Присвоение значений выражений переменным.

Понятие локальной и глобальной переменной. Генератор псевдослучайных чисел.

Тема 10. Команды ветвления (2 ч)

Понятие условия. Формулировка условий. Операции сравнения. Простые и составные условия. Алгоритмическая конструкция ветвления. Команды ветвления Если..., Если...Иначе. Выполнение скриптов с ветвлениями. Вложенные команды ветвления.

Тема 11. Команды повторения (3 ч)

Команда повторения и ее разновидности: циклы с известным количеством повторений, циклы с предусловием и постусловием.

Команды повторения в Скретче: Повторить. Всегда, Повторять пока Вложенные циклы. Операторы прерывания циклов.

Тема 12. Проектная работа – аркадная игра (6 ч)

Планирование, реализация и защита проектной работы.

Календарно-тематическое планирование.

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Прогнозируемый результат УУД
1.		Техника безопасности. Введение. Знакомство с конструктором КЛИК	1	Познавательные: рефлексия способов и условий безопасной деятельности. Коммуникативные: навыки безопасного и целесообразного поведения при работе в компьютерном классе; доброжелательное отношение к окружающим. Регулятивные: умение корректировать и оценивать свою деятельность с точки зрения безопасной работы. Личностные: навыки безопасного и целесообразного поведения при работе в классе.
2.		Конструирование – 1 часть	11	Познавательные: контролировать и оценивать процесс и результат своей деятельности; выбирать основания и критерии для классификации объектов; построение логической цепочки рассуждений; выделение существенных признаков исходного объекта с целью создания модели. Коммуникативные: умение излагать мысли в четкой логической последовательности; учиться вести диалог в группе; учиться работать в группе (в паре). Регулятивные: умение планировать и прогнозировать результат своей деятельности; умение сравнивать продукт своего труда с образцом и корректировать свою работу; выделять и осознавать усвоенный материал, ставить цели на освоение нового. Личностные: понимание инструкций; развитие внимательности, настойчивости, любознательности, сообразительности.
3.		Алгоритмы и программы	1	Познавательные: проводят поиск и выделение необходимой информации, применяют методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств. Коммуникативные: проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач; аргументируют свою позицию и координируют ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности. Регулятивные: определяют цель, проблему в деятельности. Личностные: вырабатывают уважительно-доброжелательное отношение к людям.

4.		Среда программирования Скретч	1	Познавательные: проводят поиск и выделение необходимой информации, применяют методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств. Коммуникативные: проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач; аргументируют свою позицию и координируют ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности. Регулятивные: определяют цель, проблему в деятельности. Личностные: вырабатывают уважительно-доброжелательное отношение к людям.
5.		Спрайт и сцена, управление ими	2	Познавательные: проводят поиск и выделение необходимой информации, применяют методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств. Коммуникативные: проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач; аргументируют свою позицию и координируют ее с позициями партнеров в
				сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; Регулятивные: определяют цель, проблему в деятельности; Личностные: вырабатывают уважительно-доброжелательное отношение к людям.
6.		Конструирование – 2 часть	4	Познавательные: формулирование проблемы и самостоятельное создание способов ее решения; умение структурировать знания, контролировать и оценивать процесс и результаты своей деятельности. Коммуникативные: умение работать в команде. Регулятивные: определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата; выделять и осознавать усвоенный материал. Личностные: развитие внимательности, настойчивости, преодоления трудностей.

7.		Линейный алгоритм. Способы записи алгоритмов. Блок-схемы	1	Познавательные: планируют собственную деятельность; используют знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения познавательных задач. Коммуникативные: проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач; аргументируют свою позицию и координируют ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; Регулятивные: определяют цель, проблему в деятельности; Личностные: вырабатывают уважительно-доброжелательное отношение к людям.
8.		Величины и работа с ними	1	Познавательные: структурируют свои знания; извлекают информацию, ориентируются в своей системе знаний и осознают необходимость нового знания, производят предварительный отбор источников информации для поиска нового знания. Коммуникативные: проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач; аргументируют свою позицию и координируют ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; Регулятивные: определяют цель, проблему в деятельности; Личностные: вырабатывают уважительно-доброжелательное отношение к людям.
9.		Арифметические операции и выражения	1	Познавательные: используют знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения познавательных задач. Коммуникативные: проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач; аргументируют свою позицию и координируют ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; Регулятивные: определяют цель, проблему в деятельности; Личностные: вырабатывают уважительно-доброжелательное отношение к людям.
10.		Команды ветвления	2	Познавательные: используют знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения познавательных задач. Коммуникативные: проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных

				задач; аргументируют свою позицию и координируют ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; Регулятивные: определяют цель, проблему в деятельности; Личностные: вырабатывают уважительно-доброжелательное отношение к людям.
11.		Команды повторения	3	Познавательные: используют знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения познавательных задач. Коммуникативные: проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач; аргументируют свою позицию и координируют ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; Регулятивные: определяют цель, проблему в деятельности; Личностные: вырабатывают уважительно-доброжелательное отношение к людям.
12.		Проектная работа – аркадная игра	6	Познавательные: планируют собственную деятельность; находят (в учебниках и других источниках, в том числе используя ИКТ) достоверную информацию, необходимую для решения учебных и жизненных задач. Коммуникативные: проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач; аргументируют свою позицию и координируют ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; высказывают собственную точку зрения; строят понятные речевые высказывания; взаимодействуют со взрослыми и сверстниками в учебной деятельности; участвуют в коллективном обсуждении проблемы; Регулятивные: определяют цель, проблему в деятельности; определяют цель, проблему в учебной и жизненно-практической деятельности (в том числе в своем задании); самостоятельно осуществляют поиск необходимой информации; Личностные: сохраняют мотивацию к учебной деятельности; вырабатывают уважительно-доброжелательное отношение к людям.
Итого: 34				

Формы контроля

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

Список учебно-методического обеспечения

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 7-9 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. 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
3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
4. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
5. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/help/topics/?questionid=2655>
6. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
7. Материалы сайтов <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.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>