

Министерство образования и молодежной политики Владимирской области
Управление образования Администрации муниципального образования
Гусь-Хрустальный район Владимирской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Краснооктябрьская средняя общеобразовательная школа»

РАССМОТРЕНО
на педагогическом
совете

Протокол №
от «28» 10. 2024 года

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
ВР



И.В. Горчакова

УТВЕРЖДЕНО
Директор школы



Бабичева

Приказ № 11/1-00

от «28» 10. 2024 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст обучающихся: 8 – 13 лет
Срок реализации: 34 недели
Уровень программы - ознакомительный

Автор-составитель:
Введенская Олеся Сергеевна,
педагог дополнительного образования

п. Красный Октябрь, 2024 год

ВВЕДЕНИЕ

Нормативно-правовое обеспечение программы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 06-1172).
6. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (ФГОСООО).
7. Примерные требования к программам дополнительного образования детей в приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844.
8. Письмо Министерства образования и науки РФ N 09-3242 от 18 ноября 2015 г. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
10. Положение о предоставлении дополнительного образования в МБОУ «Краснооктябрьская СОШ».
11. Устав МБОУ «Краснооктябрьская СОШ».

1 Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы – техническая, программа направлена на обучение учащихся программированию.

Актуальность программы программы в том, что использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 дети приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в командеспособствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Своевременность программы. Одной из важных проблем в России являются ее 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.

Отличительные особенности программы. Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Концептуальная идея программы базируется на обеспечении соответствия учебной деятельности обучающихся их возрасту и индивидуальным особенностям, что приводит к развитию творческих способностей учащихся.

Решая конкретные задачи, обучающиеся исходят из своих интересов и степени подготовленности. Это обеспечивает каждому собственную

траекторию обучения и самообучения, позволяет дифференцировать и индивидуализировать образовательный процесс.

Работа в группе формирует личность, способную осуществлять коллективное целеполагание и планирование, распределять задачи и роли между участниками группы, действовать в роли лидера и исполнителя, коллективно подводить итоги, разделяя ответственность.

Педагогическая целесообразность программы в том, что в ходе освоения программного материала, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным; в процессе конструирования и программирования получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

Новизна программы заключается в реализации нового поколения программ дополнительного образования и развития детей, использовании современных педагогических технологий организации образовательной деятельности, включением робототехники в образовательный процесс с целью интеграции и актуализации знаний по предметам технической направленности.

Адресат программы - обучающиеся 8 – 13 лет.

Сроки реализации программы: 1 год

Объём программы: 34 часа

Режим занятий: 1 час в неделю

Продолжительность занятий: 40 минут

Уровень программы: ознакомительный.

Особенности организации образовательного процесса:
традиционная.

Форма обучения: очная. Занятия проводятся в компьютерном классе и включают: теоретические занятия, выполнение практических заданий с робототехническим конструктором. Специфика предмета, структура урока и подбор заданий способствуют вовлечению учащихся в универсальную общеучебную деятельность: целеполагание, планирование, аргументация, поиск информации, обобщение, сравнение, анализ, синтез, контроль и самоконтроль. Использование методов активного обучения позволяет перенести акцент на самостоятельную и индивидуальную работу. Следует поощрять творчество и самостоятельность учащихся при постановке задачи. Высокий уровень работоспособности учащихся среднего звена обеспечивается сменой деятельности обучаемых. Поэтому рекомендуется отдавать предпочтение комбинированным занятиям.

1.2 Цели и задачи

Цель: развитие интереса учащихся к технике и техническому творчеству через занятие робототехникой.

Задачи:

Личностные:

- формирование основ мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование творческих отношений по выполняемой работе;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию;
- формирование ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело на примере завершённых творческих проектов;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, выбирать эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение формализовать решение задач с использованием моделей исхем, знаков и символов;
- 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;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Предметные:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- формирование умения соблюдать нормы информационной этики и права.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1	Введение в робототехнику	2	1	1	Беседа, практикум	первичная диагностика
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	4	1	3	лекция, практикум	Просмотр и анализ работ
3	Датчики LEGO и их параметры.	6	1	5	лекция, практикум	Просмотр и анализ работ
4	Основы программирования и компьютерной логики	9	2	7	лекция, практикум	Просмотр и анализ работ
5	Практикум по сборке роботизированных систем	8	1	7	лекция, практикум	Просмотр и анализ работ
6	Творческие проектные работы и соревнования	5	0,5	4,5	лекция, практикум	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов
Итого		34	6,5	27,5		

Содержание учебного плана

1. Введение в робототехнику (2 ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (4 ч)

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение

модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры. (6 ч)

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS»

4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

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.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами.

Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.

Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)

Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

6. Творческие проектные работы и соревнования (6 ч)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Соревнование роботов на тестовом поле.

Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- формирование основ мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- демонстрировать творческое отношение к выполняемой работе;
- уметь работать в коллективе.

Метапредметные результаты:

- проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Предметные результаты:

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- формирование умения соблюдать нормы информационной этики и права.

2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Количество учебных недель: 34 недели

Количество учебных дней: 170

Начало учебного года: 1 сентября

Окончание учебного года: 31 мая

№ п/п	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1		Вводное тестирование	1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO	Кабинет информатики	Наблюдение, самоанализ
2		Индивидуальная. Групповая	1	Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.	Кабинет информатики	Практическая работа
3		Индивидуальная. Групповая	1	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	Кабинет информатики	Практическая работа
4		Индивидуальная. Групповая	1	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	Кабинет информатики	Практическая работа

5		Индивидуальная. Групповая	1	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Кабинет информатики	Практическая работа
		Индивидуальная. Групповая	1	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	Кабинет информатики	Практическая работа
7		Индивидуальная. Групповая	1	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Кабинет информатики	Проверочная работа
8		Индивидуальная. Групповая	1	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	Кабинет информатики	Проверочная работа
9		Индивидуальная. Групповая	1	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	Кабинет информатики	Проверочная работа
10		Индивидуальная. Групповая	1	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	Кабинет информатики	Проверочная работа
11		Индивидуальная. Групповая	1	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	Кабинет информатики	Проверочная работа
12		Индивидуальная. Групповая	1	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».	Кабинет информатики	Проверочная работа
13		Индивидуальная. Групповая	1	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	Кабинет информатики	Проверочная работа

14	Индивидуальная. Групповая	1	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	Кабинет информатики	Проверочная работа
15	Индивидуальная. Групповая	1	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.	Кабинет информатики	Проверочная работа
16	Индивидуальная. Групповая	1	Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля	Кабинет информатики	Проверочная работа
17	Индивидуальная. Групповая	1	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	Кабинет информатики	Проверочная работа
18	Индивидуальная. Групповая	1	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Кабинет информатики	Проверочная работа
19	Индивидуальная. Групповая	1	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	Кабинет информатики	Проверочная работа
20	Индивидуальная. Групповая	1	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	Кабинет информатики	Проверочная работа
21	Индивидуальная. Групповая	1	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	Кабинет информатики	Проверочная работа

22		Индивидуальная. Групповая	1	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	Кабинет информатики	Проверочная работа
23		Индивидуальная. Групповая	1	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	Кабинет информатики	Практическая работа
24		Индивидуальная. Групповая	1	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	Кабинет информатики	Практическая работа
25		Индивидуальная. Групповая	1	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	Кабинет информатики	Практическая работа
26		Индивидуальная. Групповая		Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	Кабинет информатики	Практическая работа
27		Индивидуальная. Групповая	1	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	Кабинет информатики	Практическая работа
28		Индивидуальная. Групповая	1	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	Кабинет информатики	Практическая работа
29		Индивидуальная. Групповая	1	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	Кабинет информатики	Практическая работа
30		Индивидуальная. Групповая	1	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.	Кабинет информатики	Практическая работа
31		Индивидуальная. Групповая	1	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	Кабинет информатики	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов

32		Индивидуальная. Групповая	1	Конструирование собственной модели робота	Кабинет информатики	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов
33		Индивидуальная. Групповая	1	Программирование и испытание собственной модели робота.	Кабинет информатики	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов
34		Индивидуальная. Групповая	2	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Кабинет информатики	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение. Для проведения занятий используется кабинет информатики, который оснащен необходимым компьютерным оборудованием, материалами, набором конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3, программным обеспечением LEGO. Учебный кабинет оборудован в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, шкафы для хранения учебной литературы.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования

2.3 Формы аттестации

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: демонстрация моделей, соревнование.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- защита проектных идей;
- защита индивидуальных и коллективных проектов.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита творческих работ и проектов;

- конференции, олимпиады, конкурсы, соревнования, выставки, фестивали и т.д.

Промежуточный контроль результата проектной деятельности осуществляется по итогам выполнения индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы обучающегося. Итоговый контроль состоит в публичной демонстрации результатов проектной деятельности.

2.4 Оценочные материалы

Учащийся достиг планируемых результатов если он демонстрирует следующие компетенции:

личностные:

- во время обсуждения (беседы) выдвигает собственные идеи;
- не нуждается в постоянной помощи педагога;
- умеет следовать инструкциям;
- умеет работать в группе;
- демонстрирует осведомленность и интерес к робототехнике;
- соблюдает ТБ;
- бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

метапредметные:

- находит решение поставленной задачи;
- использует различные источники информации: интернет, книги;
- сотрудничает и оказывает взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- продуктивно участвует в проектной деятельности.

предметные:

- самостоятельно осуществляет поиск информации;
- использует среду программирования LEGO.

2.5 Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса: очная.

– методы обучения – словесный, наглядный практический, дискуссионный, проектный.

– формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая и групповая;

– формы организации учебного занятия – защита проектов, практическое занятие, представление, презентация.

– педагогические технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, здоровьесберегающая технология.

Алгоритм учебного занятия:

- 1) Организационный этап.
- 2) Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся.
- 3) Актуализация знаний.
- 4) Первичное усвоение новых знаний.
- 5) Первичная проверка понимания
- 6) Первичное закрепление.
- 7) Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению
- 8) Рефлексия (подведение итогов занятия)

Дидактические материалы: электронный справочник по программированию; электронный справочник по работе механизмами в области робототехники; практические задания; упражнения.

2.6 Список использованной литературы

Литература для педагога и обучающихся

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

Интернет- ресурсы

- 1.Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс]/ http://nnext.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
- 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/helptopics/?questionid=2655>
6. 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://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>