


УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО
ОКРУГА ДОЛГОПРУДНЫЙ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА «МОСКОВИЯ»
Г.О.ДОЛГОПРУДНЫЙ
(ЦЕНТР ТВОРЧЕСТВА «МОСКОВИЯ» Г.ДОЛГОПРУДНОГО)

СОГЛАСОВАНО
на заседании методического совета
Центра творчества «Московия»
Протокол № 1 от 28.08.2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Центра творчества
«Московия» г.о. Долгопрудный
Ивашова Е.Е.
Приказ № 114/1 от 01.09.2020 г.



Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности

«Робототехника»

(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 9 – 15 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Терентьев Сергей Андреевич
педагог дополнительного образования

г.о. Долгопрудный, 2020 г.

I. Пояснительная записка.

Программа имеет техническую направленность. Реализация данной программы дополнительного образования направлена на развитие научно-технических способностей обучающихся.

В начале XXI века робототехника является одним из приоритетных направлений в сфере экономики, машиностроения, здравоохранения, военного дела и других направлений деятельности человека. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, востребованы. Поэтому необходимо вести популяризацию профессии инженера, ведь использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами. Как этого достичь? С чего начинать? Дополнительное образование – это та ступень, где можно закладывать начальные знания и развивать имеющиеся навыки в области робототехники, прививать интерес учащихся к робототехнике и автоматизированным системам.

Используя образовательную технологию LEGO MINDSTORMS в сочетании с конструкторами LEGO, обучающиеся разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. В совместной работе дети развивают свои индивидуальные творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что безусловно способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании, в будущей работе.

Цель программы:

Формировать устойчивый интерес обучающихся к инженерно-техническому творчеству и профессии инженер.

Программа **актуальна**, так как отвечает общественной потребности в сфере популяризации творчества технической направленности среди молодежи.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие **задачи**:

- научить конструировать роботов на базе микропроцессора WEDO или EV3;
- научить работать в среде программирования WEDO и EV3;
- научить составлять программы управления Лего - роботами;
- 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 работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;

- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения применять знания из различных областей;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- дать навыки проведения физического эксперимента.
- дать опыт работы в творческих группах.

Новизна программы заключается в применении современных методов и средств обучения, таких как проблемный и проектный метод, конструкторы Lego, персональный компьютер, электронные ресурсы.

Программа «Робототехника» рассчитана на два года обучения: 4 часа в первый год обучения и 6 часов во второй год обучения в неделю для детей возраста 8-15 лет, всего 216 часов.

В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела - робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. Наличие разработанных инструкций позволяет реализовать репродуктивное обучение для обучающихся без подготовки (как правило, 8-9 лет) и продуктивного обучения - для начального уровня подготовки (10-14 лет). В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

Форма организации занятий очная.

Планируемые результаты обучения.

Обучающиеся, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций. Данный курс призван решить следующие образовательные и развивающие задачи.

Учащиеся должны знать

- правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду визуального программирования роботов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств.

Учащиеся должны уметь

- демонстрировать технические возможности роботов;

- конструктивные особенности различных роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора Lego WEDO и Lego Mindstorms;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Формируемые компетенции	
<p>Ключевые общеобразовательные (общеучебные умения, способы деятельности; универсальные учебные действия)</p>	<p>Ценностно-смысловые компетенции: курс помогает осознавать свою роль и предназначение в окружающем мире, научиться выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения.</p> <p>Общекультурные компетенции: формируется представление об общественных явлениях и традициях, бытовой и культурно - досуговой сфере.</p> <p>Учебно-познавательные компетенции: целеполагание, планирование, анализ, рефлексия, самооценка учебно-познавательной деятельности.</p> <p>Информационные компетенции: формируются умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать,</p>

	<p>сохранять и передавать ее с помощью информационных технологий.</p> <p>Коммуникативные компетенции: совершенствуют навыки работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе.</p> <p>Компетенции личностного самосовершенствования: направлены на освоение способов физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональной саморегуляции и самоподдержки.</p> <p>Познавательная деятельность.</p> <p>Рефлексивная деятельность.</p> <p>Моделирование, постановка вопросов, умение выражать свои мысли, планирование учебного сотрудничества.</p> <p>Нравственно-эстетическое оценивание.</p>
<p>Предметные компетенции (предметные умения, способы деятельности)</p>	<p>Овладеть навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, Интернет.</p> <p>Научиться самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.</p> <p>Овладеть навыками использования информационных устройств: компьютера, мобильного телефона, конструктора LEGO.</p> <p>Научиться применять для решения учебных задач информационные и телекоммуникационные технологии:</p>

	<p>Интернет, в среде MINDSTORMS NXT.</p> <p>Научиться ориентироваться в информационных потоках, уметь выделять в них главное и необходимое.</p> <p><i>ИКТ-компетентность.</i></p>
--	--

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- 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;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, творческой и других видов деятельности.

II. Учебный план.

№ п/п	Раздел (тема)	Кол-во часов		Всего	Форма контроля
		теория	практика		
1	Вводное занятие.	1	1	2	-
2	Механизмы и их применение.	4,5	13,5	18	Практическая работа
2.1	Рычаги: понятие, виды, применение.	0,5	1,5	2	
2.2	Блоки: понятие, виды, применение.	0,5	1,5	2	
2.3	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.	0,5	1,5	2	
2.4	Реечные передачи. Передачи под прямым углом.	0,5	1,5	2	
2.5	Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации.	0,5	1,5	2	
2.6	Понятие «передаточный механизм».	0,5	1,5	2	
2.7	Построение передаточных механизмов на основе различных видов передач.	0,5	1,5	2	
2.8	Червячный редуктор. Конструирование, монтаж редуктора к сервомотору.	0,5	1,5	2	
2.9	Решение прикладных задач по теме	0,5	1,5	2	
3	Образовательная робототехника.	9	9	18	Практическая работа
3.1	Что такое робот? Мир роботов	2	-	2	
3.2	Робот LEGO Wedo и EV3	2	-	2	
3.3	Конструкторы LEGO Wedo и EV3.	-	2	2	
3.4	Микрокомпьютер EV3.	1	1	2	
3.5	Датчики Wedo и EV3.	1	1	2	
3.6	Сервомотор Wedo и EV3.	1	1	2	
3.7	Программное обеспечение LEGO® MIND-STORMS® Education Wedo и EV3	-	2	2	
3.8	Основы программирования Wedo и EV3	2	2	4	
4	Программно-управляемые модели	-	26	26	Защита проекта
4.1	Модель умная вертушка.	-	2	2	
4.2	Модель непотопляемый парусник.	-	2	2	
4.3	Модель ликующие болельщики.	-	2	2	

4.4	Модель нападающий.	-	2	2		
4.5	Модель спасение самолёта.	-	2	2		
4.6	Модель спасение от великана.	-	2	2		
4.7	Модель вратарь.	-	2	2		
4.8	Модель порхающая птица.	-	2	2		
4.9	Модель танцующие птицы.	-	2	2		
4.10	Модель голодный аллигатор.	-	2	2		
4.11	Модель обезьянка-барабанщица.	-	2	2		
4.12	Модель рычащий лев.	-	2	2		
4.13	Защита проектов.	-	2	2		
5	Конструирование и испытание автономных роботов EV3.	12	16	28		
5.1	Первый робот и первая программа	-	4	4		Упражнения
5.2	Движения и повороты	2	-	2		
5.3	Воспроизведение звуков и управление звуком	2	-	2		
5.4	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания	2	2	4		
5.5	Движение робота с датчиком света	2	2	4		
5.6	Движение робота с датчиком цвета	2	2	4		
5.7	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии	2	6	8		
6	Программирование автономных роботов EV3	2	6	8	Упражнения	
6.1	Программирование роботов в программной среде EV3.	2	-	2		
6.2	Программирование микроконтроллера EV3Brick	-	2	2		
6.3	Основные приемы управления движением мобильного робота в среде EV3	-	4	4		

7	Конструирование и испытание роботов EV3 со сложными алгоритмами.	-	52	52	Защита проектов
7.1	Проект «Tribot» . Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.2	Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.3	Проект «ColorSorter» . Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.4	Проект «Robogator» . Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.5	Проект « Explorer» Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.6	Проект «Forklift» Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.7	Проект «Segway» Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.8	Проект «Щенок» . Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.9	Проект «Ступенеход» Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.10	Проект «Знап» Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.11	Проект «Рыба-ангел» Программирование и функционирование робота	-	4	4	
7.12	Проект «Конвейер для шаров»	-	4	4	
7.13	Проект «Цветок» Программирование и функционирование робота	-	4	4	
			Итого:	144	

III. Содержание обучения.

1. Вводное занятие.

Теория: Правила техники безопасности до начала и во время работы. Правила общего распорядка в мастерской.

Практика: Рациональное использование Lego конструкторов и ПК для работы. Окончание занятия (порядок сборки конструкторов и уборки ПК).

2. Механизмы и их применение.

2.1. Рычаги: понятие, виды, применение.

Теория: понятие рычаг, его виды, применение.

Практика: изучение рычага и рычажных систем.

2.2. Блоки: понятие, виды, применение.

Теория: понятие блок, его виды, применение.

Практика: исследование блоков и проскальзывания как средства обеспечения безопасности.

2.3. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике.

Теория: понятие зубчатая передача, ее виды, применение.

Практика: Исследование безопасности привода и быстрого действия зубчатых колес.

2.4. Реечные передачи. Передачи под прямым углом.

Теория: понятие реечная передача, ее виды, применение.

Практика: изучение оборудования с реечным механизмом.

2.5. Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации.

Теория: понятие сервомотор, его виды, применение.

Практика: движение, торможение, регулировка скорости сервопривода.

2.6. Понятие «передаточный механизм».

Теория: понятие сервомотор, его виды, применение.

Практика: понижающая и повышающая передача.

2.7. Построение передаточных механизмов на основе различных видов передач.

Теория: редуктор, устройства с передаточными механизмами.

Практика: уборочная машина, почтовые весы. Сборка.

2.8. Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору.

Теория: устройство червяного редуктора.

Практика: шлагбаум, автоматические двери. Сборка

2.9. Решение прикладных задач по теме.

Теория: машины с двигателем.

Практика: сборка, испытание и модифицирование моделей

3. Образовательная робототехника.

3.1. Что такое робот? Мир роботов.

Теория: история робототехники. Поколения роботов. Образовательная робототехника в Московской области. Цели и задачи курса «Образовательная робототехника».

3.2. Робот LEGO Wedo и EV3.

Теория: роботы LEGO от простейших моделей до программируемых. Появление роботов Mindstorms EV3 в России, Московской области. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов.

3.3. Конструкторы LEGO Wedo и EV3

Практика: знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms WEDO, EV3.

3.4. Микрокомпьютер EV3.

Теория: характеристики Wedo, EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню Wedo, EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки).

Практика: технология подключения к Wedo, EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода).

3.5. Датчики Wedo и EV3.

Практика: датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание). Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание). Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание). Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание). Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание).

3.6. Сервомотор Wedo и EV3.

Теория: встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица).

Практика: подключение сервомоторов.

3.7. Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education Wedo и EV3.

Практика: установка программного обеспечения LEGO Mindstorms Wedo и EV3 Software с CD диска на персональный компьютер.

3.8. Основы программирования Wedo и EV3.

Теория: общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3. Самоучитель. Мой портал.

Практика: палитра команд (Common palette, Complete palette, Custom palette). Рабочее поле. Окно подсказок. Окно EV3. Панель конфигурации. Пульт управления роботом.

4. Программно-управляемые модели (начальный уровень).

4.1. Модель умная вертушка.

Практика: ознакомление с конструктором WeDo. Сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.2. Модель непотопляемый парусник.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.3. Модель ликующие болельщики.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.4. Модель нападающий.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.5. Модель спасение самолёта.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.6. Модель спасение от великана.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.7. Модель вратарь.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.8. Модель порхающая птица.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.9. Модель танцующие птицы.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.10. Модель голодный аллигатор.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.11. Модель обезьянка-барабанщица.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.12. Модель рычащий лев.

Практика: сборка, программирование программно-управляемых моделей. Конструирование, решение проблемных задач.

4.13. Защита проектов.

Практика: презентация, защита, проблемные вопросы, обсуждение, оценка опыта.

5. Конструирование и испытание автономных роботов EV3.

5.1. Первый робот и первая программа.

Практика: сборка, программирование и испытание первого робота

5.2. Движения и повороты.

Теория: настройка панели конфигурации команды Move. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям. Повороты робота на произвольные углы.

Примеры движения и поворотов робота

5.3. Воспроизведение звуков и управление звуком.

Теория: команда Sound. Воспроизведение звуков и слов. Настройка панели конфигурации команды Sound. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота

5.4. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания.

Теория: устройство и принцип работы ультразвукового датчика. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика. Устройство и принцип работы датчика касания.

Практика: примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.

5.5. Движение робота с датчиком света.

Теория: устройство и принцип работы датчика света.

Практика: подключение датчика света к микроконтроллеру. Демонстрация управления моторами с помощью датчика.

5.6. Движение робота с датчиком цвета.

Теория: устройство и принцип работы датчика цвета.

Практика: подключение датчика света к микроконтроллеру. Демонстрация управления моторами с помощью датчика.

5.7. Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии.

Теория: алгоритм движения робота вдоль черной линии.

Практика: применение и настройки датчиков освещенности и цвета. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии. Испытание робота на черной линии.

6. Программирование автономных роботов EV3.

6.1. Программирование роботов в программной среде EV3.

Теория: типы данных. Операторы. Управляющие структуры. Функции. Комментарии.

6.2. Программирование микроконтроллера EV3 Brick.

Практика: введение. Цель занятия. Задания. Ход выполнения работы. Контрольные вопросы.

6.3. Основные приемы управления движением мобильного робота в среде EV3.

Практика: введение. Цель занятия. Задания. Ход выполнения работы. Контрольные вопросы.

7. Конструирование и испытание роботов EV3 со сложными алгоритмами.

7.1. Проект «Tribot».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.2. Проект «Shooterbot».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.3. Проект «ColorSorter».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.4. Проект «Robogator».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.5. Проект «Explorer».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.6. Проект «Forklift».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.7. Проект «Segway».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.8 Проект «Щенок».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.9 Проект «Ступенеход».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.10 Проект «Знап».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.11 Проект «Рыба-ангел».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.12 Проект «Конвейер для шаров».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

7.13 Проект «Цветок».

Практика: программирование. Испытание роботов. Презентация.

IV. Методическое обеспечение.

1. Методы обучения.

- **Объяснительно-иллюстративный** – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- **Эвристический** – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- **Проблемный** – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;

- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

2. Формы организации.

Занятия проходят в групповой форме. Обучающиеся делятся на группы по 2 человека в зависимости от возраста и уровня подготовленности. Каждая группа получает набор конструктора Lego и персональный компьютер.

По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами. В конце года творческая лаборатория – демонстрация возможностей роботов между группами. В конце курса воспитанники в группах или индивидуально создают творческий проект и подготавливают творческий отчет.

3. Педагогические технологии.

- Технология проблемного обучения
- Проектная деятельность
- Технология игровой деятельности
- Технология группового обучения

4. Алгоритм учебного занятия.

- Оргмомент.
- Подготовка наборов Lego, оборудования, ПК.
- Актуализация знаний.
- Обсуждение основных моментов предыдущего занятия.
- Создание проблемной ситуации.
- Теоретические основы решения проблемы.
- Практическая работа.
- Игровой момент.
- Решение смежных задач

V. Материально-техническое обеспечение

Кабинет информатики или технологии, комплекты конструктора Lego WEDO и Lego EV3, ноутбуки с мультимедийным проектором. Лицензионное программное обеспечение LEGO WEDO, LEGO MINDSTORMS Education EV3 Software v.2.0.

Перечень оборудования

Артикул	Наименование	Наименование (анг.)
9580	Базовый конструктор WEDO	LEGO Education WEDO
9585	Ресурсный набор WEDO	LEGO Education WEDO
45544	Базовый конструктор EV3	LEGO MINDSTORMS Education EV3
	Поля для соревнований роботов.	
9833	Блок питания 220V/10V EV3	

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Книга «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Копосов.
2. Рабочая тетрадь по робототехнике, Д.Г. Копосов
3. Руководство «ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику»
4. Интернет – ресурс <http://wikirobokomp.ru>.
Сообщество увлеченных робототехникой.
5. Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов NXT.
6. Интернет – ресурс <http://www.nxtprograms.com>. Современные модели роботов NXT.
7. Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
8. LEGO MINDSTORMS EV3 Software. Программное обеспечение для mindstorms EV3.

VI. Список литературы.

1. Beginning Lego Mindstorms EV3. Mark Rollins. – Apress, 2014.
2. Extreme NXT: Переход LEGO MINDSTORMS NXT на следующий уровень (второе издание). Майкл Гэспери. – 2008.
3. Learning Lego Mindstorms EV3. Gary Garber. – Packt Publishing, 2015.
4. Lego Mindstorms EV3 laboratory. Daniele Benedettelli. – No starch press, 2014.
5. Lego Mindstorms EV3. Gary Garber. – Packt Publishing, 2013.
6. LEGO MINDSTORMS NXT и EV3 Software. Программное обеспечение для mindstorms NXT 2.0 и EV3.
7. LEGO Mindstorms: Последние модели. Mario Ferrari, Giulio Ferrari, Stephen Cavers. – 2008.
8. Lego technic idea book. Yoshihito Isogawa. – 2011.
9. The art of Lego Mindstorms programming. Terry Griffin. – No starch press, 2014.
10. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3. Овсяницкая Л.Ю. – М., 2015.
11. Введение в программирование Lego роботов на языке NXT-G. <http://www.intuit.ru/studies/courses/14007/1280/info>
12. Интернет – ресурс <http://wikirobokomp.ru>.
13. Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая
14. Интернет – ресурс <http://www.nxtprograms.com>. Современные
15. Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
16. Классные занятия для занятого учителя: NXT. Дамиэн Ки. – 2012.
17. Книга «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Копосов.
18. Книга открытий LEGO MINDSTORMS NXT 2.0. Лоуренс Вок. - 2006
19. Международные состязания роботов. <http://wroboto.ru/rules/freecat/svob/>
20. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. MINDSTORMS NXT education. - 2006.
21. Ожившая механика. Шагающий робот-шагозавр. Овсяницкая Л.Ю. – Челябинск, 2015.
22. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. Д.Г. Копосов. – БИНОМ, 2012.
23. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. Д.Г. Копосов. – БИНОМ, 2012.
24. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3. Овсяницкая Л.Ю. – М., 2015.
25. Рабочая книга соревнований по робототехнике NXT. Джеймс Флойд Келли, Джонатан Доделин. - 2006
26. Рабочая тетрадь по робототехнике, Д.Г. Копосов
27. Робот Lego NXT и EV3 инструкции. <http://www.prorobot.ru/lego/>

- 28.Робот для испытания «Кегельринг». Марченко О.С. – Томск, 2011.
- 29.Робототехника для детей и родителей. Филиппов С.А. - Спб.: Наука, 2013.
- 30.Руководство «ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. TheLegoGroup. – 2006.
- 31.Руководство «ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику»
- 32.Сообщество увлеченных робототехникой.
- 33.Узнайте, как программировать компьютер на LabVIEW. Белиовская Л.Г., Белиовский А. Е. – М., 2014
- 34.Уроки Лего – конструирования в школе. Злаказов А.С., Горшков Г.А.. – БИНОМ, 2006.