

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГАУДО "Областной центр детского  
(юношеского) технического творчества  
и безопасности дорожного движения"



**О Ц Д Т Т Б Д Д**

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА



Департамент образования и науки Кемеровской области  
Государственное автономное учреждение дополнительного образования  
«Областной центр детского (юношеского) технического творчества и  
безопасности дорожного движения»

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА**

*Сборник материалов областного семинара-практикума  
1 ноября 2018 г.*

г. Кемерово, 2018 г.

***Редакционная коллегия:***

**Ю.В. Борисова**, директор ГАУДО «Областной центр детского (юношеского) технического творчества и безопасности дорожного движения», кандидат биологических наук;

**Я.О. Синкина**, заведующая отделением организационно-методической работы ГАУДО «Областной центр детского (юношеского) технического творчества и безопасности дорожного движения»;

**И.И. Павлова**, методист ГАУДО «Областной центр детского (юношеского) технического творчества и безопасности дорожного движения»

В сборнике представлен опыт работы педагогов дополнительного образования Кемеровской области, работающих по направлению «Робототехника», который был презентован на областном семинаре-практикуме «Внедрение робототехники в учебный процесс образовательных организаций Кемеровской области». Данный материал может быть рекомендован педагогическим работникам системы дополнительного образования: преподавателям, педагогам, обучающим детей робототехнике.

## Введение

Современный мир проходит переломный период, и лидером сегодня становится тот, кто готов и способен к изменениям, тот, кто действует и идет вперед. Технологическое отставание влечет за собой зависимость страны, снижение безопасности, экономических возможностей и в результате - потерю суверенитета.

Чтобы не допустить этого, необходимо идти в ногу со временем, а значит развивать наш технический потенциал. В век высоких технологий конкурентоспособный специалист должен в совершенстве владеть современными знаниями, технологиями и компетенциями. Скорость технологических изменений нарастает стремительно, идет резко вверх. И тот, кто использует эту технологическую волну, вырвется далеко вперед.

В послании федеральному собранию президент Российской Федерации В.В. Путин сказал: «В кратчайшие сроки нам необходимо создать передовую законодательную базу, снять все барьеры для разработки и широкого применения робототехники, искусственного интеллекта, беспилотного транспорта, электронной торговли, технологий обработки больших данных».

Для осуществления технологического прорыва необходимы технически грамотные специалисты, а начинать их подготовку нужно с детского возраста, постепенно приобщая ребят к техническому творчеству, а затем ориентируя на инженерно-технические профессии. «Сегодня необходимо продолжить укрепление целостной системы поддержки и развития творческих способностей и талантов наших детей. Такая система должна охватить всю территорию страны, интегрировать возможности таких площадок, как «Сириус», «Кванториумы», «IT-Кубы», центры дополнительного образования и детского творчества во всех регионах России. Для того, чтобы подрастающее поколение было технически грамотным и востребованным на рынке труда.

В настоящее время в системе дополнительного образования детей актуальным и наиболее востребованным направлением является «Робототехника». «Образовательная робототехника» успешно развивается во многих регионах России, в том числе и в Кузбассе. В Государственном автономном учреждении дополнительного образования «Областной центр детского (юношеского) технического творчества и безопасности дорожного движения» созданы условия для обмена опытом педагогов дополнительного образования Кемеровской области.

С целью получения практических и теоретических знаний в учреждении проводятся конференции, семинары-практикумы, мастер-классы. В сборнике «Образовательная робототехника» представлен опыт работы педагогов дополнительного образования Кемеровской области по данному направлению. Материалы могут быть полезны педагогическим работникам, обучающим детей конструированию, моделированию и программированию.

## **Робототехника. С чего начать?**

*О.И Шигапова, заведующая  
методическим отделом, педагог  
дополнительного образования МБУ  
ДО «Центр развития творчества  
детей и юношества» г. Киселевска*

С чем ассоциируется у нас понятие «робототехника»? Многие на этот вопрос ответят: «Это инновационные автоматизированные машины, современные механические конструкции в движении». В последнее время очень часто в сети интернет и по телевидению можно увидеть видеосюжеты о творческих объединениях по робототехнике, о соревнованиях и выставках роботов, в которых участвуют не только специалисты, но и студенты, школьники, а также дети дошкольного возраста.

Мы видим роботов, помогающих человеку в быту, промышленности, медицине, творчестве. Их используют в абсолютно различных сферах жизни, главным образом для облегчения выполнения повседневных, высокоточных и многократно повторяющихся задач.

На протяжении двух лет обучающиеся Центра развития детей и юношества (далее Центр) принимали участие в конкурсе проектов «СУЭК – Кузбасс: наш СУЭК, наш Кузбасс», где представили модели, выполненные по собственному замыслу, в номинации «Модель угледобывающей техники». Ребята вместе с педагогами разработали модели, используя различные материалы: металл, пластмасса, пластик, картон и др. Работы получились разнообразными и интересными, например, «ленточный конвейер», «угледобывающий комбайн» приводились в движение с помощью электроприводов, управление осуществлялось при помощи дистанционного пульта. Представленные модели получили высокую оценку судейской коллегии.

По итогам проведения конкурса учреждение заняло первое место и получило грант на развитие данного направления. Победители были награждены поездкой в Москву и Санкт-Петербург. Благодаря гранту Центр приобрел наборы «Lego Mindstorms Education EV3» и компьютеры (ноутбуки) с программным обеспечением.

«Центр развития творчества детей и юношества» ежегодно проводит традиционные мероприятия по привлечению детей в объединение «Робототехника». В этом году в сентябре месяце, был проведен День



открытых дверей для обучающихся и родителей трех общеобразовательных школ микрорайона, целью которого стало знакомство с объединениями и выявление детей, склонных к технической деятельности. Ребята познакомились с объединением «Робототехника», поработали с «Lego», рассказали о своих интересах и увлечениях. Желающих заниматься робототехникой оказалось очень много.

С чего же начать обучение? Была разработана рабочая программа «Мир Lego», подобраны видеосюжеты о работе подобных детских и подростковых объединений в нашей стране, обучающие программы для детей с использованием инструкций, схем. В настоящее время педагог обучает детей по программе «Робототехника» в онлайн – школе «Фоксфорд», где можно пройти видеокурсы по темам: «Современная детская робототехника», «Базовые основы конструирования. Проекты с открытыми решениями», «Проекты с пошаговыми инструкциями. Первые проекты и задачи на программирование», «Соревновательные роботы. Конструкции и алгоритмы» и многое другое.

На первых занятиях в объединении «Робототехника» ребята знакомятся с названиями деталей конструктора «Lego», датчиками и их назначением, правилами соединений и программированием «EV3», пробуют собирать свои собственные конструкции и приводить их в действие.

Такая творческая работа заинтересовывает и увлекает юных конструкторов, развивает изобретательские способности, ведь впереди у них новые интересные идеи, которые будут воплощены в реальные модели роботов, а значит, будут представлены на выставках и соревнованиях различного уровня.

### **Использование конструктора «Lego Mindstorms Education EV3» на занятиях по робототехнике для младшего школьного возраста**

*А.С. Брагина, педагог  
дополнительного образования  
МАУ ДО «Детско-юношеский  
центр «Орион» г. Новокузнецка*

«Робототехника» – актуальное и востребованное направление в дополнительном образовании. Согласно новым стандартам, задачей обучения становится личностный результат, который обучающийся сможет реализовать на практике. Воплощая этот принцип через робототехнику, мы сможем с раннего возраста приобщать ребенка к

техническому творчеству, созданию и управлению роботами, и в будущем получим не только личностное развитие ребенка, но и развитие отрасли.

Робототехника позволяет решать многие проблемы современного образования: повышение мотивации обучающихся, реализация знаний на практике, углубление межпредметных знаний и метапредметных навыков. На сегодняшний день одна из особенностей преподавания связана с выбором базы для создания роботов. Самые популярные наборы «Lego» и «Arduino». Для преподавания и изучения наиболее прост и понятен любой из комплектов «Lego», где разработчики уже подготовили и продумали методический комплекс, среду для программирования, базовые модели роботов.

Условия проведения занятий в разных организациях различны. В Детско-юношеском центре «Орион» в рамках проекта «Малая инженерная академия» были приобретены базовые и ресурсные комплекты по робототехнике «Lego Mindstorms Education EV3», рассчитанные на детей от 10 лет. В 2017 году появилась потребность в наборе детей младшего школьного возраста. Встала задача адаптировать программы обучения для детей от 7 лет с использованием конструктора «Lego Mindstorms Education EV3».

В результате, была разработана программа «Мобильная робототехника», рассчитанная на один год обучения. Занятия проводились один раз в неделю, продолжительностью три академических часа. Такая длительность необходима, но за счет смены деятельности и физминуток дети не переутомляются. Наполняемость в группах от 12 до 15 человек позволяет организовать работу в парах, которая наиболее подходит для организации занятий.

Содержание программы строится на межпредметных связях. В процессе конструирования и программирования, обучающиеся углубляют или получают новые знания в области физики, механики, электроники и информатики.

В процессе занятий идет работа над развитием интеллекта, воображения, творческих задатков, развитием диалогической и монологической речи, расширением словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Ученики учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе.

Разумеется, несоответствие возраста и наличие технических умений и навыков создают некоторые проблемы. Иногда детям не хватает развития мелкой моторики для работы с мелкими деталями, но в данном случае



работает принцип «что нам мешает, то нам поможет». После года занятий помощь педагога необходима в редких случаях.

При программировании детям сложно работать с координатами вывода информации на экран контроллера, но помогает режим предварительного просмотра.

Дети – неутомимые конструкторы, их творческие возможности и технические решения остроумны, оригинальны. Умение достичь цели, не бросить начатое, продолжить или начать заново – всему этому учит нас конструирование, ведь стоит начать – заканчивать не захочется. Поэтому и направления работы могут быть разными. С первого класса изучая алгоритмы, в которых есть циклы, ветвления, дети не сразу сознают, что это, но наступит время и придет понимание. Главное, что детям младшего школьного возраста все интересно, они не боятся нового, а на волне их интереса можно и «горы свернуть».

### **Внедрение робототехники на уроках технологии и информатики**

*И.Е. Рубцов, учитель технологии и информатики МБОУ ДО «Основная общеобразовательная школа №33» г. Новокузнецка*

*«Если ученик в школе не научился сам ничего творить, то и в жизни он всегда будет только подражать, копировать, так как мало таких, которые бы, научившись копировать, умели сделать самостоятельное приложение этих сведений»*

Л.Н. Толстой

Несмотря на то, что Лев Толстой сказал эти слова в прошлом веке, они актуальны и сегодня. Основная задача современного образования - создать среду, облегчающую ребёнку возможность раскрытия собственного потенциала. Это позволит ему свободно действовать, познавая эту среду, а через неё и окружающий мир. Новая роль педагога состоит в том, чтобы организовать и оборудовать соответствующую образовательную среду и побуждать ребёнка к познанию и деятельности.

В начале XXI века робототехника является одним из приоритетных направлений в сфере экономики, машиностроения, оборонной

промышленности, здравоохранения и других направлений деятельности человека. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, востребованы. В России существует такая проблема: недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Поэтому необходимо вести популяризацию профессии инженера, вооружать специалистов современными знаниями в области робототехники. Как этого достичь? С чего начинать? Школа – это первая ступень, где можно закладывать начальные знания и навыки в данной области, прививать интерес обучающихся к робототехнике и автоматизированным системам.

«Lego» в переводе с датского языка означает «умная игра». Образовательная среда «Lego» объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты, тщательно продуманную систему заданий и четко сформулированную образовательную концепцию. «Lego Mindstorms Education EV3» – новое поколение образовательной робототехники, позволяющей изучать естественные науки (информатику, физику, химию, математику и др.), а также технологии (научно-технические достижения) в процессе увлекательных практических занятий.

С 2008 года «Фонд Олега Дерипаски» при поддержке председателя правительства России Д.А. Медведева реализует самую масштабную программу по робототехнике, организуя робототехнические соревнования - «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

В 2015 году президентом России В.В. Путиным издается приказ «О Национальном центре развития технологий и базовых элементов робототехники».

В 2016 году была запущена программа «Национальная технологическая инициатива», которая финансируется правительством РФ и направлена на создание беспилотных аппаратов. Достижения в области робототехники растут с каждым годом.

Министерство образования и науки Российской Федерации рекомендует активизировать работу по встраиванию образовательной робототехники в преподавание таких предметов как, информатика и технология.

**Информатика.** В содержании базовой дисциплины «Информатика» понятийный аппарат предполагается разделить на три блока:

- понятия, связанные с описанием информационного процесса;
- понятия, раскрывающие суть информационного моделирования;

- понятия, характеризующие применение информатики в различных областях: технологии, управление, социально-экономическая сфера.

Для учителя информатики помимо содержания и количества часов, выделяемых на предмет, важна информация о новых подходах в стандартах второго поколения - это системно-деятельностный подход. Для этого подхода главным является вопрос: какими необходимыми действиями должен овладеть обучающийся, чтобы решать любые задачи? Одним из методических решений, которое позволяет более интенсивно осваивать информатику и формировать ключевые компетенции обучающихся, является использование конструктора «Lego» на уроках информатики. Главная идея состоит в том, чтобы через насыщение школьного пространства новыми технологиями изменить содержание образовательной деятельности, создать новую внутришкольную коммуникационную среду, попадая в которую, обучающийся и учитель был бы более успешен, более компетентен, более современен. Цель внедрения конструктора «Lego» на уроках информатики: научить обучающихся самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения. Одной из основных задач является развитие алгоритмического мышления, которое можно понимать, как систему мыслительных приёмов, направленных на решение задач. Тут скрыты две стороны понимания. Первая - определить чужой алгоритм. Вторая - построить свой алгоритм. Если при решении задачи необходимо взаимодействовать с чем-либо, придётся понимать, как оно устроено. Только потом можно встраивать свой алгоритм. Трудно представить задачу, решая которую не нужно ни с чем взаимодействовать. На уроках информатики с применением «Lego» в основной школе обучающиеся могут разрабатывать проекты по интересующей их тематике, широко используя в своей работе межпредметные связи.

**«Технология».** Использование образовательной робототехники в преподавании предмета «Технология» является не столько модным веянием, сколько действительной необходимостью, которая делает современную школу конкурентоспособной, а урок по-настоящему эффективным и продуктивным для всех участников образовательного процесса.

Конструируя и добиваясь того, чтобы созданные модели работали, испытывая полученные конструкции, обучающиеся получают возможность учиться на собственном опыте. Наиболее гармонично

образовательная робототехника встраивается в такие разделы «Технологии», как «Машины и механизмы», «Графическое представление и моделирование».

В своей педагогической деятельности мы активно используем наборы роботов «Lego Mindstorms Education EV3» на уроках технологии и информатики. За счет внедрения робототехники в изучаемые предметы можно выделить два направления по развитию у обучающихся определенных навыков: развитие логического мышления обучающихся путем конструирования робота; развитие алгоритмического мышления в среде «Lego Mindstorms Education EV3».

### **Развитие логического мышления обучающихся путем конструирования робота**

Набор «Lego Mindstorms Education EV3» предполагает, что обучающиеся будут конструировать роботов для выполнения различных задач (бытовых, соревновательных и др.), поэтому вариантов для сборки модели великое множество. Есть базовые инструкции по сборке роботов, которые наглядно и пошагово помогают в конструировании. «Lego» позволяет ребёнку увидеть взаимосвязь между различными областями знаний на основе смоделированных им самим механических устройств. Интересные и несложные в сборке модели «Lego» дают ясное представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости. Принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для «Лего», обеспечивает обучающемуся возможность работать в собственном темпе. За счет полученных знаний на уроках технологии ребята используют различные техники сборки.

Кроме того, все школьные наборы «Lego» предназначены для групповой работы, в результате чего обучающиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества, умения справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи, развивают речевую компетенцию.

Логическое мышление развивается, когда обучающиеся сталкиваются с проблемой. Если собранные модели не выполняют поставленные задачи, обучающиеся начинают искать проблему в конструировании. Ребята, проанализировав свои ошибки и изменив модель конструкции, приводят робота в действие, и он начинает выполнять поставленные задачи.

## **Развитие алгоритмического мышления в среде «Lego Mindstorms Education EV3»**

Сложность составления программы зависит от поставленной задачи. Обучающиеся программируют и собирают робота в парах. Чем лучше налажена коммуникация в группе, тем выбранный алгоритм составления блок - схем будет результативнее. Поэтому изначально обучающиеся должны распределить обязанности. Уже на этом этапе можно проследить, как выстраивается алгоритмическое мышление, насколько рационально они распределяют обязанности и время.

Среда программирования «Lego Mindstorms Education EV3» поставляется как на русском, так и английском языках. Она проста в использовании за счет того, что в ней не прописывается программный код, а обучающиеся работают с готовыми блок-схемами. Блок-схемы направлены на разные действия робота. Блоки действий (зеленый) управляют действиями в рамках программы. Они контролируют вращение моторов, а также изображения, звук и подсветку модуля EV3. Блок выполнения программы (оранжевый) управляет процессом выполнения программ; блоки датчиков (желтый) позволяют программе считывать входящие данные с датчика цвета, ИК-датчика, датчика касания и многое другое; блоки операций над данными (красный) позволяют вводить и считывать переменные величины, сравнивать характеристики и многое другое; блоки модернизации (синий) позволяют работать с файлами, устанавливать связь по «Bluetooth» и многое другое. Если алгоритм действий составлен верно, то робот выполняет поставленные задачи (повернуть на определенный градус, начать движение, издать звуковой сигнал и более сложные действия).

Для реализации развития алгоритмического мышления используются проектные, игровые и групповые технологии, уроки рефлексии, открытия новых знаний, развивающего контроля. Для программирования более сложного уровня обучающиеся прибегают к исследованию и экспериментам. Меняя алгоритмы построения блоков, тестируя робота, обучающиеся изучают способности робота в действии.

Результатом внедрения робототехники в учебный предмет «Информатика и ИКТ» является улучшение качества освоения раздела «Разработка плана действий»:

- 2015-2016 г. – 70%;
- 2016-2017 г. – 82%.

Результатом внедрения робототехники в учебный предмет «Технология» является улучшение качества освоения раздела «Механизмы технологических машин»:

- 2015-2016г. – 75%;
- 2016-2017 г. – 85%.

Ребята принимают активное участие в муниципальных и областных конкурсах по компетенции «Мобильная робототехника» и занимают призовые места:

- 2016 год - 1 место в «Городских соревнованиях мобильных роботов»;
- 2016 год - 1 место в III региональном чемпионате «Молодые профессионалы» (Worldskills Russia) в Кемеровской области по компетенции «Мобильная робототехника»;
- 2016 год - 3 место в «Открытой городской выставке по инженерно-техническому творчеству» в номинации «Устройства и системы на базе программно-аппаратных платформ».

### **Учебно-методический комплекс к дополнительной общеобразовательной программе «Робототехника»**

*В.М. Пинаев, педагог  
дополнительного образования  
МБОУ ДО «Городской центр  
детского (юношеского)  
технического творчества  
г. Кемерово»*

В настоящее время образовательная робототехника активно развивается во многих регионах России. В связи с этим одним из важных вопросов является создание апробированных на практике программ, которые сопровождаются развернутым методическим обоснованием, набором дидактических материалов.

По форме такой набор программно-методических материалов может быть представлен в виде учебно-методического комплекса (УМК). Творческое объединение «Робототехника» появилось в МБОУ ДО «Городской центр детского (юношеского) технического творчества г. Кемерово» в 2013 году и сразу обрело свою популярность.

Была разработана методика преподавания робототехники в курсе внеурочной деятельности (ФГОС), а также в курсе дополнительного

образования детей. Основы этой методики оформлены в виде дополнительных общеразвивающих программ «Робототехника для начинающих» и «Робототехника» для обучающихся основного и дополнительного образования.

Цель реализации этих программ научить ребенка решать технические задачи с помощью роботов-автоматов, которые сам же ребенок может изготовить. Методика преподавания предмета направлена на то, чтобы дать детям наиболее глубокие знания и практические умения по проектированию, конструированию и программированию роботов, подготовке к соревнованиям мобильных роботов различного уровня.

В процессе освоения программы у детей формируются компетенции, которые помогут им более полно реализовать себя в школе и в дальнейшем найти свое место в социуме.

Вводное занятие знакомит обучающихся с основами образовательной робототехники. Учащимся начальной школы очень интересно конструировать, придумывать различные модели, на этом занятии они приобретут начальные знания о видах роботов.

Для учащихся среднего звена робот интересен уже как исполнитель. Благодаря этому занятию робот воспринимается не как игрушка, а как управляемая модель конструктора.

Для привлечения учащихся старшего звена на занятии демонстрируются возможности «серьезного» программирования робота с помощью различных языков.

На следующем слайде представлены методические рекомендации по программированию «Lego Mindstorms Education EV3» и рабочая тетрадь для обучающихся первого года обучения.

Рабочая тетрадь является неотъемлемой частью данного комплекта. Работа с ней позволяет более продуктивно использовать отведенное на информатику и ИКТ время, а также дает ребенку возможность для контроля и осмысления своей деятельности и ее результатов. Тетрадь помогает в выполнении практических, творческих и исследовательских работ.

В новом учебном году мы намерены апробировать рабочую тетрадь для второго года обучения.

Хорошие знания и высокий уровень подготовки учащихся объединения «Робототехника» позволяет им участвовать в городских и областных соревнованиях по мобильным роботам и занимать призовые места.



Нужно сказать, что стало появляться достаточное количество литературы по соревновательной робототехнике, но в большинстве случаев это касается программирования.

Свой опыт по организации и проведению соревнований мы обобщили в методических рекомендациях «Методическое обеспечение соревнований мобильных роботов среди учащихся».

На протяжении 4 лет проводились соревнования на разных уровнях и в различных дисциплинах.

По инициативе ГЦД(Ю)ТТ в городе Кемерово уже четыре года проводятся городские открытые соревнования мобильных роботов. Популярность их высока. В соревнованиях принимают участие более ста спортсменов из городов Кемеровской области.

Кроме того, в процессе учебной деятельности обучающиеся творческого объединения «Робототехника» активно вовлекаются в конкурсную систему. Например, городская и областная техническая олимпиада, городской конкурс исследовательских и творческих работ.

Деятельность объединения «Робототехника» отражена в таблицах мониторинга. Мониторинг качества образовательной деятельности – это механизм отслеживания эффективности этой деятельности, изучение динамики развития личности ребенка и условий, создаваемых в объединении для ее благоприятного развития; это возможность корректировки образовательной деятельности, анализа причин неудач, путей движения дальше.

Комплект таблиц позволяет в удобной и показательной форме отслеживать результаты обучения без традиционных оценок. Из полученных сведений видно, каким пришел ребенок, какой имел начальный багаж знаний и умений. В зависимости от этого педагог ставит задачи перед ребенком, и тот решает эти задачи.

Разноуровневое обучение – это одна из технологий обучения в творческом объединении «Робототехника», отражающая идеи личностно-ориентированного подхода.

В настоящее время опыт работы объединения «Робототехника» востребован различными категориями педагогических работников в нашем городе. Мы делимся накопленным опытом работы на городских и областных семинарах; проводим мастер-классы для воспитателей дошкольных учреждений, учителей начальных классов, педагогов дополнительного образования, студентов (сетевое взаимодействие).

Стремительное развитие робототехники в мире является одним из важнейших направлений современного научно-технического прогресса.

Поэтому уже сейчас необходимо формировать творческий потенциал компетентных, мобильных специалистов, способных в будущей своей деятельности ориентироваться в сложившихся социально-экономических условиях.

**Демонстрационный экзамен как форма итоговой  
аттестации освоения обучающимися дополнительной  
общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»**

*П.А. Бухарев, педагог  
дополнительного образования МБУ  
ДО «Городской Дворец детского  
(юношеского) творчества им. Н.К.  
Крупской» г. Новокузнецка*

Образовательный результат является неотъемлемой и самой важной частью образовательного процесса. Проектирование образовательного процесса строится сегодня именно от результата - это ведущая тенденция при разработке образовательных программ всех уровней и видов образования.

В профессиональном сообществе еще не сформировалось однозначного понимания образовательных результатов, формирующихся в сфере дополнительного образования детей. Для одних важным представляется сам процесс, занятость ребенка, его продолжительная вовлеченность в интересное совместное дело, особым образом организованное воспитание. Для других – это дополнение знаний, набор осязаемых умений и навыков, наращивание компетенций. Для третьих – это личностное развитие, формирование и развитие способностей, которые сложно (и не нужно) измерять.

Однако, очевидно, что сегодня происходит смена образовательной парадигмы с традиционного подхода с акцентом на преподавание, на подход, который акцентирует внимание на том, что ребенок уже умеет или на том, что он будет способен делать, окончив освоение образовательной программы. В этом случае, результат – то, что может продемонстрировать обучающийся по завершении образовательной программы. Но как выше обозначенные представления превратить в измеряемый результат? Каким образом обучающийся сможет продемонстрировать свои достижения?

Во Дворце творчества была апробирована новая и перспективная форма итоговой аттестации учащихся - демонстрационный экзамен.

Демонстрационный экзамен, в целом, представляется как средство независимого оценивания обучения, где моделируется реальная ситуация, когда обучающийся должен продемонстрировать, что он умеет. Демонстрационный экзамен не является конкурсным мероприятием. Он строится на иных основаниях, нежели конкурсное мероприятие, исключая состязательность и создание коллективного творческого продукта. Задания для такого рода испытаний - практикоориентированные, позволяющие продемонстрировать не только знания, но и практические умения, навыки при решении соответствующих заданий.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника», реализуемая во Дворце творчества, имеет «стартовый» уровень. Объем реализации Программы - 64 часа.

### **Демонстрационный экзамен**

**Участники:** обучающиеся дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» ГДД(ю)Т им. Н.К. Крупской г. Новокузнецка.

**Возраст участников** - 10-12 лет.

**Дата проведения:** 01 июня 2018 г.

**Место проведения:** «Городской Дворец детского (юношеского) творчества им. Н.К. Крупской» г. Новокузнецка, кабинет №31.

**Цель:** проверка знаний и демонстрация умений обучающихся по освоению дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника»

**Время выполнения задания:** 2 ч.

5 минут - теоретическая часть, получение задания.

40 минут - подготовка к выполнению задания.

10 минут – перерыв.

35 минут - выполнение задания.

10 минут – оценка результатов и подведение итогов выполнения задания.

### **Этапы проведения мероприятия.**

#### **1. Подготовительный этап.**

- подготовить оборудование и материалы, рабочие места для выполнения задания по числу участников;

- подготовить площадку для проведения демонстрационного экзамена;

- подготовить и распечатать инструкционные карты, листы самооценки по числу участников.

*Необходимое оборудование из расчета на одного участника:* стол, стул, робототехнический конструктор «Lego Mindstorms Education EV3 45544», ноутбук с программным обеспечением «MINDSTORMS», лист бумаги (формат А4), ручка шариковая, линейка.

### **2.Основной этап:**

- участники выполняют задание, используя инструкционную карточку;
- прослушивают задание и порядок его выполнения, технику безопасности при работе и правила поведения при проведении мероприятия, получают инструкционные карточки;
- устанавливают и подключают необходимые датчики к робототехнической платформе;
- составляют алгоритм программы для выполнения задания;
- составляют программу для выполнения задания;
- демонстрируют работу своей робототехнической платформы.

### **3.Заключительный этап:**

- экзаменаторы заполняют лист оценки участника и определяют итоговую оценку.
- участники заполняют лист самооценки и определяют уровень своего результата.

### **Критерии оценки результатов**

Владение терминологией	Уровень «Продвинутый»	- уверенно владеет терминами, применяемыми в робототехнике; - поясняет значения терминов
	Уровень «Хороший»	-владеет терминологией, применяемой для работы с конструктором «Lego Mindstorms Education EV3»
	Уровень «Достаточный»	- владеет терминологией неуверенно, значения терминов поясняет с трудом
Сборка робототехнической платформы для выполнения задания	Уровень «Продвинутый»	самостоятельно собирает робототехническую платформу и устанавливает датчики
	Уровень «Хороший»	- собирает робототехническую платформу и устанавливает датчики пользуясь инструкцией
	Уровень «Достаточный»	- собирает робототехническую платформу и устанавливает датчики под контролем педагога
Составление	Уровень	- составляет алгоритм самостоятельно

алгоритма программы для выполнения задания	«Продвинутый»	
	Уровень «Хороший»	- составляет алгоритм при помощи педагога
	Уровень «Достаточный»	- составляет алгоритм под контролем педагога
Составление программы для выполнения задания	Уровень «Продвинутый»	- составляет программу самостоятельно
	Уровень «Хороший»	- составляет программу при помощи педагога
	Уровень «Достаточный»	- составляет программу под контролем педагога

### Лист самооценки обучающегося

Этап контроля	Критерии оценки	оценка
Сборка робототехнической платформы для выполнения задания	- самостоятельно собираю робототехническую платформу и устанавливаю датчики	уровень «Продвинутый»
	- собираю робототехническую платформу и устанавливаю датчики, пользуясь инструкцией.	уровень «Хороший»
	- собираю робототехническую платформу и устанавливаю датчики под контролем педагога.	уровень «Достаточный»
Составление алгоритма программы для выполнения задания	- составляю алгоритм программы самостоятельно	уровень «Продвинутый»
	- составляю алгоритм программы при помощи педагога	уровень «Хороший»
	- составляю алгоритм программы под контролем педагога	уровень «Достаточный»
Составление программы для выполнения задания	- составляю программу самостоятельно	уровень «Продвинутый»
	- составляю программу при помощи педагога	уровень «Хороший»
	- составляю программу под контролем педагога	уровень «Достаточный»
Владение терминологией	- уверенно владею терминами, применяемыми в робототехнике	уровень «Продвинутый»
	- поясняю значения терминов.	

	- владею терминологией, применяемой для работы с конструктором «Lego Mindstorms Education EV3»	уровень «Хороший»
	- владею терминологией неуверенно, значения терминов поясню с трудом	уровень «Достаточный»

Участник: \_\_\_\_\_

### **Инструкционная карточка**

#### **участника демонстрационного экзамена объединения «Робототехника»**

**Задача:** Робот должен освободить площадку от предметов, не пересекая черную линию.

#### **Порядок выполнения:**

1. Подключи к роботу датчики, необходимые для выполнения задания.
2. Составь алгоритм для выполнения задания.
3. Напиши программу для выполнения задания.
4. Продемонстрируй экзаменаторам выполнение задания роботом.
5. Поясни экзаменаторам порядок и способы выполнения задания.
6. Заполни лист самооценки.

Таким образом, демонстрационный экзамен можно рекомендовать педагогам дополнительного образования для использования в образовательном процессе, как форму итоговой аттестации освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

#### **Внедрение проекта «Робототехника как средство формирования инженерного потенциала» в образовательную среду школы»**

***В.С. Пфау**, учитель физики  
МБОУ «Гимназия №12»  
г. Ленинска–Кузнецкого*

За последние годы в сфере науки возрос интерес к техническому творчеству. Если брать во внимание процессы роста информационного общества, то очевидно, что уже в недалеком будущем большая часть сфер жизни будет окружена работой автоматизированных систем – роботов. Поэтому необходимо создавать такую образовательную среду, в которой будет наблюдаться непрерывная популяризация инженерных специальностей в области мехатроники и роботостроения.

Ориентируясь на будущие запросы общества, в гимназии разработан и реализуется проект «Робототехника как средство формирования инженерного потенциала у обучающихся общеобразовательной школы».

Говоря о значимости проекта необходимо выделить следующие аспекты:

- Робототехника - это передовой вектор в развитии оригинальных идей школьников. С помощью данного направления обучающиеся активно развивают свое инженерное мышление и навыки решения нестандартных технических задач.
- Занимаясь робототехникой как проектной деятельностью, школьники учатся взаимодействовать, работать с информацией, занимаются экспериментальной деятельностью, работают в нестандартных ситуациях, формируют изобретательские способности.
- Занятия по робототехнике формируют метапредметные связи, компенсируя разрыв между теоретическими знаниями и практическими навыками в сфере инженерной деятельности.
- Имеет место высокая социальная востребованность в связи с удовлетворением запросов учащихся. Учитывая, что спрос к профессии инженера растет, соответственно параллельно с ним растет и желание учащихся к выбору данной профессии.
- Накопленный опыт по направлению «Робототехника» будет распространён в образовательные организации города и области.

Целевой аудиторией нашего проекта были определены учащиеся 7-9 классов, так как у данной возрастной группы происходит перестройка мотивационной сферы (в том числе наполняются новым смыслом и уже существующие мотивы), интеллектуальной сферы (проявляются элементы теоретического мышления и профессиональной направленности интересов и планов), сферы взаимоотношений со взрослыми и сверстниками, личностной сферы – самосознания.

Срок реализации проекта: 3 года. Проект включает в себя 4 этапа. Основным продуктом подготовительного этапа является программа курса «Робототехника».

Проводя анализ программ по робототехнике, доступные в сети интернет, было выявлено, что курсы ориентированы на стандартную сборку моделей, то есть по готовым конструкциям от разработчиков.

Инновация программы заключается в создании движущихся автоматизированных моделей, направленных для решения проблем людей с ограниченными возможностями здоровья.



Программа включает в себя разработку, построение, программирование, дизайн-архитектуру функциональных систем и состоит из модулей, расположенных в процессе обучения от конструирования простых элементов, на базе конструкторских решений «Lego Wedo» и «Lego Механик» до работы с «VR» и «3D-технологиями».

Для реализации программы требуется педагог, владеющий основами программирования и конструирования, навыками решения творческих изобретательских задач. В связи с этим разработчик проекта постоянно повышает квалификацию по данному вопросу.

В данный момент мы находимся на основном этапе. С октября 2017 года курс робототехники осуществляется в рамках внеурочной деятельности. Занятия проводятся еженедельно. В ходе работы с различными конструкторскими решениями школьники учатся ориентироваться в чертежах и схемах, приобретают практические умения сборки и конструирования, навыки расчетов и анализов, умение рационального использования времени.

Для осуществления метапредметных связей проводятся исследования в области внедрения робототехники в различные сферы жизни. Для повышения мотивации к занятиям робототехникой учащиеся выполняют социально-значимые проекты. На данный момент обучающиеся выполнили два масштабных проекта: рука-манипулятор для людей с проблемами опорно-двигательного аппарата и самоопределяющаяся автоматизированная коляска.

Для реализации проекта мы используем современные наборы по робототехнике на базе «Lego» и «Arduino».

Тиражирование проекта и его информационная поддержка осуществляется с помощью ведения блога. Также мы тесно сотрудничаем с нашими партнерами, среди которых «Московский физико-технический институт», университет «ИТМО», «Кузбасский государственный технический университет». В рамках сотрудничества партнеры осуществляют методическую поддержку и рецензирование работ.

Результатом работы над проектом станет выпуск методического пособия по основам робототехники и конструирования.

Курс «Робототехника» ведется на базе гимназии всего 1 год, но уже можно говорить о результатах. Обучающиеся становятся победителями конкурсов различного уровня – от областного до международного, участвуют в специализированных олимпиадах. Стоит отметить, что учащиеся 9 классов, которые занимались по данной программе, сдали ОГЭ по физике и информатике только на высшие оценки.

Данный проект был представлен на различных конкурсах и выставках; одна из самых значимых наград – золотая медаль в рамках областного конкурса «Инновации в образовании».

И напоследок хочется сказать: «Успешное завтра формируется уже сегодня!»

### **Обзор деятельности детского технопарка «Кванториум 42»**

***Н.А. Ефимкина,** педагог  
дополнительного образования  
«Кванториум 42» ГАПОУ  
«Кузбасский техникум  
архитектуры, геодезии и  
строительства» г. Кемерово*

Детские технопарки «Кванториум» - это площадки, оснащенные высокотехнологичным оборудованием, где дети учатся по принципу проектного обучения: от теории к практике.

Основная идея заключается в том, что ребенок должен пройти по всем квантам (создавать проекты совместные с другими квантами).

Возраст обучающихся: от 5 до 18 лет.

Первый «Кванториум», который открылся в Кемеровской области называется «Кванториум 42». Находится он по адресу: ул. Космическая, 8. В нем открыто 7 направлений: «Аэроквантум», «IT-квантум», «Робоквантум», «Хай-тек», «Геоквантум», «VR-AR», «Промышленный дизайн».

Обучающиеся проектной траектории «Робоквантум» учатся настраивать беспроводное аппаратное обеспечение, устанавливать беспроводную связь между мобильным роботом и компьютером, используя промышленные средства программирования, осваивают передовые технологии в области электроники, мехатроники и программирования, получают практические навыки их применения, научатся понимать принципы работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для автоматизированного поиска и обработки. Ребята обучаются по следующим программам:

Первая линейка: Линия 0 начальная ступень (5- 7 лет) – «Lego Duplo» (простые механизмы, транспортные линейки и т.д.).

Вторая линейка: Линия 1 (7-9 лет) – «Lego WeDo 2.0».

Третья линейка: Линия 2 (9-11 лет) – «Lego Механик» (механика, источники энергии и т.д).

Четвертая линейка: Линия 2 (9-11 лет) – «Lego Mindstorms Education EV3».

Пятая линейка: Линия 3 (12-16 лет) – «ТРИК, VEX, MAKEBLOCK, TETRIX».

Шестая линейка: Линия 5 (16-18 лет) – «MAKEBLOCK, STEM Academia, DIY»

Седьмая линейка: Линия 5 (14+ лет) Промышленная робототехника – «КУКА манипулятор».

Каждый возраст занимается по своей программе и на своем оборудовании.

### **Мастер-класс**

#### **«Робототехника, как способ формирования познавательной активности у младших школьников.**

#### **Проект «Умная вертушка»**

*К.А. Кочетова, педагог  
дополнительного образования  
МАУ ДО «Дом детского  
творчества» Кемеровского  
района*

**Цель:** выполнение проекта «Умная вертушка»

**Задачи:**

1. Построить модель механического устройства для запуска волчка.
2. Запрограммировать модель.
3. Осуществить сборку модели.

**План занятия:**

1. Оргмомент.
2. Изучение механизмов («Зубчатые колеса», «Понижающая зубчатая передача», «Повышающая зубчатая передача»).
3. «Занимательная пауза».
4. Сборка модели «Умная вертушка».
5. Анализ модели и заполнение таблиц.

**Проведение мастер – класса:**

1. Оргмомент – преподаватель встречает детей, интересуется как самочувствие и настроение учащихся, готовы ли они к работе, все рассаживаются по своим местам. Озвучивает цель и задачи занятия.
2. Изучение механизмов.

### **«Зубчатые колеса»**

1) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

2) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к «Lego-коммутатору». Мотор будет работать при подключении к любому из портов «Lego-коммутатора».

3) Перетащите блоки из «Палитры» на «Рабочее поле», чтобы создать следующую программу: «Начало», «Мотор» против часовой стрелки.

4) Щёлкните на блоке «Начало». Ведущее зубчатое колесо вращается против часовой стрелки. Ведомое зубчатое колесо вращается по часовой стрелке.

5) Чтобы остановить выполнение программы и выключить мотор нажмите кнопку «Стоп».

**Вопрос** - Что делает мотор? (ответ - **включает и вращает ось**).

**Вопрос** - Какую функцию выполняет блок «Мотор против часовой стрелки»? (ответ-блок **«Мотор против часовой стрелки» включает мотор так, чтобы ось вращалась против часовой стрелки**).

Покрутите рукой, чтобы показать, в каком направлении вращается первое зубчатое колесо. Оно называется ведущим.

**Вопрос** - Как вы думаете, почему оно так называется? (ответ-**оно начинает вращаться первым и от него передаётся движение другим зубчатым колесам**).

Покрутите другой рукой, чтобы показать, в каком направлении вращается второе зубчатое колесо. Оно называется ведомым.

**Вопрос** - Как вы думаете, почему оно так называется? (ответ-**оно сцеплено с первым колесом, которое заставляет его вращаться**).

**Вопрос** - Какую функцию выполняют зубчатые колёса? (ответ - **они передают движение от одного зубчатого колеса другому: от ведущего к ведомому**).

**Вопрос** - Эти зубчатые колеса вращаются в одном направлении или в противоположных? (ответ - **они вращаются в противоположных**

**направлениях.** Зубчатые колёса, зубья которых находятся в зацеплении друг с другом, всегда вращаются в противоположных направлениях).

*Подсказки для программирования:*

-Если щёлкнуть левой кнопкой мыши на блоке «Мотор против часовой стрелки», который находится на Рабочем поле, он изменится на блок «Мотор по часовой стрелке».

### **Механизм «Понижающая зубчатая передача»**

а) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.

б) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к «Lego-коммутатору». Мотор будет работать при подключении к любому из портов «Lego-коммутатора».

в) Перетащите блоки из «Палитры» на «Рабочее поле», чтобы составить следующую программу: Начало, Включить мотор на....

г) Щёлкните на блоке «Начало». Меньшее ведущее зубчатое колесо быстро вращается в одном направлении. Большое ведомое зубчатое колесо, вращается медленнее и в противоположном направлении. Мотор включен на одну секунду.

Первое зубчатое колесо (ведущее) вращается быстрее второго зубчатого колеса. **Вопрос** - Почему второе зубчатое колесо (ведомое) вращается медленнее? (ответ-ведомое зубчатое колесо имеет **большой размер, поэтому оно делает только часть оборота, в то время как ведущее зубчатое колесо успевает сделать один полный оборот**).

Зубчатые колеса сцепляются при помощи зубьев. Зубья ведущего колеса давят на зубья ведомого и заставляют его вращаться. Можно представить, что зубчатые колёса вращаются по схеме «один зуб – один шаг».

**Вопрос** - Сколько зубьев у ведущего зубчатого колеса? - **8.**

**Вопрос** - Сколько зубьев у ведомого зубчатого колеса? - **24.**

Если ведущее зубчатое колесо делает один полный оборот, на сколько «зубьев - шагов» повернётся ведомое зубчатое колесо? Ведомое зубчатое колесо повернётся только на 8 «зубьев-шагов», потому что ведущее колесо за один оборот делает 8 «зубьев-шагов».

**Вопрос** - Сколько оборотов должно сделать ведущее зубчатое колесо, чтобы ведомое зубчатое колесо повернулось на один полный оборот? - **3.**

**Вопрос** - Как называют систему зубчатых колёс, которая уменьшает скорость вращения? (ответ-понижающая зубчатая передача).

**Вопрос** - Какие функции здесь выполняет Блок «Включить мотор на...?» (ответ-этот блок включает мотор на одну секунду).

*Подсказки для программирования.* Значение входного параметра можно изменить, наведя указатель мыши на «Вход», «Число» и щелкнув левой кнопкой, чтобы увеличить значение, или правой, - чтобы уменьшить.

### **Механизм «Повышающая зубчатая передача»**

- а) Постройте модель, показанную на картинке. Чтобы повернуть изображение, щёлкайте на левой и правой стрелках.
- б) Кабель, идущий от мотора, подсоедините к «Lego-коммутатору». Мотор будет работать при подключении к любому из портов «Lego - коммутатора».
- в) Перетащите блоки из «Палитры» на «Рабочее поле», чтобы составить следующую программу: «Начало, Включить мотор на...»
- г) Наведите указатель мыши на число 10 во «Входе, Числа». Наберите на клавиатуре число 20. Число 10 изменится на 20.
- д) Щёлкните на Блоке «Начало». В каком направлении вращаются колеса? Меньшее, ведомое зубчатое колесо, вращается с большей скоростью в противоположном направлении. Мотор включается на две секунды, после чего выключается.

### **Образовательная робототехника. «Lego WeDo»**

#### **Вопросы:**

1. Какие функции здесь выполняет Блок «Включить мотор на 20»? (ответ-этот Блок со «Входом 20» включает на две секунды мотор, подключенный к «Lego -коммутатору», а затем отключает его).
2. Как можно запрограммировать включение мотора на три секунды? Попробуйте! Измените значение Входа с 20 на 30. А на полсекунды? Измените значение Входа на 5.
3. Почему второе зубчатое колесо, ведомое, вращается быстрее? (ответ-ведомое колесо имеет меньший размер, поэтому оно должно сделать больше оборотов за один оборот ведущего колеса).
4. При вращении зубья колёс входят в зацепление. Сколько зубьев имеет первое зубчатое колесо? (24)
5. Сколько зубьев имеет второе колесо? (8)
6. Если первое зубчатое колесо повернётся на один оборот, скольким «зубьям – шагам» это будет соответствовать? (24)

7. Тогда сколько «зубьев – шагов» должно произвести второе зубчатое колесо? (ответ-оно должно произвести 24 «зуба – шага», потому что зубья этих колёс сцеплены).
8. Если первое зубчатое колесо повернётся на один оборот, сколько оборотов при этом сделает второе зубчатое колесо? (3)
9. Как называют систему зубчатых колёс, которая увеличивает скорость вращения? (ответ-повышающая зубчатая передача).
10. Во сколько раз быстрее вращается второе зубчатое колесо? (ответ- в 3 раза быстрее).

### **«Занимательная пауза»**

«Бóльшая часть предметов не может стабильно и долго крутиться, и довольно быстро падает на поверхность стола. Замедление вращения обусловлено действием силы трения.

Чтобы обеспечить устойчивое вращение объекта, необходимо приложить к нему силы симметрично относительно его центра; в противном случае вращение объекта будет неустойчивым, он будет двигаться из стороны в сторону и очень быстро затормозится».

Ребята представьте себя волчком и покрутитесь на месте. Как нужно управлять своим телом, чтобы крутиться как можно дольше? А что нужно сделать, чтобы ускорить вращение? Можно вытянуться во весь рост и балансировать руками, чтобы не упасть. Для уменьшения площади «точки опоры», при вращении следует поставить ноги как можно ближе друг к другу. Провести эксперимент с двумя детскими волчками.

Предложите учащимся найти в кабинете различные предметы и попробовать их раскрутить на столе. Что нужно для этого сделать? Как долго крутятся эти предметы?

Подведение итогов занятия.

Построение модели механического устройства для запуска волчка и программирование его таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался. Сборка модели.

### **Анализ модели и заполнение таблицы**

Приготовьте место для экспериментирования с механизмами и бумагу для записей. На отдельном листе бумаги начертите таблицу данных. Уборка рабочих мест.



## Организация занятий по робототехнике для младших школьников

*О.В. Миронова, Е.В. Назаренко,*  
учителя начальных классов МБОУ  
«Лицей №104» г. Новокузнецка



Согласно федеральной образовательной программе «Наша новая школа» образование должно обеспечивать не только изучение традиционных технологий, являющимся основой науки, но и заглядывать в будущее, преподнося детям технологии будущего, тем самым задавая вектор развития современной личности; обучение должно ориентироваться не только на теоретический курс, но и уделять достаточно внимания практическому курсу.

Одной из перспективных технологий обучения, является робототехника. Образовательная робототехника - современная технология обучения подрастающего поколения, которая в творческой форме позволит изучить науки, такие как физика, математика, черчение, технология, кибернетика и множество других наук. Робототехника - это на сегодняшний день - первая ступень в новом, современном образовании, которая нацелена не на зазубривание учебного материала, а превращение образования в увлекательный, живой процесс, который позволит более глубоко изучить все виды современных наук. Тем самым, педагогика решает одну из основных задач - формирование личности, которая сама умеет задавать себе вопросы, а также получать на них ответы. Каким же образом робототехника влияет на образовательный процесс.

Однако нужно понимать, что не всякая робототехника подойдет для той или иной возрастной группы. Поэтому датская компания «Lego Education» строго разграничивает возрастные группы для того или иного комплекта робототехнического конструктора. Тем самым, решая задачи разных групп.

Поток информации сегодня настолько велик, а инструменты для развлечения так многообразны, что маленький ребёнок может потеряться в огромном цифровом мире. Образовательные решения «Lego Education» дают возможность использовать новые методики, новые инструменты,

направленные на формирование правильного представления об окружающей действительности.

Использование робототехнических наборов позволяет не только формировать навыки конструирования и программирования, но и создаёт условия для активного взаимодействия детей, для формирования новых знаний о предмете изучения. Так, любимые игрушки младших школьников (гаджеты) и ведущий вид деятельности (игра) объединились в одном наборе «Lego Education WeDo 2.0», который позволяет наблюдать природные и физические процессы.

В ходе реализации проектов с наборами «Lego Education» младшие школьники используют научные методы, технические приложения, математическое моделирование, инженерный дизайн. Они учатся ставить задачи, создавать и использовать модели, планировать и проводить исследования, анализировать и интерпретировать данные, устанавливать закономерности и причинно-следственные связи, что ведёт к формированию умений и навыков людей 21 века.

На основе наборов «Lego Education WeDo» нами была разработана программа внеурочной деятельности. Результатами освоения которой становится стремительное развитие личностных качеств учеников (самостоятельность, ответственность, активность), метапредметных (планирование совместной деятельности, её контроль, корректировка) и коммуникативных навыков (взаимодействие с одноклассниками в ходе работы над совместным продуктом).

Знания, полученные на занятиях, пригодятся ребятам в последующие годы обучения, а занятия проектирования и программирования развивают инженерное мышление, знакомят с азами программирования.

Преимущества использования «Lego Education WeDo 2.0»:

- учитывая то, что программирования нет в начальной школе, появляется уникальная возможность ввести его изучение во внеурочной деятельности;
- повышается качество учебной деятельности, значительно возрастает понимание детьми законов природы, законов физики, свойств материалов, так как ученики самостоятельно могут моделировать, наблюдать и анализировать изменения, происходящие в природе, физические законы.

Методики диагностики универсальных учебных действий показывают в последнее время устойчивый рост познавательной активности наших обучающихся, развитие у них аналитических способностей, пространственного, креативного мышления, формирование социальных и профессиональных навыков.

Представляем вашему вниманию занятие с использованием наборов «Lego Education WeDo 2.0».

Работая с детьми начиная с самого раннего возраста и организуя занятия по подготовке к робототехнике мы ставим перед собой следующие цели:

- развитие навыков в сфере конструирования и программирования;
- стремление к правильному решению поставленных задач;
- развитие интереса к научным и естественным предметам.

### **Занятие по курсу «Робототехника» с использованием конструктора «Lego Education WeDo 2.0».**

#### **Тема занятия «Метаморфоз лягушки»**

I. Ребятам предлагается просмотреть вступительный ролик, который поможет сформировать интерес к естественно-научному понятию МЕТАМОРФОЗ.

В отличие от млекопитающих, в течение своей жизни лягушки проходят через метаморфоз:

1. Лягушки начинают свою жизнь в виде икры. Не все будущие лягушата выживают, так как многих съедят хищники.

2. Когда головастики вылупляются из икринок, они начинают искать источники пищи.

3. Головастики медленно отращивают лапки и становятся молодыми лягушками (лягушатами).

4. Многие особи после двенадцати недель жизни переходят в свою взрослую форму и готовы прыгать, т.к. хвост отпадает, отрастают задние и передние лапки, челюсть изменяет форму, развивается язык для ловли мух.

II. После просмотра ролика детям следует ответить на проблемный вопрос:

1. Какие физические особенности меняются по мере того, как лягушка растёт от головастика до взрослой особи?

*(Ребята фиксируют свои варианты ответов по средствам документирования как лягушка растёт от головастика до взрослой особи)*

III. Далее мы переходим к этапу конструирования, где ученики смогут проверить свои гипотезы. *Учащиеся начинают строить головастика, у которого есть только глаза, длинный хвост и по началу нет передних лапок. Для детей 6-7 лет не так уж просто действовать по алгоритму конструируя модель головастика, но этот процесс их*

увлекает, развивает саморегуляцию и позволяет добиться и решить поставленную задачу.

IV. После конструирования предлагается презентовать свои результаты. *(Одним из важных моментов стало неподдельное удивление детей в тот момент, когда они собирали первую модель-головастика еще без конечностей, написали программу ее перемещения и запустили. Но головастик не сдвинулся с места! Сначала дети не понимали почему, стали искать техническую неисправность и только потом догадались, что это физиологическая особенность головастика. Он просто не создан для перемещения по суше. Это стало настоящим прочувствованным открытием).*

V. Создание модели лягушонка.

*Обучающиеся следуют инструкциям по сборке, чтобы превратить головастика в лягушонка, который может двигаться, т.к. у него появились лапки. И на этом этапе ребята учатся создавать блочную программу при запуске которой наш лягушонок начинает движение. В качестве модуля ходьбы используются ШЕСТЕРНИ.*

На этапе презентации дети описывают какие физические изменения произошли на стадии МЕТАМОРФОЗА от головастика к лягушке.

VI. Далее ребятам предлагается создать собственные модели, возможных решений может быть множество. Вот несколько примеров:

**1. Изменение передних и задних лапок.** Могут построить более крупные задние лапки и создать передние. Изменить программу.

**2. Другие изменения внешнего вида.** Удаление хвоста, добавление зрелого языка, изменение положения глаз и добавление узоров на коже представляют собой дополнительные способы для моделирования взрослой лягушки.

Важно отметить что, на этом этапе не предоставляются образцы программ, инструкции по сборке, процесс деятельности является творческим.

В ходе работы с набором «Ledo Education WeDo 2.0» на уроке было отмечено, что обучающиеся в большей степени проявляют самостоятельность и активность, они успешнее планируют совместную деятельность, контролируют и корректируют ее, дети отлично взаимодействуют друг с другом в ходе совместной работы.

Работая с одним набором «Lego» группа из 5-6 человек сумела установить между собой очередность сборки робототехнической модели лягушки.

Роль учителя на таком уроке – тьютор, который инициирует ребят на самостоятельные исследования и совместную работу.

### **Профессия будущего. Робототехника**

*А.С Паишекин*, специалист  
АНОДО «Центр развития  
«Эврика» г. Кемерово

Многие профессии, которые сейчас востребованы, могут через несколько лет устареть, и новые специалисты в этих областях станут невостребованными.

Впервые в России Московская школа управления «СКОЛКОВО» и Агентство стратегических инициатив провели масштабное исследование «Форсайт Компетенций - 2030», в котором приняли участие свыше 2500 российских и международных экспертов. Целью данного исследования было выявить востребованные профессии. Специалистами была проделана работа по составлению отраслевых «карт будущего», и выявления спроса на новые компетенции и создание «образа новых профессий». В результате проделанной работы появился «Атлас новых профессий» с их подробным описанием, которые могут появиться при наличии специалистов, обладающих необходимыми навыками. Данный перечень компетенций представлен в Атласе.

Одним из главных лозунгов социальной технологии «Форсайт» является: «Будущее зависит от прилагаемых усилий». Технология «Форсайт» используется в мире более 30 лет. Она применяется как в бизнесе, так и в государственном управлении и позволяет сделать прогноз развития отрасли, региона или страны и объединить усилия для достижения желаемого будущего.

Огромная популярность робототехники в последние годы связана с резким удешевлением технологии производства. Количество домашних роботов удваивается каждые 9 месяцев. Робототехника – одна из самых бурно развивающихся профессий. В современной промышленности не являются редкостью заводы, автоматизированные на 80% и более. Соответственно, всё более будут востребованы специалисты по роботизации технологических процессов.

Нужен мост от детской робототехники до специалиста, обладающего необходимыми навыками. Этот путь состоит из обучения по следующим дисциплинам: «Робототехника», «Программирование», «Микроэлектроника», «3D-печать». Обучение делится на

соответствующие завершённые блоки, чтобы желающие могли пройти их в любое время.

У обучения должен быть результат. И таким результатом будет ученик, способный придумать и воплотить собственную идею по изготовлению робота. Он самостоятельно подбирает необходимые детали в магазине, при необходимости сам изготавливает платы, моделирует и печатает на «3D-принтере» корпус, собирает, программирует, отлаживает своего в широком смысле «РОБОТА». На этот результат нацелен Центр профессий будущего.

### **«Сквозная» робототехника ВУЗ-школа-первенство России**

*А.А Ковтун, доцент кафедры информатики и вычислительной техники ФГБОУ ВО НФИ «Кемеровский государственный университет», к.т.н., руководитель академии робототехники «Талос» г. Новокузнецка*

Робототехника как прикладная наука, занимающаяся разработкой высокоуровневых автоматизированных систем, в своем идеале управляемых «искусственным интеллектом» (ИИ), сейчас находится в состоянии, сравнимом с концом 19 – началом 20 века, когда на смену конной тяге стали широко внедряться (и применяться) различные автомобили, паровозы, пароходы, самолеты... Это позволило решить многие назревающие проблемы с организацией транспортного сообщения, но и породило новые – например, пришлось создавать правила дорожного движения, возникла новая профессия – водитель, появились новые устройства, например, светофоры, дорожные знаки, создавались структуры для их производства – новые промышленные отрасли (само производство автомобилей, самолетов...).

В книге «Будущее разума» современного популяризатора науки «Michio Kaku» – они завораживают, кажутся многим людям нереальными, фантастикой какой-то! Автор пишет: «Не исключено, что когда-нибудь, мы научимся, как в фильме «Матрица», записывать в мозг воспоминания, осваивая таким образом новые навыки. В экспериментах на животных ученым уже удалось кое-что сделать. Возможно, это лишь вопрос времени, и мы сможем записывать в мозг знания, изучая таким образом науку,

знакомясь с новыми местами и осваивая новые увлечения. А если мы научимся записывать в мозг рабочих и ученых технические навыки, это, возможно, скажется и на мировой экономике... Не исключено, что мы сможем даже делиться воспоминаниями друг с другом. Может быть, когда-нибудь ученые создадут «Интернет разума», или мозговую сеть, с помощью которой мысли и эмоции будут рассылаться по всему миру. Даже сны можно будет записывать и затем отсылать «мозгопочтой» по сети...»

Кому «немного за 35 лет или более» - посчитайте, сколько различных привычных ранее отдельных устройств, и других систем, ранее неизвестных, о которых абсолютное большинство людей и не помышляло еще 25 лет назад, сегодня сконцентрировано в небольшом, помещающемся на одной ладони руки устройством – смартфоном? Сколько десятков систем миниатюризовано в нем?? Сколько Вам известно имеющихся в нем систем (в том числе различных программных приложений), которыми Вы пользуетесь, уверены, что всеми?

Технологическая сингулярность, по некоторым оценкам до её наступления осталось лет 10, может быть 20 – поворот к эпохе, когда многие люди перестанут не просто понимать или успевать воспользоваться нововведениями, просто сами изменения будут происходить настолько быстро, их характер будет весьма трудноуспеваемопонимаем человеком (три слитных слова – это не ошибка, все сливается - именно к этому идет человечество) – что они (новые возможности-устройства) просто будут «пролетать мимо»... Примечателен прогноз, приведенный авторами, иллюстрируемый рисунком 1.



Рис. 1. Недалекие перспективы человека и ИИ робота.



Если оценить темпы инновационных изменений в истории человечества, то можно заметить и удивиться, в очередной раз, самой примечательной математической функции – экспоненте и самому трансцендентному числу «е» (со школы – помните:  $e=2.7$  + два раза подряд год рождения Льва Толстого...)(рис.2).

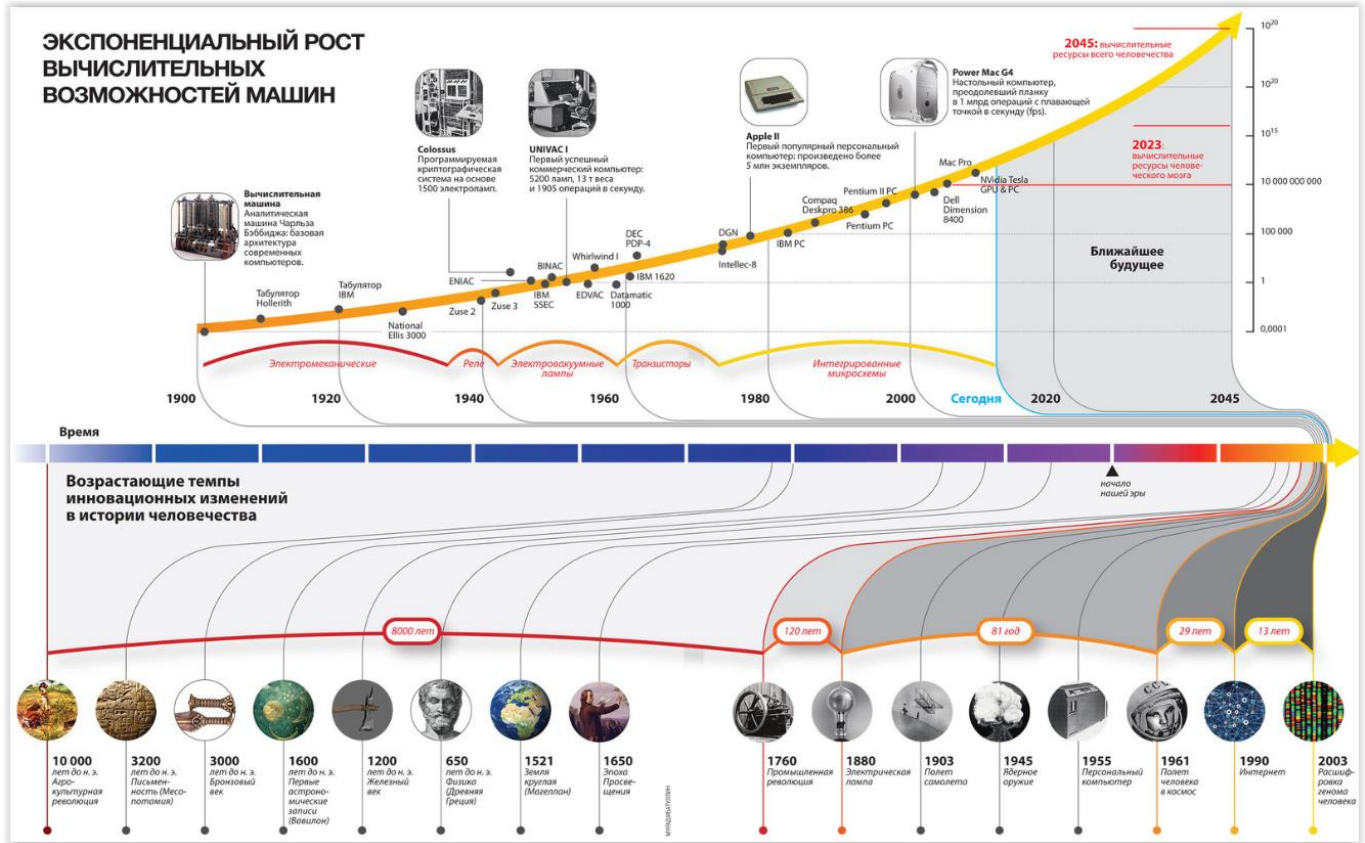


Рис. 2. То, чего не может быть – скоро наступит.

Экспоненциальность закона развития человечества, с точки зрения современной науки, свидетельствует о том, что где-то этот закон на пути в бесконечность, должен будет измениться. Или хаос – это новый тип алгоритмического мышления... В этом же источнике дается характеристика разделению этапов формирования ИИ. В настоящее время – «узкий ИИ» - машины учатся делать то, что люди умели делать и без них, продлится по ~2021 год. Второй этап – «общий ИИ» - машинный разум обретает способность обучаться и совершенствовать себя. Третий этап – «искусственный суперинтеллект» - способность обеспечить функционирование экономики без вмешательства человека. Четвертый этап – «ИИ с творческой жилкой» - он «начинает ставить перед собой задачи человечеству чуждые и непонятные... со стратегическими интересами человечества эти задачи могут совпасть разве что случайно».

Ожидание того, что в близком будущем интеллект человека начнет уступать сначала гибриднему интеллекту, а затем и самому ИИ (рис.1), находит подтверждение уже не одиночным фактом. Например, первый раз компьютер обыграл чемпиона мира по шахматам (Гарри Каспарова) 10 февраля 1996 года, программа «AlphaGo» в середине марта 2016 года дважды обыграла сильнейшего игрока планеты (чемпион Китая Кэ Цзе) по игре в «ГО» (комбинаций ходов в «ГО» больше, чем число атомов во всей Вселенной). Разработаны и успешно обыгрывают людей компьютерные программы и в других состязаниях, например, в покере. Это иллюстрирует каналы перехода от первой ступени «узкого ИИ» ко второй – «общего ИИ».

При всей кажущейся метафоричности изложенного выше, большинство просвещенных умов современности, по крайней мере, косвенно воспринимают «возможную реальность» такого развития.

Тенденции миниатюризации и интеграции различных систем наблюдаются не только в технически-технологическом плане. Принципиальные изменения накапливаются и в подходе к интерпретации самой парадигмы образования. Аналогия со смартфоном, кажущаяся далекой, на самом деле формально очень верна. Основные рубежи нового подхода отличаются от прежних.

Необходимость обучения на протяжении всей жизни становится реальностью. Тонкая грань между формой «обучения» и «самообучения» на протяжении жизни проявляется в стремлении индивидуума получать новые знания своевременно по необходимости, когда без них существование невозможно – в первом случае, или несколько опережая возникновение самих новых проблем – во втором случае. Выбор остается всегда за самой личностью.

Для обучающихся это формирует совершенно иную «среду существования». Необходимость точного конкретного знания «всегда с собой» становится не первостепенной целью образования. Найти точное значение числа «е» или кого-либо иного факта не представляет проблемы в эпоху глобального интернета. Доступность информации – скорость и объем – растут невероятно быстро. Еще более тонкая грань в этих условиях - это разница между знанием основ и поверхностным знанием в целом. Как повествуется в одной веселой истории, в которой знания по высшей математике в области интегрального исчисления, оказались востребованы в ситуации необходимости достать упавшую в лужу шляпу – изогнуть крючок в виде интеграла...

Основная задача современности – создание развивающей образовательной среды, в которой преподаватель даже не управляет, скорее направляет, активную познавательную деятельность ребенка. Способствовать учению – это сложный процесс, в котором границы между ступенями образования становятся все менее широкими. Наряду с изучением учебных предметов одновременно необходимо развивать собственно мышление и воображение через конкретную деятельность. Весьма эффективно в современных условиях такая постановка реализуется через занятия робототехникой на всех уровнях обучения. Именно участие в различных робототехнических соревнованиях, где необходимо выполнить полноценный проект: от замысла по выполнению роботом задачи соревнования, через проектирование, конструирование, сборку, программирование, отладку и настройку робота – выступить и занять место на пьедестале. Весь этот набор действий предполагает и способствует развитию всех этих качеств, требуемых для эффективного вхождения личности в современный быстро изменяющийся мир.

Примером реализации подобной прогрессивной системы поддержки обучения является академия робототехники (АР) «Галос», основную информацию о которой можно найти в интернете, набрав в любой поисковой системе «Академия робототехники «Галос» Новокузнецк». Там же имеются ссылки на три видеоролика в телевизионных новостях.

Главным преимуществом является естественное совместное «времяпрепровождение» школьников и студентов НФИ КемГУ, которые также занимаются в лаборатории программирования микроконтроллеров и робототехники. Такое сотрудничество позволяет проводить занятия со школьниками практически индивидуально. Занятия проводятся в 4-х группах по 2 ÷ 4 человека. Группы сформированы по удобству посещения для школьников и примерно близкие уровни подготовки и интересов... Младшему «академику» – 6 полных лет, старшему – 16. Тематика занятий широкая, вплоть до обсуждения с «академиками»: от индивидуальной сборки и программирования интересных конструкций, найденных самостоятельно в интернете или собственно придуманных с конструктором «Lego», или виртуальное конструирование в «LDD», или создание простых видео – основы программирования - в среде «Scratch». Безусловный приоритет – подготовка к очередным соревнованиям.

Еще одним важным приоритетом являются совместные научные исследования, участие в международных конференциях и публикации. Темы исследований и публикаций соответствуют основной деятельности. Так в работе описывается предложенное 11-летним «академиком» Глебом

Корнеевым дополнение конструкции робота на базе конструктора «Lego Mindstorms Education EV3» устройством, сигнализирующим о предстоящих действиях. Выступление Г. Корнеева на самой международной конференции было признано лучшим с вручением грамоты и ценного подарка. Предложенное в работе устройство точной фиксации времени выполнения роботом задания способствует однозначному и бесспорному определению победителей, что не относится напрямую к конструкции роботов, но снимает вопрос о возможных погрешностях судей на соревнованиях.

Таким образом, можно говорить о большой значимости занятий «Академии робототехники «Галос» в развитии обучающихся.

Этому способствует:

- участие ребят в соревнованиях, конференциях по робототехнике;
- наличие публикаций в изданиях технической направленности;
- совместная деятельность в группах: студенты + школьники;
- использование в обучении платформ «Lego» и «Arduino»;
- изучение технологии «3D-моделирования» (в перспективе).

Такая деятельность положительно влияет на динамику развития обучающихся: развивает интеллектуальные и личностно-смысловые способности; повышает статус ребенка. И как результат, профессиональное самоопределение личности.

## Содержание

Введение.....	3
<i>О.И. Шигапова</i> Робототехника. С чего начать?.....	5
<i>А.С. Брагина</i> Использование конструктора «Lego Mindstorms Ev3» на занятиях по робототехнике для младшего школьного возраста.....	6
<i>И.Е. Рубцов</i> Внедрение робототехники на уроках технологии и информатики.....	8
<i>В.М. Пинаев</i> Учебно-методический комплекс к дополнительной общеобразовательной программе «Робототехника».....	13
<i>П. А. Бухарев</i> Демонстрационный экзамен как форма итоговой оценки освоения учащимися общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности.....	16
<i>В.С. Пфау</i> Внедрение проекта «Робототехника как средство формирования инженерного потенциала» в образовательную среду школы.....	20
<i>Н.А. Ефимкина</i> Обзор деятельности детского технопарка «Кванториум-42».....	23
<i>К.А. Кочетова</i> Мастер-класс «Робототехника как способ формирования познавательной активности младших школьников (проект «Умная вертушка»).....	24
<i>О.В. Миронова, Е.В. Назаренко</i> Алгоритмический подход при программировании роботов «LEGO».....	29
<i>А.С. Паппекин</i> Профессии будущего. Робототехника.....	33
<i>А.А. Ковтун</i> «Сквозная робототехника» ВУЗ-школа-первенство России.....	34

**Государственное автономное учреждение  
дополнительного образования  
«Областной центр детского (юношеского)  
технического творчества  
и безопасности дорожного движения»  
650066, г. Кемерово, пр. Ленина, 70  
Тел/факс:8(384-2)52-21-27, 52-17-10,  
E-mail: [guotcdo@mail.ru](mailto:guotcdo@mail.ru)  
[www.gaoudodko.ucoz.ru](http://www.gaoudodko.ucoz.ru)**