


Международный общественный фонд единства православных народов (МОФЕПН)

**Общеобразовательная Автономная некоммерческая организация
«Московская гимназия «Перedelкино»**

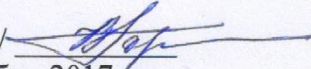
СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

Ю.С. ШАБАЛИНА / 
« 01 » сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОАНО «Московская гимназия
«Перedelкино»

Н.В. ГОРН / 
« 01 » сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По предмету:

Технология

Для

5-7 класса

Уровень: **ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ**

Составитель программы:

Учитель: Терзиев А.В.

Год разработки программы:

2017

Г. Москва

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Робототехника» рассчитана на 68 часов в год.

Цель рабочей программы: формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем.

Задачи рабочей программы:

1. помочь обучающимся овладеть методами познания, освоения и совершенствования техники использования информационно-коммуникационных технологий в поиске новых технических решений, работать с литературой;
2. научить школьников устной и письменной технической речи со всеми присущими ей качествами (простотой, ясностью, наглядностью, полнотой); четко и точно излагать свои мысли и технические замыслы;
3. помочь обучающимся овладеть минимумом научно-технических сведений, необходимых для активной познавательной деятельности, для решения практических задач, возникающих в повседневной жизни;
4. научить пользоваться различными программно-аппаратными комплексами;
5. воспитать устойчивый интерес к методам технического моделирования, проектирования, конструирования, программирования;
6. воспитать уважение к людям труда, патриотизм, чувство долга, чувство красоты;
7. выявить и развить у обучающихся технические природные задатки и способности (восприятие, воображение, мышление, память и т.п.).

Актуальность программы состоит в том, что в век робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. В настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания — от теории механики до психологии, — что является вполне естественным. Очень важным

представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Содержание программы:

1. Общие представления о робототехнике – 18 ч.

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе LEGO Mindstorms EV3. Общие представления о программном обеспечении.

Практические работы:

- 7.1.a. Конструирование робота по технологической карте LEGO Mindstorms EV3.
- 7.1.b. Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера EV3.
- 7.1.c. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения.

2. Основы конструирования машин и механизмов – 34 ч.

Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Общие представления о механических передачах. Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Цепные, ременные, фрикционные передачи. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные).

Практические работы:

- 7.2.a. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3.
- 7.2.b. Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- 7.2.c. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
- 7.2.d. Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
- 7.2.e. Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

3. Системы передвижения роботов – 42 ч.

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

Практические работы:

- 7.3.a. Конструирование и программирование робота автомобильной группы.

7.3.b. Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.

7.3.c. Конструирование и программирование робота с 2-я конечностями.

7.3.d. Конструирование и программирование робота с 4-я конечностями.

7.3.e. Конструирование и программирование робота с 6-ю конечностями.

4. Сенсорные системы – 14 ч.

Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms EV3. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

Практические работы:

- a. Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV3.
- b. Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV3.
- c. Управление роботом через Bluetooth.
- d. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
- e. Действия робота на звуковые сигналы.
- f. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
- g. Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
- h. Конструирование и программирование робота, использующего систему из нескольких датчиков.

5. Манипуляционные системы – 42 ч.

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

Практические работы:

- 7.5.a. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
- 7.5.b. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
- 7.5.c. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.
- 7.5.d. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.
- 7.5.e. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.
- 7.5.f. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

6. Разработка проекта – 188 ч.

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практические работы:

Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.

- 7.6.a. Моделирование объекта.
- 7.6.b. Конструирование модели.
- 7.6.c. Программирование модели.
- 7.6.d. Оформление проекта.
- 7.6.e. Защита проекта.
- 7.6.f. Рефлексия идей технического моделирования посредством конструктора LEGO более сложных моделей.

Распределение материала по учебным годам 5 – 9 класс

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			
		5 кл.	6 кл.	7 кл.	8 кл.
1	Общие представления о робототехнике	10	4	4	0
1.1	Общие представления о робототехнике	4	0	0	0
1.1.1	Основные понятия робототехники. История робототехники	2			

1.1.2	Состав, параметры и квалификация роботов	2				
1.2	Интеллектуальный образовательный конструктор	6	4	4	0	0
1.2.1	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3, EV3	2	2	2		
1.2.2	Программное обеспечение EV-3 и RoboLab	4	2	2		
2	Основы конструирования машин и механизмов	8	10	10	6	0
2.1	Машины и механизмы	6	6	0	0	0
2.1.1	Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	2	2			
2.1.2	Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3	2	2			
2.1.3	Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый)	2	2			
2.2	Механические передачи	2	4	2	0	0
2.2.1	Общие сведения	2				
2.2.2	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)		4	2		
2.2.3	Цепные, ременные, фрикционные передачи					
2.3	Проектирование электромеханического привода машин	0	0	8	6	0
2.3.1	Двигатели постоянного тока			4	2	
2.3.2	Шаговые электродвигатели и сервоприводы			4	2	
2.3.3	Редукторы (цилиндрические, конические, коническоцилиндрические, червячные)				2	
3	Системы передвижения роботов	14	20	12	4	2
3.1	Потребности мобильных роботов. Типы мобильности	2				
3.2	Робототехнический контроллер	6	8	4	0	0
3.2.1	Общее представление о контроллере	2	2			
3.2.2	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV-3	2	2			
3.2.3	Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV-3	2	2			
3.2.4	Управление роботом через Bluetooth		2	4		
3.3	Колесные системы передвижения роботов	6	4	0	0	0
3.3.1	Автомобильная группа	2				

3.3.2	Одномоторная тележка, (передне, задне приводная), Двухмоторная тележка (четыре колеса, полный привод).	2				
3.3.3	Движение по линии с одним датчиком.	2				
3.3.4	Движение по линии с двумя датчиком		2			
3.3.5	Движение вдоль стенки		2			
3.4	Шагающие системы передвижения роботов	0	8	8	4	2
3.4.1	Робот с 2-я конечностями		4			
3.4.2	Робот с 4-я конечностями		4	4		
3.4.3	Робот с 6-ю конечностями			4	4	2
4	Сенсорные системы	6	4	0	4	0
4.1	Тактильный датчик	2				
4.2	Звуковой датчик	2				
4.3	Ультразвуковой датчик	2				
4.4	Световой датчик		2		2	
4.5	Система с использованием нескольких датчиков		2		2	
5	Манипуляционные системы	0	0	0	16	26
5.1	Общее представление о промышленных роботах	0	0	0	10	12
5.1.1	Структура и составные элементы промышленного робота				4	4
5.1.2	Рабочие органы манипуляторов				2	4
5.1.3	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях				4	4
5.2	Геометрические конфигурации роботов	0	0	0	6	14
5.2.1	Роботы, работающие в декартовой системе координат				2	4
5.2.2	Роботы, работающие в цилиндрической системе координат				2	4
5.2.3	Роботы, работающие в сферической системе координат				2	8
6.	Разработка проекта	32	32	44	40	40
6.1	Введение в проектную деятельность	4	4	4	4	4
6.1.1	Требования к проекту	2	2	2	2	2
6.1.2	Определение и утверждение тематики проектов	2	2	2	2	2
6.2	Работа над проектом	24	24	34	32	32
6.2.1	Подбор и анализ материалов о модели проекта	4	4	4	6	6
6.2.2	Моделирование объекта	8	8	6	6	6
6.2.3	Конструирование модели	4	4	8	6	6
6.2.4	Программирование модели	4	4	8	8	8
6.2.5	Оформление проекта	4	4	8	6	6
6.3	Защита проекта	2	2	4	2	2

6.4	Промежуточная аттестация	2	2	2	2	2
	Итого	68	68	68	68	67

Основные виды деятельности курса «Робототехника»

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в программе является включение учащихся в исследовательскую и проектную деятельность, имеющую следующие особенности:

Цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетенции подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других.

Исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т.д. Строя различного рода отношений в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе.

Организация исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. Эти виды деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

Исследовательская и проектная деятельность имеет как общие, так и специфические черты.

К общим характеристикам следует отнести:

практически значимые цели и задачи исследовательской и проектной деятельности; структуру проектной и исследовательской деятельности, которая включает общие компоненты: анализ актуальности проводимого исследования; целеполагание, формулировку задач, которые следует решить; выбор средств и методов, адекватных поставленным целям; планирование, определение последовательности и сроков работ; проведение проектных работ или исследования; оформление результатов работ в соответствии с замыслом проекта или целями исследования; представление результатов в соответствующем использовании виде;

компетенцию в выбранной сфере исследования, творческую активность, собранность, аккуратность, целеустремленность, высокую мотивацию;

итогами проектной и исследовательской деятельности следует считать не столько предметные результаты, сколько интеллектуальное, личностное развитие школьников, рост их компетенции в выбранной для исследования или проекта сфере, формирование умения сотрудничать в коллективе и самостоятельно работать, уяснение сущности творческой исследовательской и проектной работы, которая рассматривается как показатель успешности (не успешности) исследовательской деятельности

Игровая деятельность

Игра - наиболее доступный для детей вид деятельности, способ переработки полученных из окружающего мира впечатлений. В игре ярко проявляются особенности мышления и

воображения ребенка, его эмоциональность, активность, развивающаяся потребность в общении.

Интересная игра повышает умственную активность ребенка, и он может решить более трудную задачу, чем на занятии. Но это не значит, что занятия должны проводиться только в форме игры. Игра - это только один из методов, и она дает хорошие результаты только в сочетании с проектной и учебно-исследовательской деятельностью. Играя, дети учатся применять свои знания и умения на практике, пользоваться ими в разных условиях. Игра - это самостоятельная деятельность, в которой дети вступают в общение со сверстниками. Их объединяет общая цель, совместные усилия к ее достижению, общие переживания. Игровые переживания оставляют глубокий след в сознании ребенка и способствуют формированию добрых чувств, благородных стремлений, навыков коллективной жизни. Обучающимся нужна активная деятельность, способствующая повышению их жизненного тонуса, удовлетворяющая интересы, социальные потребности.

Игра имеет большое образовательное значение, она тесно связана с обучением на занятиях, с наблюдениями повседневной жизни. Обучающиеся учатся решать самостоятельно игровые задачи, находить лучший способ осуществления задуманного, пользоваться своими знаниями, выразить их словом.

Нередко игра служит поводом для сообщения новых знаний, для расширения кругозора. С развитием интереса к труду взрослых, к общественной жизни у детей появляются первые мечты о будущей профессии. Все это делает игру важным средством создания направленности ребенка. Таким образом, игровая деятельность является актуальной проблемой процесса обучения в курсе «Робототехника».

Формы игры в робототехнике:

одиночная игра - это деятельность одного игрока в системе имитационных моделей с прямой и обратной связью от результатов достижения поставленной или искомой цели (пример, самостоятельное решение задач при программировании робота и робототехнической системы по принципу шахматных задач «мат в два хода», игра с роботом);

парная игра - это игра одного человека с другим человеком, как правило, в обстановке соревнования и соперничества (пример, конструирование и программирование робота для гонок по линии);

групповая форма - есть игра двух (трех) и более соперников, преследующих одну и ту же цель для системы имитационных моделей (пример, решение большинства задач WRO осуществляется группой (командой) обучающихся, в основной категории WRO проходят соревнования между командами);

коллективная форма - это групповая игра, в которой соревнование между отдельными игроками, заменяют команды соперников (пример, футбол роботов).

Игра занимает большое место в системе подготовки инженерно-технического направления.

Личностными результатами обучения робототехнике в основной школе являются:

- формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметными результатами обучения робототехнике в основной школе являются:

овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;

поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;

самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;

виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;

проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;

выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;

формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметными результатами обучения робототехнике в основной школе являются:

умение использовать термины области «Робототехника»;

умение конструировать механизмы для преобразования движения;

умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения; умение программировать контролер EV3 и сенсорные системы;

умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;

умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;

умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;

навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;

рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;

владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;

владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;

применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;

владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;

планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

Материальные ресурсы:

1. Базовый набор Lego Mindstorms EV3 – 22 шт.
2. Ресурсный набор Lego Mindstorms EV3 45560– 12 шт.
3. Программное обеспечение Mindstorms EV3 + групповая лицензия 2000046 – 1 шт.
4. Руководство пользователя Lego Mindstorms EV3
5. Зарядные устройства 8887 – 8 шт.
6. Инженерные проекты Mindstorms EV3 Комплект заданий Lego 2005544 – 1 шт.
7. Поле космических проектов Mindstorms EV3 - 1 шт.
8. Комплект задач по космическим проектам. EV3 V572005574 – 1 шт.
9. Поле для "Футбола роботов" – 1 шт.
10. Конструкции для хранения дополнительных наборов Lego – 1 шт.
11. Комплект внутренних полей WRO-2014 – 1 шт.
12. Конструктор ПервоРобот NXT-Lego 9797 – 1 шт.
13. Набор "ФутболWRO" к микрокомпьютеру NXT WFB1015 – 1 шт.
14. Набор "Технология и физика" Lego 9686 – 1 шт.
15. Комплект заданий "Физические эксперименты" Lego 2005576 – 1 шт.
16. Основание поля WRO – 2 шт.
17. Набор "Возобновляемые источники энергии" Lego 9688 – 2 шт.
18. Технология и физика CD1 комплект заданий Lego – 1 шт.
19. Ресурсный набор Lego Mindstorms NXT- Lego – шт.
20. Датчик-компас к Lego Mindstorms (Лего NMC 1034) – 3 шт.
21. Датчик ускорения/наклона к Lego Mindstorms (Лего NAC 1040) – 3 шт.
22. Материалы к набору "Возобновляемые источники энергии" Lego 2009688 CD – 1 шт.
23. Учебные пособия для набора "Пневматика" Lego 2009641 CD – 1 шт.
24. "Пневматика" набор дополнительных элементов Lego 9641 – 1 шт.
25. АРМ учителя (ноутбук, проектор, сканер, принтер)

Организационное и учебно-методическое сопровождение занятий по робототехнике

Основой педагогического руководства развитием процесса технического творчества обучающихся является обучение рациональным способам поиска и практической реализации решения возникающих технических задач (конструкторских и технологических).

Для достижения успеха в занятиях техническим творчеством необходимо сформулировать принципы, определяемые закономерностями развития техники и технологии, закономерностями самого процесса технического творчества и психолого-педагогическими особенностями участниками творческого процесса.

1) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников содержанию формам и методам работы самодеятельных конструкторских бюро. Структура процесса технического творчества должна соответствовать структуре разработки технических устройств по их функциональным узлам с последующей компоновкой всех узлов и механизмов, определением способов их соединения и составления необходимой технической документации. Главным содержанием технического творчества школьников должно быть решение конструкторских и технологических задач в процессе поэтапной разработки проекта и последующего практического изготовления макета, модели или опытного образца технического устройства. При этом понятие «техническое устройство» используется в широком смысле: оно может охватывать как отдельные детали, так и машину, аппараты, механизмы и их технические модели в целом.

2) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников уровню развития техники и технологии предполагает применение современных материалов, инструментов и оборудования, использование готовых стандартных изделий (наборов типа LEGO) при проектировании и конструировании технических устройств.

3) Принцип соответствия содержания, форм и методов технического творчества школьников уровню готовности к подобной работе. Если в качестве аналога содержания и методики работы в конструкторском кружке определили конструкторское бюро, то нужно придерживаться принятых там форм организации работы (например, деятельность конструкторских бюро на различных ее этапах может быть коллективной и индивидуальной; при этом общее число людей, разрабатывающих какую-то идею применительно к конкретному устройству, составляет от 8 до 12 человек).

4) Принцип информационного обеспечения предполагает широкое использование современных технических средств, компьютерных информационно-коммуникационных технологий.

5) Принцип обеспечения максимума самостоятельности школьников в «открытии» закономерностей развития техники.

6) Принцип развивающего обучения предполагает наличие соответствующих средств психолого-педагогической поддержки процесса развития творческой деятельности обучающихся.

7) Принцип интегрированной образовательной среды предполагает, что процесс познания у школьников должен идти не столько посредством зрительных, активных и целенаправленных действий, которые ребенок учится координировать.

Требования к педагогу - организатору творческой деятельности инженерно-технического, естественнонаучного и спортивного направления

Для усвоения обучающимися содержания, форм и методов деятельности инженерно-технического профиля требуется определенная последовательность развития ума, приучение его к самостоятельной продуктивной работе. С этой целью педагогу инженерно-технического профиля необходимо:

- включать в свои сообщения элементы теории познания, подкрепленные яркими фактами из истории науки и техники, что способствует выработке у обучающихся современного научного мышления;
- говоря о главных понятиях и идеях в конкретной области знаний, подчеркивать значение эксперимента и практики человечества в формировании этих понятий и идей;

- сообщать сведения о жизни и методах работы крупных ученых, известных специалистов техники, изобретателей, подчеркивать своеобразие манеры их исканий, показывать их отношение к делу.

Для обеспечения успеха в профессиональной педагогической деятельности педагог должен:

- быть компетентным в техническом отношении, чтобы помочь школьникам не только удовлетворить интерес к робототехнике, к творчеству, но и расширить и углубить этот интерес до осознанной потребности активно трудиться в конкретной области науки, техники, производства;
- пользоваться уважением обучающихся как хороший организатор и эрудированный специалист;
- четко выполнять свои профессиональные обязанности, быть активным в деле, которым он занимается;
- уважать обучающихся, видеть в них равноправных коллег по совместной работе;
- уметь выявлять и развивать индивидуальные способности каждого ученика;
- быть доброжелательным, заинтересованным собеседником. Свои идеи, варианты решений, свою точку зрения педагог передает обучающимся через обсуждение проблемы, подводя школьников к самостоятельному и оптимальному варианту решений;
- достижения каждого обучающегося, если они являются результатом коллективных действий, ставить в заслугу всей группе;
- постоянно заботиться об эмоциональном климате на занятиях. Для этого целесообразно осуществлять общее руководство деятельностью обучающихся: если договорились, что и как делать, то педагогу не следует часто вторгаться в процесс технического творчества (при условии, что действия обучающихся не нарушают общего хода работы и не угрожают их безопасности). Школьник должен иметь возможность самостоятельно принимать решения на каждом этапе проектирования, конструирования, программирования заинтересовавшего его технического устройства;
- быть всегда готовым к тому, что школьник что-то испортит, сломает. Это нормальное явление, оно не дает повода для наказаний, которые только нервируют детей и иногда могут привести к тому, что они прекратят посещение занятий;
- уметь заменить достижения каждого на пути овладения приемами работы с различными инструментами и найти случай, чтобы отметить успех (например, при всех похвалить).

Успех всей учебно-воспитательной работы определяется тем, насколько правильно удастся педагогу учесть особенности детей и их интересы. Очень важно на первом этапе занятий попытаться понять особенности пришедших ребят. Условно их можно разделить на три группы:

- 1) обучающиеся, имеющие готовые чертежи простейших моделей. Они знают, из каких основных частей будет состоять модель, знакомы с материалами, необходимыми для изготовления отдельных деталей, могут правильно рассчитать количество и расход материалов. Педагог должен помочь им определить порядок изготовления устройства, подобрать инструменты и приспособления, необходимые в работе, составить технологическую карту.
- 2) обучающиеся, которые могут на словах объяснить, что они хотят сделать, показать примерные размеры будущего устройства, т.е. зрительно представляют будущее изделие. Таким детям нужно помочь разработать, сконструировать желаемое техническое устройство, проделав путь от общей идеи до готового изделия;
- 3) обучающиеся, которые имеют только желание построить « что-то такое движущееся»: автомобиль, танк, вездеход, планетоход и т.д. Эти дети склонны к длительным беседам на фантастические темы. Они охотнее помогают другим обучающимся, особенно тем, у кого работа идет более успешно, без особых осложнений. Такие дети требуют постоянного внимания руководителя к своим идеям, но редко доводят начатое дело до конца. Зато, выполнив самое простое задание, они с восторгом говорят об этом с друзьями, рассказывают об этом дома, в школе.

Учителю необходимо обращать внимание на индивидуальные различия в направлении инженерно-технической деятельности обучающихся. Они школьники целеустремленно вынашивают какую-то идею; если им не помочь, они, не справившись с задачей, теряют веру в свои силы. Другие не сосредотачиваются на чем-то определенном; у них всегда много идей, но ни одну из них сами довести до конструктивного выражения не могут, это делают обычно их товарищи. По стилю работы выделяются школьники со спокойным, размеренным темпом работы и дети с большим эмоциональным подъемом во время работы.

Комплектование учебной группы

Для успешных занятий техническим творчеством в курсе «Робототехника» обучающиеся должны обладать необходимыми набором качеств, развитых до определенного уровня. Основой успеха являются, прежде всего, прочные знания обучающихся, но на практике замечено, что неуспевающие школьники иногда достигают значительных успехов и, уже как следствие занятий по робототехнике, - улучшается их общая успеваемость.

На первой встрече желательно объяснить детям цели и задачи занятий. Можно предложить им высказать свои предложения.

При формировании групп, необходимо учитывать, что на одном рабочем месте может работать микрогруппа не более 2-3 человек. Функции в микрогруппе могут быть распределены на руководителя проекта, конструктора и программиста, при этом обязанности могут меняться в зависимости от поставленных целей и решаемых задач. Оптимальная группа для занятий 12-15 человек (от 4 до 6 микрогрупп). Группы формируются обучающимся одного возраста, имеет место формирование группы разного возраста, при этом в микрогруппах обучающиеся должны быть одного возраста, это необходимое условие для качественной подготовки и участия команд в различных робототехнических олимпиадах и конкурсах.

Проведение занятий

Занятия не всегда строятся по принципу «от простого к сложному». Чаще вначале осознается и формулируется проблема, затем определяется составляющие ее подзадачи, строится дерево целей и затем уже через уточнение условий, а также технических и других требований составляется перечень достаточно простых задач и организуется поиск возможных вариантов их решений.

Теоретические сведения обучающиеся собирают в объеме, который позволил бы им правильно понять значение тех или иных технических требований, более осознанно решить техническую задачу.

При подготовке к занятиям педагогу желательно уточнить вопросы методики конструирования, отметить основные этапы решения технических задач.

Особое внимание педагог должен уделить выбору методов для выработки у обучающихся умений: определять и формулировать суть технической задачи на конструирование; намечать возможные варианты решения конструкторской задачи.

При подготовке к занятию учителю необходимо:

- наметить по учебному плану тему занятия;
- сформулировать цель занятия (наметить основные задачи, которые должны быть решены);
- определить способ проведения занятия (беседа, лекция, практическая работа, экскурсия, испытание модели, разбор испытаний и т.д.);
- наметить последовательность проведения занятия и время для каждого этапа работы;
- вспомнить, кто из обучающихся чем занимался на прошлом занятии, на какой стадии работа у каждого из них, в чем они испытывают трудности;
- подготовить образовательные конструкторы и дополнительные комплекты к ним;
- приготовить поле для отработки действий робота (при необходимости);
- продумать вопросы с целью проверки теоретического материала;
- приготовить технические задачи на конструирование, задачи для теоретического расчета, задачи на сообразительность (при необходимости);

- продумать, какие сведения, из каких образовательных областей по изучаемой теме целесообразно сообщить, в какой форме и в какой момент занятия;
- продумать какие интересные сведения из жизни ученых, занимающиеся исследованием рассматриваемого вопроса, можно сообщить;
- подготовить рекомендуемую литературу;
- продумать форму завершения занятия;
- организовать уборку образовательных конструкторов и рабочих полей на место постоянного хранения.

При определении содержания занятий нужно исходить из общей постановки задачи: разработать выбранного обучающимся робота (робототехнической системы) при некоторых ограничениях, обусловленных способом решения, материально-технической базой, возрастными особенностями школьников, уровнем их значений, умений, практических навыков и т.д.

Под заданием творческого характера принято понимать, во-первых, задание, требующее самостоятельного применения обучающимися имеющихся у них знаний и умений в измененных условиях; во-вторых, задание, для выполнения которого обучающимся нужно самостоятельно или почти самостоятельно приобрести новые знания, овладеть практическими навыками использования тех или иных знаний, которых им пока не хватает, освоить некоторые наиболее продуктивные методы поиска новых технических решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Анфимов, М.И. Редукторы. Конструкции и расчет / М.И. Анфимов, 4-е издание перер. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. - 464с.
- 2) Вереина, Л.И. Техническая механика: учеб. для нач. проф. образования: учеб. для сред. проф. образования. - М.: ПрофОбр-Издат, 2002. - 176с.
- 3) ГОСТ ВПО 220400. Управление в технических системах. Направление подготовки специалиста. 652000 - Мехатроника и робототехника. - Введ. 2000-03-27. - М. Издательство стандартов, 2000 - 39 с.
- 4) Гордин, П.В. Детали и механизмы и основы конструирования: учебное пособие / П.В. Гордин, Е.М. Росляков, В.И. Эвелюков. - СПб.: СЗТУ, 2006. 186 с.
- 5) Детали и механизмы: Основы расчета, конструирования и технологи производства: учебное пособие / Р.С.Веселков, Т.Н. Гонтарова, В.П. Гонтаровский и др., под редакцией Б.Б. Самопкина - К.: Высшая школа, 1990. - 343 с., ил.
- 6) Иванов, А.С. Конструируем машины. Шаг за шагом. В 2-х частях - Ч.1; Шаги 1...9. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 328 с., ил.
- 7) Иванов, А.С. Конструируем машины шаг за шагом. В 2-х частях. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 392 с., ил.64
- 8) Конструирование роботов / пер. с франц. Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайран Ж.-П. - М.: Мир, 1986. - 360 с. ил.
- 9) Крайнев, А. Идеология конструирования / А. Крайнев, М. : Машиностроение-1, 2003. - 385 с., ил.
- 10) Крайнев, А. Удивительная механика /А. Крайнев. - М. Машиностроение, 2005. - 120 с., ил.
- 11) Криволапова Н.А. Войткевич Н.Н. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся. / ИПК и ПРО Курганской области. - Курган. 2005.- 79с
- 12) Накано, Э. Ведение в робототехнику / пер. с япон. Логинов А.И., Филатов А.М. - М.: Мир, 1988. - 334 с., ил.
- 13) Общетехнический справочник / Е.А. Скороходов, В.П. Законников, А.Б. Пакнис и др.; под общ. ред. Е.А. Скороходова. - 3-е изд., перераб. и дополнен. - М.: Машиностроение, 1989. - 512 с., ил. - (Серия справочников для рабочих).
- 14) Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике /М. Предко; пер. с англ. В.П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил. (Электроника для начинающего гения).
- 15) Техническое творчество: пособие для руководителей технических кружков/ [В.П. Брагин, Н.П. Булатов, В.Г. Гаршенин и др.]. - М: ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 1956. - 527 с., ил.
- 16) Шахинпур, М. Курс робототехники / пер. с англ. С.С. Дмитриева, под редакцией С.Л. Зенкевича - М.: Мир, 1990. - 527 с., ил.
- 17) Юревич, Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 205. - 416 с., ил.
- 18) Янг, Дж. Ф. Робототехника /пер. с англ. ред. М.Б.Игнатъев. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд.-ние, 1979. - 300 с., ил.

Интернет-ресурсы

1. <http://www.openclass.ru> - открытый класс "Сетевые образовательные сообщества" -
2. <http://education.lego.com/ru> - информационная поддержка -
3. <http://www.prorobot.ru/> - роботы и робототехника
4. <http://www.legoeducation.us/> - интернет магазин Lego Education.
5. <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx> - Lego Mindstorms EV-3.
6. <http://www.robotics.ru/> - каталог сайтов по робототехнике в России.
7. <http://www.lugnet.com/> - форум пользователей LEGO Mindstorms EV-3.

8. <http://www.EV-3programs.com/> - примеры разработок роботов из LEGO MindstormsEV-3.
9. <http://wroboto.org/> - сайт международной олимпиады роботов WRO.

Языки и среды программирования для LEGO Mindstorms EV-3:

1. NBC/NXC: (Next Byte Codes & Not eXactly C)
2. Компилятор и документация к NBC: <http://bricxcc.sourceforge.net/nbc/>
3. Интегрированная среда разработки: <http://bricxcc.sourceforge.net/>
4. Среда LabVIEW для LEGO Mindstorms EV-3: www.ni.com/mindstorms Интернет-ресурсы по LEGO Mindstorms EV-3 из книги David Perdue, «Unofficial Lego Mindstorms EV-3 Inventor's Guide».

Общие ресурсы

1. Обновления программ: <http://mindstorms.lego.com/support/updates>
2. EV-3reme: <http://mindstorms.lego.com/overview/EV-3reme.aspx>
3. EV-3LOG: <http://www.mindstorms.com/EV-3log>
4. LUGNET: <http://www.lugnet.com>
5. MOC pages: <http://www.mocpages.com>
6. Brickshelf: <http://www.brickshelf.com>
7. Peeron LEGO Inventories: <http://www.peeron.com>
8. Brickset: <http://www.brickset.com>
9. EV-3 Programs:
10. Fun Projects for your LEGO MINDSTORMS EV-3: <http://www.EV-3programs.com/index.html>
11. MINDSTORMS EV-3 Building Instructions: <http://ricquin.net/lego/instructions/>
12. Technica: <http://isodomos.com/technica/technica.html>
13. Blackbird's Technicopedia: <http://www.ericlbrecht.com/technic>

Ресурсы для программистов

1. Which approach is best for you? NBC and NXC: <http://bricxcc.sourceforge.net/nbc>
2. NBC Debugger for EV-3: <http://www.sorosy.com/lego/EV-3dbg>
3. BricxCC: <http://bricxcc.sourceforge.net>
4. Programmable Brick Utilities: <http://bricxcc.sourceforge.net/utilities.html>
5. leJOS NXJ: <http://lejos.sourceforge.net>
6. RobotC: <http://www.robotc.net>
7. Writing Efficient EV-3programs: <http://www.firstlegoleague.org/sitemod/>