


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
гимназия №10 имени А.Е. Бочкина

РАССМОТРЕНО
на заседании предметного
методического объединения
учителей информатики и
математики
«29» августа 2022 г.
Протокол №1
Руководитель МО

 / Н.В. Смотров

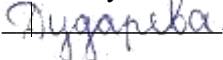
СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по ВР

«30» августа 2022 г.

 / И.А. Солдатова

УТВЕРЖДЕНО
Директор
МАОУ гимназия №10
имени А.Е. Бочкина
приказ № 02-03-95/1 от
30.08.2022г.

«30» августа 2022 г.

 / А.В. Дударева

Рабочая программа

по внеурочной деятельности

кружок «Робототехника+»

для организации деятельности обучающихся 5-8 класса
(научно-техническое направление)

Класс: 5-8 классы

Составил: Харитонов Сергей Валерьевич

Педагог дополнительного образования по робототехнике.

г. Дивногорск, 2022 г.

Программа курса внеурочной деятельности «Робототехника+» для обучающихся 5-9 классов

1. Пояснительная записка

Программа курса «Робототехника» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения.

Цель:

Организация внеурочной деятельности детей, раскрытие их творческого потенциала с использованием возможностей робототехники и практическое применение учениками знаний, полученных в ходе работы по курсу, для разработки и внедрения инноваций в дальнейшей жизни, воспитание информационной, технической и исследовательской культуры.

Задачи:

Развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям; развитие алгоритмического и логического мышления;

развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;

умение выстраивать гипотезу и сопоставлять ее с полученным результатом; воспитание интереса к конструированию и программированию;

овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования; развитие обще учебных навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;

формирование навыков коллективного труда; развитие коммуникативных навыков.

2. Общая характеристика курса

В основе Стандарта лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает: формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;

- проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

Курс робототехники является одним из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики собирают и программируют роботов, проектируют и реализуют миссии, осуществляемые роботами – умными машинками. Командная работа при выполнении практических миссий способствует развитию коммуникационных компетенций, а программная среда позволяет легко и эффективно изучать алгоритмизацию и программирование, успешно знакомиться с основами робототехники.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов.

Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Метапредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

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. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из задач курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера. 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. Поэтому вторая задача курса состоит в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Внедрение разнообразных Лего-конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста помогает решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка.

3. Описание места курса

Программа предусматривает изучение робототехники в 5-8 классах в объеме 1 час в неделю, 35 часов в год, (в 9 классе 34ч в год) рассчитана на 5 лет обучения.

4. Описание ценностных ориентиров.

Программа предусматривает формирование у обучающихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Робототехника» являются: определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов; комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них; использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы данных; владение умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения).

5. Личностные, метапредметные результаты.

Личностными результатами обучения робототехнике 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 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.

Результаты освоения курса:

- 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 контроллер 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.

6. Содержание курса.

1. Общие представления о робототехнике – 9 ч.

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

Практические работы:

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

2. Основы конструирования машин и механизмов – 17 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:

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

3. Системы передвижения роботов – 26 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:

- Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
- Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо
- Конструирование и программирование робота с 2-я конечностями.
- Конструирование и программирование робота с 4-я конечностями.
- Конструирование и программирование робота с 6-ю конечностями.

4. Сенсорные системы – 7 ч.

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

Практические работы:

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

5. Манипуляционные системы – 21 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:

- Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
- Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
- Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.
- Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.
- Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.
- Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

6. Разработка проекта – 94 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.

- Моделирование объекта. В
- Конструирование модели.
- Программирование модели.
- Оформление проекта.
- Защита проекта.
- Рефлексия идей технического моделирования посредством конструктора LEGO более сложных моделей. Распределение.

7. Тематическое планирование

	Содержание темы	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс
1	Общие представления о робототехнике	5	2	2		
	Общие представления о робототехнике	2				
	Основные понятия робототехники. История робототехники	1				
	Состав, параметры и квалификация роботов	1				
	Интеллектуальный образовательный конструктор	3	2	2		
2	Образовательный конструктор LEGO Mindstorms EV-3, EV3	1	1	1		
	Машины и механизмы	3	3	3		
	Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	1	1	1		
	Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3	1	1			
	Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый)	1	1			
	Механические передачи	1	2	2		
	Общие сведения	1				
	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)		2	1		
	Проектирование электромеханического привода машин			4	3	
	Двигатели постоянного тока			2	1	
	Шаговые электродвигатели и сервоприводы			2	1	
	Редукторы (цилиндрические, конические, коническоцилиндрические,				1	

	червячные)					
3	Системы передвижения роботов	7	10	6	2	1
	Потребности мобильных роботов. Типы мобильности	1				
	Робототехнический контроллер	3	4	2	0	0
	Общее представление о контроллере	1	1			
	Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV-3	1	1			
	Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером EV-3	1	1			
	Управление роботом через Bluetooth	1	2			
	Колесные системы передвижения роботов	3	2			
	Автомобильная группа	1				
	Одномоторная тележка, (передне, задне приводная), Двухмоторная тележка (четыре колеса, полный привод).	1				
	Движение по линии с одним датчиком.	1				
	Движение по линии с двумя датчиком		1			
	Движение вдоль стенки		1			
	Шагающие системы передвижения роботов		4	4	2	1
	Робот с 2-я конечностями		2			
	Робот с 4-я конечностями		2	2		
	Робот с 6-ю конечностями			2	2	1

4.	Сенсорные системы	3	2		2	
	Тактильный датчик	1				
	Звуковой датчик	1				
	Ультразвуковой датчик	1				
	Световой датчик		1		1	
	Система с использованием нескольких датчиков		1		1	
5	Манипуляционные системы					13
	Общее представление о промышленных роботах				5	6
	Структура и составные элементы промышленного робота				2	2
	Рабочие органы манипуляторов				1	2
	Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях				2	2
	Геометрические конфигурации роботов				3	7
	Роботы, работающие в декартовой системе координат				1	2
	Роботы, работающие в цилиндрической системе координат				1	2
	Роботы, работающие в сферической системе координат				1	3
6	Разработка проекта	16	16	22	20	20
	Введение в проектную деятельность	2	2	2	2	2
	Требования к проекту	1	1	1	1	1
	Определение и утверждение тематики проектов	1	1	1	1	1

	Работа над проектом	12	12	17	16	16
	Подбор и анализ материалов о модели проекта	2	2	2	3	3
	Моделирование объекта	4	4	3	3	3
	Конструирование модели	2	2	4	3	3
	Программирование модели	2	2	4	4	4
	Оформление проекта	2	2	4	3	3
	Защита проекта	1	1	2	1	1
	Промежуточная аттестация	1	1	1	1	1
	Всего:	35	35	35	35	34

Формой промежуточной аттестации по итогам усвоения курса является демонстрация модели.

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.

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).

8. Материально-техническое обеспечение курса.

Технические средства:

1. Компьютер, экран.
 2. Конструкторы.
-

Литература:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
 2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
 3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
 4. CD. ПервоРобот Lego WeDo. Книга для учителя.
5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

Интернет – ресурсы:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xr/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/