

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 3 городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов»

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 3 городского округа Стрежевой»
636782, Россия, Томская область, г. Стрежевой, 3-ий микрорайон, дом №324
Сайт: <http://shkola3.guostroj.ru/> ; e-mail: shkola3@guostroj.ru; тел. / факс: +7-38259-5448

Утверждаю
Приказ № 201 от 30.08.2024
Директор школы Н.Г. Потеряев



ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО КУРСУ
«Робототехника»
ДЛЯ 5 КЛАССОВ

Срок обучения 1 год

г.Стрежевой, 2024

Пояснительная записка

«Если дети – национальное достояние любой страны, то одаренные дети – её интеллектуальный и творческий потенциал». Р.Н. Бунеев

Современный уровень развития робототехники позволяет ставить и разрешать задачи создания новых устройств, которые освободили бы человека от необходимости следить за производственным процессом и управлять им, т. е. заменили бы собой оператора, диспетчера и т.д. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Механизм реализации программы позволит систематизировать работу с одарёнными воспитанниками в учреждении, а также поднять её на более качественный уровень.

Основанием для разработки Программы являются:

- Закон Российской Федерации «Об образовании» от 10.07.92 № 3266-1;
- Указ Президента Российской Федерации от 06.04.2006 № 325 «О мерах государственной поддержки талантливой молодежи»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 21.03.2007 № 172 «О федеральной целевой программе «Дети России»;
- Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа», утверждена президентом РФ Д. Медведевым 4 февраля 2010 г. Приказ №271;
Новизна программы

Работа с образовательными конструкторами LEGO WeDo и LEGO EV3 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.

Актуальность программы

Актуальность данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Реализация этой программы в рамках средней школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности, развивает техническое мышление при работе с 3D редактором LEGO и набором Lego Education WeDo, LEGO MINDSTORMS EV3, так же обучает начальным навыкам программирования.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить детей к творчеству.

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.

Цель программы: Создание системы условий, направленных на поддержку и развитие одарённых детей через обучение основам алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms NXT.

Задачи, реализуемые программой:

- стимулировать интеллектуальное развитие обучающихся.
- создать условия, обеспечивающие развитие системы исследовательской деятельности учащихся в целях повышения эффективности образовательной деятельности в области инженерной направленности.
- обеспечить участие одаренных детей в олимпиадах всех уровней.
- оказать педагогическую поддержку талантливым детям 5-9 классов.
- научить конструировать роботов на базе микропроцессора NXT;
- научить работать в среде программирования Mindstorms NXT;
- научить составлять программы управления Лего-роботами;
- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- получать навыки проведения физического эксперимента.

Содержание работы по индивидуальным образовательным планам.

1. Подготовка к участию в робототехнических олимпиадах, олимпиадах по техническому творчеству.

Как показывает практика, наиболее эффективный метод взаимодействия учителя с одаренным ребенком – *индивидуальные занятия-консультации* с акцентом на его самостоятельную работу с материалом. Поэтому, прежде всего, необходимо:

- составить план занятий с ребенком, учитывая тематику его самообразования, склонности, психические особенности;

- определить темы консультаций по наиболее сложным и запутанным вопросам;
- выбрать форму отчета обучающегося по предмету (тесты, вопросы, задания и т.д.) за определенные промежутки времени;
- предоставить ученику:
 - название темы;
 - план изучения темы;
 - основные вопросы;
 - понятия и термины, которые он должен усвоить;
 - практические работы;
 - список необходимой литературы;
 - формы контроля;
 - задания для самопроверки.
- Для **анализа результатов** работы оформить таблицу:
 - Предмет;
 - Дата и время консультаций;
 - Главные рассматриваемые вопросы;
 - Время работы с темой по программе;
 - Дополнительные вопросы, не предусмотренные программой;
 - Невьясненные вопросы.

Подобная работа может выполняться и с группой учеников, но при этом должна быть ориентирована все же на каждого индивидуально.

Большую роль играет в самоподготовке и возможность пользоваться Интернетом. Здесь существует более 3000 адресов, где публикуются олимпиадные задания по робототехнике и техническому творчеству.

И, конечно же, ребята выполняют задания олимпиад прошлых лет (как регионального так и всероссийского уровня).

2. Исследовательская деятельность учащихся.

Работа педагога по организации исследовательской деятельности направлена на:

- развитие рефлексивной деятельности учащихся по осмыслению основных проблем исследования;
- координацию направлений научно-исследовательской деятельности;
- подготовку к участию в научно-исследовательских конференциях.

Приобщение к школьной исследовательской практике начинается с мотивации. Именно на этой стадии каждый участник будущей работы должен увидеть вполне конкретные свои результаты. Но для того, чтоб иметь эти результаты, следует обладать определенной интеллектуальной культурой. Исходя из этого, учитель планирует работу по подготовке учащихся к исследовательской деятельности.

На первом этапе работы педагог должен научить: а) проведя анализ данных, находить взаимосвязи и взаимозависимости между ними; б) исходя из имеющихся суждений, делать логические правильные умозаключения, облекать догадки и предположения в форму гипотез. На втором этапе формируется умение исследовать проблемные ситуации, используя универсальный метод – метод моделирования. На третьем этапе происходит знакомство с методикой обработки информационных данных. Такая деятельность, в особенности на своих начальных порах, должна быть направлена на достижение понятных школьнику целей, он сам должен почувствовать «вкус» к такой работе, занимаясь конкретными исследованиями, решая понятные для него творческие задачи.

Желательно чтобы ребята, приобщаясь к научно-исследовательской работе, двигались по своеобразной лестнице. На первой ее ступеньке, изучая конкретную проблему, фиксируется, исходя из литературного обзора, достигнутый уровень знаний по ней. Здесь же учащиеся, используя метод сравнения, могут аргументировано высказать свое

собственное мнение об изучаемой проблеме. Итогом такой исследовательской деятельности является соответствующая реферативная работа.

На следующей ступеньке этой лестницы находятся исследовательские работы, т.е. творческие работы, выполненные с помощью корректной, с научной точки зрения, методики, имеющие свои собственные исходные данные, на основании которых и делается анализ и выводы о характере исследуемого явления.

В процессе исследовательской деятельности обучающихся используются следующие **учебные приемы:**

- выделение основной проблемы в предложенной ситуации;
- определение темы и цели исследования;
- формулирование и отбор полезных гипотез;
- определение пригодности выбранной для проверки гипотезы;
- разграничение допущений и доказанных положений;
- планирование проверки гипотезы;
- планирование результата;
- составление схем, таблиц для выявления закономерностей, обобщений, систематизации полученных результатов исследования;
- установление связи полученных данных с поставленной проблемой;
- систематизация фактов, явлений;
- интерпретация данных;
- использование обобщений и абстрагирования, методов анализа и синтеза, индукции и дедукции;
- установление аналогий;
- формулирование определений и выводов на основе теоретических и фактических исследований;
- решение задачи в новой ситуации;
- создание непосредственно опытного робота.

На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями.

За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики.

В процессе знакомства с жизнью и творчеством создателей известных технических шедевров, изобретателей и конструкторов школьники узнают о влиянии личностных особенностей человека на результаты его творческой деятельности.

Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (конференция).

Данный образовательный курс разработан для учащихся 5-х классов (10-12 лет) общеобразовательных школ и рассчитана на один год обучения (34 часа за учебный год).

Дифференцированный подход к изучению материала, учет психофизических особенностей учащихся обеспечен через вариативность исполнения роботов, выбор моделей.

Данный конструктор в линейке роботов LEGO, предназначен для изучения в среднем звене. Он является логическим продолжением изучаемого ими курса в 4 классе

«Средняя школа № 3 городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов»
«Робототехника». Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями

Курс основан на использовании комплектов Lego Mindstorms NXT 2.1.6 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education NXT.

ПервоРобот предоставляет учителям средства для достижения целого комплекса образовательных целей:

1. развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
2. установление причинно-следственных связей;
3. анализ результатов и поиск новых решений;
4. коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них;
5. экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
6. проведение систематических наблюдений и измерений;
7. использование таблиц для отображения и анализа данных;
8. построение трехмерных моделей по двумерным чертежам;
9. логическое мышление и программирование заданного поведения модели;
10. написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности.

Программное обеспечение ПервоРобот LEGO Education Software предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы.

Комплект заданий позволяет учащимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков и даже писателей, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов.

Учебный робот Lego Mindstorms NXT – G

Lego Mindstorms работает на базе компьютерного контроллера NXT, то есть это два микропроцессора, более 256 кбайт Flash-памяти, USB-интерфейс, Bluetooth-модуль, а также жидкокристаллический экран, громкоговоритель, батарейный блок, порты датчиков и сервоприводов.

NXT – это самый главный элемент в работе MINDSTORMS. Это разумная, контролируемая компьютером деталь конструктора LEGO , которая может позволить роботу MINDSTORMS исполнять разнообразные действия.

Уже несколько лет в России известно Лего – конструирование — образовательная технология, формирующая у школьников способность критически мыслить, умение

видеть возникающие проблемы и находить пути их решения, четко осознавать, где можно применить свои знания. Лего – робот помогает в курсе технологии средней школы понять основы робототехники, в курсе информатики – наглядно реализовать сложные алгоритмы, а в начальном профессиональном образовании – рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления, систем безопасности.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego Mindstorms NXT.

Lego-робот представляет собой конструктор, который поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают обучающимся разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Контроль знаний и умений. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Требования к результатам освоения курса:

Процесс изучения направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции:

владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;

владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;

способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики;

общепрофессиональные компетенции:

осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности;

способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;

специальные компетенции:

готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов;

способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;

владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации (СК-3);

способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации;

В результате обучающийся должен:

знать: правила безопасной работы; знать основные компоненты конструкторов ЛЕГО; конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; конструктивные особенности различных роботов; как передавать программы NXT; как использовать созданные программы; приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.; основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;

уметь: использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач; конструировать различные модели; использовать созданные программы; применять полученные знания в практической деятельности;

владеть: навыками работы с роботами; навыками работы в среде Mindstorms NXT .

Тематическое планирование

№ занятия	Тема занятия	Теоретическая часть	Практическая часть	Дата
1	Вводное занятие 1 ч.	Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеofilmа о роботизированных системах вооружения стран НАТО. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Создание колесной базы на гусеницах	

2	Моя первая программа 2 часа	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.	Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка	
3	Ознакомление с визуальной средой программирования 2 часа	Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу	
4	Робот в движении 2 часа	Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе.	Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой	
5	Первая программа с циклом 2 часа	Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе.	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	
6	Робот-танцор 2 часа	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота	Создание программы для движения робота по случайной траектории	
7	Робот рисует многоугольник 3 часа	Теория движения робота по сложной траектории	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата	

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 3 городского округа Стржевой с углубленным изучением отдельных предметов»

8	Робот, повторяющий воспроизведенные действия 2 часа	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения»	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	
9	Робот, определяющий расстояние до препятствия 2 часа	Ультразвуковой датчик	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник	
10	Ультразвуковой датчик управляет роботом 3 часа	Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	
11	Робот-прилипала 2 часа	Программа с вложенным циклом. Подпрограмма	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	
12	Использование нижнего датчика освещенности 2 часа	Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом	Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	
13	Движение вдоль линии 2 часа	Калибровка датчика освещенности	Робот, движущийся вдоль черной линии	
14	Соревнования роботов 2 часа	Робототехнические соревнования	Соревнования роботов на тестовом поле № 8547. Зачет времени и количества ошибок	
15	Робот с несколькими датчиками 2 часа	Датчик касания, типы касания	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	

16	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот» 2 часа		Создание собственных роботов учащимися и их презентация	
----	---	--	--	--

Итогом работы за курс является проведение олимпиады по робототехнике, которая состоялась в мае 2021.

Проведению олимпиады направлено на реализацию следующих целей:

- Популяризация научно-технического творчества среди детей, привлечение внимания талантливых учащихся к сфере высоких технологий, обеспечение возможности публичной и открытой демонстрации своих профессиональных навыков и личных качеств.
- Заинтересовать робототехникой как можно больше детей, а также пробудить интерес к научно-технической деятельности.
- Выявление способной и творчески настроенных учащихся с активной жизненной позицией, готовой заниматься исследовательской, проектной работой. Развитие творческого, научного и профессионального потенциала детей.
- Пропаганда естественных наук

Важной задачей олимпиады являлось усиление роли информатики как науки-интегратора, науки активно использующей межпредметные связи. Олимпиада способна стимулировать учителей информатики к изучению новых подходов в преподавании предмета, делает актуальными такие направления как алгоритмика и программирование, темы - логика и моделирование.

Соревнования в трёх состязаниях: «Кегельринг», «Кегельринг-квадро» и «Кегельринг-квадро+». Конкурсы только казались несложными: робот должен вытолкнуть из круга восемь кеглей всего за две минуты, при этом выезжая за периметр максимум на пять секунд. Второй и третий конкурсы стали более усложнёнными вариантами первого. Например, роботам пришлось подумать и выбрать только те кегли, которые отмечены зеленым цветом.

Оценка эффективности реализации программы

Оценка эффективности реализации настоящей Программы будет осуществляться на основе следующих показателей:

- сформирован информационный банк данных о талантливых и одаренных детях с целью отслеживания их дальнейшего личностного и профессионального самоопределения;
- модернизация материально-технической базы МОУ «СОШ № 3»;
- внедрение инновационного научно-методического обеспечения процесса обучения одаренных детей;
- выстраивание системы взаимодействия педагогов и руководителей учреждений дополнительного образования детей с преподавателями высшей школы по

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 3 городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов»
проблемам обучения и развития одаренных воспитанников;

- организация и проведение учрежденческих и районных конкурсных мероприятий, направленных на выявление и развитие детской одаренности;
- повышение статуса одаренных детей города через освещение достижений на районных мероприятиях, поощрения одаренных воспитанников и их педагогов;
- расширение системы финансирования участия победителей районных мероприятий в мероприятиях областного и всероссийского уровня;
- направление победителей в аналогичных мероприятиях более высокого уровня;
- увеличение доли детей – победителей городских, областных, всероссийских.

В ходе реализации программы будет создана система выявления, развития и поддержки одаренных детей, направленная на сохранение национального генофонда, формирование будущей высокопрофессиональной элиты в различных областях интеллектуальной и творческой деятельности.

Таким образом, в данном курсе преимущественно, сделан акцент на внедрение основ робототехники при изучении информатики. Но изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси), химии и биологии (программирование и использование датчиков).

Работа по популяризации и внедрению основ робототехники в образовательную практику продолжается в настоящий момент. В дальнейшем планируется организация дистанционного обучения по изучению основ робототехники, проведение дистанционной олимпиады по робототехнике с привлечением школ города Стрежевого, разрабатываются задания для олимпиады на следующий год и планируется проведение ряда других мероприятий.

Литература

1. Гаазе-Рапопорт М.Г. От амеды до робота: модели поведения / М.Г. Гаазе-Рапопорт, Д.А. Поспелов. – М., 1987.
2. Кривич М. Машины учатся ходить / М.Кривич. – М., 1988.
3. Русецкий А.Ю. В мире роботов / А.Ю. Русецкий. – М., 1990.
4. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
5. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 класса общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2008.
6. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
7. Громов СВ., Родина Н.А. Физика. учебник для учащихся общеобразовательной школы. 8 класс. – М.: Дрофа, 2008.
8. Громов СВ., Родина Н.А. Физика. учебник для учащихся общеобразовательной школы. 9 класс. – М.: Дрофа, 2008.
9. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
10. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Средняя школа № 3 городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов»

11. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
12. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.