



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №6 имени академика – кораблестроителя А.Н. Крылова»
города Алатыря Чувашской Республики

429820, Чувашская Республика,
г. Алатырь, ул. Жуковского, 63,
тел. 2-02-69, 2-39-22

факс: (83531) 2-02-69
galatr_sosh6@cap.ru

«Согласовано»

Руководитель МО
_____/Бускина Е.Г./
Протокол №4
от «30» августа 2021г.

«Согласовано»

Заместитель директора по ВР
_____/Зорькина И.Н./
«31» августа 2021г.

«Утверждаю»

Директор
МБОУ «Гимназия №6»
_____/Федоров В.А./
Приказ №105
От «31» августа 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА внеурочной деятельности

«Робототехника и легоконструирование»

(наименование учебного курса)

для 5-6 классов

Уровень общего образования

Основное общее образование

Срок реализации

2021- 2022 учебный год

Программу составила: Авксентьева А.Д.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования обучающийся должен владеть универсальными учебными действиями, способностью их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, уметь самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, использовать ИКТ.

Для достижения требований стандарта к результатам обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность.

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.

Основное назначение курса состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются все области нано технологий - электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Содержание и структура курса «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Предмет робототехники — это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Общая характеристика.

Учащиеся собирают и программируют действующие модели. Технологии робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Применение конструкторов LEGO, а также VEX IQ во внеурочной деятельности в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и

развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время важной для учащихся является работа над проектами. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms и VEX IQ. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используются специальные языки программирования Scratch и VEXcode IQ Blocks.

Образовательная программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий ученики научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены LEGO-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Конструктор LEGO предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. «Мозгом» робота Lego Mindstorms Education является микрокомпьютер Lego NXT, делающий робота программируемым, интеллектуальным, способным принимать решения. На NXT имеется три выходных порта для подключения электромоторов или ламп, помеченные буквами А, В и С. Датчики получают информацию от микрокомпьютера NXT.

Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность обучаться на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

В окружающем нас мире очень много роботов: от лифта в вашем доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор Mindstorms NXT приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя. Каждый урок - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей.

В конце курса группы демонстрируют возможности своих роботов.

В структуре изучаемой программы выделяются следующие основные разделы: Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления.

Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального

проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами.

Знакомство со средой программирования Scratch.

Базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия).

Знакомство со средой программирования VEXcode IQ Blocks.

VEXcode IQ Blocks старается совместить в себе плюсы графического программирования (наглядность потоков данных) и текстового программирования (все основные операторы управления, различные виды циклов, работа с булевой логикой и массивами, обработка событий, сопровождение команд текстом на английском языке).

Цель: образовательной программы «LEGO-конструирование и робототехника» заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», научить ребят грамотно визуализировать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, а также моделировать и задавать определенные функции.

Целью курса "Робототехника» является овладение навыками начального технического конструирования и программирования, развитие информационной культуры, учебно-познавательных и поисково-исследовательских навыков, развитие интеллекта.

Основными задачами занятий являются:

- сформировать умения работать по предложенным инструкциям;
- сформировать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логического рассуждения;
- проектирование технического, программного решения идеи и ее реализации в виде функционирующей модели;
- познакомиться со средой программирования Scratch;
- познакомиться со средой программирования VEXcode IQ Blocks;
- понять основы программирования, получить умения составления алгоритмов;
- уметь использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности донося свою позицию до других;
- через создание собственных проектов прослеживать пользу применения роботов в реальной жизни;
- получить знания по осуществлению поисково-аналитической деятельности для практического решения прикладных задач с использованием знаний, полученных при изучении учебных предметов;
- сформировать первоначальный опыт практической преобразовательной деятельности;
- воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности в работе.
- развитие умения ориентироваться в пространстве;
- развитие мелкой моторики.

Описания места учебного курса в учебном плане.

Программа рассчитана на 34 часа и адаптирована под Конструктор Mindstorms NXT 9797.

Настоящая программа учебного курса предназначена для учащихся 5-6 классов, которые впервые будут знакомиться с LEGO – технологиями. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 45 минут.

Описание ценностных ориентиров содержания курса.

Развитие логического, алгоритмического и системного мышления, способствует ориентации учащихся на формирование самоуважения и эмоционально-положительного отношения к себе, на восприятие научного познания как части культуры человечества. Ориентация предмета на осознание множественности моделей окружающей действительности позволяет формировать не только готовность открыто выразить и отстаивать свою позицию, но и уважение к окружающим, умение слушать и слышать партнёра, признавать право каждого на собственное мнение.

Структура занятия с использованием конструктора выглядит следующим образом:

- Организационный момент. Проверка готовности к уроку (1 минута).
- Постановка цели (2 минуты).
- Беседа с учащимися. Повторение и изучение нового материала по теме урока (10 минут).
- Работа с конструктором. Изготовление модели. Программирование. (20-30 минут).
- Представление моделей. Подведение итогов (4-9 минут).

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- итоговые (защита проектов).

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса.

Регулятивные универсальные учебные действия:

1. планирование последовательности шагов алгоритма для достижения цели;
2. поиск ошибок в плане действий и внесение в него изменений.

Познавательные универсальные учебные действия:

1. моделирование – преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
2. анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);

3. синтез – составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
4. выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;
5. подведение под понятие;
6. установление причинно-следственных связей;
7. построение логической цепи рассуждений.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

1. аргументирование своей точки зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
2. выслушивание собеседника и ведение диалога;
3. признание возможности существования различных точек зрения и права каждого иметь свою.

В результате обучения учащиеся должны знать:

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО, элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

В основу изучения кружка положены ценностные ориентиры, достижение которых определяются воспитательными результатами. Воспитательные результаты внеурочной деятельности оцениваются по 3-м уровням.

Первый уровень результатов – приобретение школьником социальных знаний (об общественных нормах, устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе и т.п.), первичного понимания социальной реальности и повседневной жизни.

Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие ученика со своим учителем, как значимым для него носителем положительного социального знания и опыта.

Второй уровень результатов – получение школьником опыта переживания и позитивного отношения к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом.

Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьников между собой на уровне класса, школы, т.е. в защищенной, дружественной про-социальной среде. Именно в такой близкой социальной среде ребенок получает первое практическое подтверждение приобретенных социальных знаний, начинает их ценить.

Оценивание достижений учащихся ведется по следующим средствам:

1. создание ситуаций творческого успеха;
2. стимулирование (поощрение, сертификаты/грамоты);
3. организация выставки лучших работ;
4. представление собственных моделей.

Программа предусматривает формирование у учащихся 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).

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели;
- видеть реальный результат своей работы.

Теоретический этап занятия по изучению робототехники строится следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях обучаемых;
- объявляется тема занятий;
- теоретический материал преподаватель дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации);

Практический этап занятия проводится следующим образом:

- преподаватель показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает работа или его часть) практическую работу;
- далее преподаватель показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов работа;
- далее обучаемые самостоятельно в группах проводят сборку узлов работа;
- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

2. Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм и видов деятельности.

5 класс.

№	Содержание	Виды деятельности	Всего часов
1	История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.	Беседа. Просмотр презентации.	2
2	История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.	Мастер - класс	2
3	Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego.	Т\Б инструктаж	2
4	Практическая работа №1. Сборка интересующей модели.	Практическая работа № 1.	2
5	Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции (равновесие, устойчивость, прочность).	Теоретическое занятие. Просмотр ролика «В мире Лего»	2
6	Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции (равновесие, устойчивость, прочность).	Работа со схемами и чертежами	2
7	Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.		2
8	Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки		2
9	Практическая работа № 2. Механический манипуляторы.	Практическая работа № 2.	2
10	Используя балки и штифты, создается механизм, способный изменять длину и захватывать детали.	Работа со схемами и чертежами	2
11	Используя балки и штифты, создается механизм, способный изменять длину и захватывать детали.		2
12	Построение модели по образцу.	Моделирование	2
13	Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа 3D моделирования и конструирования).	Работа в программе 3D моделирования и конструирования	2
14	Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа Моделирования и конструирования).		2
15	Знакомство с программой Blender - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели		2
16	Практическая работа № 3. Создание 3D модели по схеме.	Практическая работа № 3.	2
17	Представление о компьютерном моделировании: построение модели,	Моделирование	2

	уточнение модели		
18	Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели		2
19	Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели		2
20	Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.		2
21	Практическая работа № 4. Конструирование.	Практическая работа № 4.	2
22	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.	Моделирование	2
23	Практическая работа № 5.	Практическая работа № 5.	2
24	Практическая работа №6. Модель «Катапульта». Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага.	Практическая работа № 6	2
25	Практическая работа №7. Модель «Шлагбаум». Построение модели по образцу.	Практическая работа № 7	2
26	Практическая работа №8. Модель hammer	Практическая работа № 8	2
27	Практическая работа №9. Power-car		2
28	Практическая работа №10. Модель windmill	Практическая работа №10.	2
29	Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе.	Мастер - класс	2
30	Практическая работа №11. Конструирование модели click-clock. Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.	Практическая работа № 11	2
31	Изучение свойств червячной передачи. Построение модели по образцу.	Практическая работа № 11	2
32	Построение модели по образцу.		2
33	Практическая работа №12. Модель dogbot.	Практическая работа №12.	2
34	Практическая работа №13. Модель Построение модели по образцу. Наблюдение, эксперимент и фиксация результата	Практическая работа №13.	2
Всего:			68

16,17,18. Разработка проектов по группам.

Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников – деление учеников на группы по 2-3 человека.
Шаг 1. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного

устройства/установки или робота. Задача учителя направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Ученики обязаны описать данные решения в виде блок-схем. Шаг 2. При готовности описательной части проекта приступить к созданию действующей модели.

Если есть вопросы и проблемы - направляем учеников на поиск самостоятельного решения проблем, выработку коллективных и индивидуальных решений.

Шаг 3. Уточняем параметры проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Обновляем параметры объектов.

Шаг 4. При готовности модели начинаем программирование запланированных ранее функций.

Цель: Научиться презентовать (представлять) свою деятельность. Продолжаем сборку и программирование моделей.

Шаг 5. Оформляем проект: Окончательно определяемся с названием проекта, разрабатываем презентацию для защиты проекта. Печатаем необходимое название, ФИО авторов, дополнительный материал.

Шаг 6. Определяемся с речью для защиты проекта. Записываем, сохраняем, репетируем.

Цель: Научиться публично представлять свои изобретения. Публичная ЗАЩИТА проектов с приглашением представителей администрации, педагогов.

19,20,21,22. Свободный урок. Сбор готовой модели на выбор.

Сбор и исследование одной из моделей роботов на выбор:

- Гоночная машина - автобот - автомобиль с возможностью удалённого управления и программирования его для движения по цветным линиям на полу!

- Бот с ультразвуковым датчиком - 4-х колёсный робот с интеллектуальной программой, принимающей решение куда ехать при наличии препятствия.

- Бот с датчиком касания - 4-х колёсный робот с программой, использующей датчик касания в качестве инструмента для определения препятствий.

- Бот с датчиком для следования по линии - робот, программа которого настроена на его движение по чёрной линии.

- Бот стрелок - простейший робот, стреляющий в разные стороны шариками.

Цель: Закрепить навыки конструирования по готовым инструкциям. Изучить программы.

Ученикам необходимо собрать модели по инструкции. Загрузить имеющуюся программу. Изучить работу программы, особенности движения, работы с датчиком и т.д. модели робота. Сделать соответствующие выводы.

23. Показательное выступление

Показательный урок: демонстрируем робота, запускаем программу, показываем возможности движения, соревнуемся на скорость перемещения. Команда-победитель получает призы.

24. Свободное моделирование.

Собираем любую по желанию модель. Резервный урок.

Литература для учащихся

Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» - «Наука» 2010г.

Интернет – ресурсы:

На русском языке о легороботах

<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>

<http://www.mindstorms.su/>

<http://robototechnika.ucoz.ru>

На английском языке о легороботах

<http://www.lego.com/education/#>

<http://mindstorms.lego.com/>

Каталоги образовательных ресурсов

educatalog.ru - каталог образовательных сайтов