МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА» п. ЧИКШИНО

«Утверждаю»
директор МОУ «ООШ п. Чикшино»
_____ И.В. Костик
«28» _____ 2019 г.

ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

РОБОТОТЕХНИКА

Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации программы: 1 год

Составитель программы: Игошин М.Ю.
учитель географии

Автор-разработчик
Игошин Михаил Юрьевич
Учитель географии

п. Чикшино
2019г

Пояснительная записка

Программа по изучению основ робототехники изучается в курсе предмета «Информатика». Программа предназначена для учащихся основного общего образования и может изучаться в 5 или 6 классах. На уроках информатики учащиеся изучают устройство компьютера, основы программирования, моделирование, информационные процессы. Современные требования к изучению предмета заставляют учителя искать практическую значимость каждой темы. В век информатизации, почти каждая семья имеет дома компьютер и выход в Интернет. Но уровень владения учащимися компьютером чаще всего сводится к игровым программам и работе в сети Интернет. Изучение основ робототехники в рамках предмета информатики позволит заинтересовать учащихся к более глубокому изучению самого предмета. Практическое применение полученных знаний поможет стать ученику активным участником учебного процесса. С конструктором Лего дети сталкиваются уже в 3 – 4 года. Их привлекает яркость деталей, легкость в конструировании. Впервые увидев конструктор на занятиях по робототехнике учащиеся с удовольствием смогут продемонстрировать ранее полученный опыт в конструировании модели, а затем, вовлекаясь в процесс произойдет и изучение основ программирования и освоение технологических процессов моделирования. Такой «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены, что позволит решить социальные задачи общества. Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

В основу данной программы положена программа Д.Г. Копосова «Первый шаг в робототехнику».

Официальные документы, на основе которых составлена программа.

- Закон РФ «Об образовании».
- Послание президента РФ Федеральному Собранию РФ (2006 г.).
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
- Программавыявлениясипродвижениясперспективныхкадровдля высокотехнологичных отраслей «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

Данная программа прошла экспертизу и рекомендована к преподаванию . (приказ №447 (2) от 27 .06.2016 г. УО МР «Печора».

Цель программы

- Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи

Образовательные

- Создать условия для формирования у учащихся понятия робототехника, программирование, алгоритм, передача информации, устройство компьютера через

использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся.

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.

- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся.
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Здоровьесберегающие:

Использование здоровьесберегающих технологий: выполнение норм САНПИНа, выполнение правил работы за компьютером, регулярная смена деятельности.

Организационно-педагогические основы обучения

Программа может быть использована для групповых занятий 5 -7 классов, ранее не изучавших данное направление.

Срок реализации 1 год. Занятия проводятся во внеурочное время, через час после учебных занятий. Учащиеся в группе могут быть разновозрастными.

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Обучающиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Форма и режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 учебному часу (35 часов).

Форма организации занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально приготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент.

Педагогические технологии:

- обучение в сотрудничестве,
- индивидуализация и дифференциация обучения,
- проектные методы обучения,
- технологии использования в обучении игровых методов,
- информационно-коммуникационные технологии.

Формы контроля и оценки образовательных результатов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по робототехнике.

Организация учебного процесса. Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- урочная форма, в которой преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- внеурочная форма, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

Требования к знаниям умениям и навыкам учащихся

Личностные, метапредметные и предметные результаты изучения курса «Основы робототехники».

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность еѐ восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны

знать:

- правила безопасной работы;
- 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 EV3;
- 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 Lego Mindstorms EV3.

Предполагаемые результаты освоения темы:

Процесс изучения темы направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей еѐ достижения (ОК -1);
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК - 6);
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК -7);
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК - 8);
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества (ОК - 12);
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-16);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);

специальные компетенции (СК):

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов (СК - 1);
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СК-2);
- владеет современными формализованными математическими, информационно - логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации (СК-3);
- способен реализовывать аналитические и технологические решении в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации (СК-4);

Учебно-тематический план

1. Вводное занятие. Знакомство со средой программирования «Lego Education»

Ознакомление с визуальной средой программирования.

Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах.

Оборудование и ПО: компьютер, мультимедийный проектор, доступ в Интернет, MS Office Power Point 2007.

2. Моя первая программа.

Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения.

Практическая работа. Знакомство с интерфейсом программы Lego Education и работа с ним. Написание программы для движения по кругу. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.

Оборудование и ПО; компьютер, ПО (Lego Education).

3. Работа в среде программирования (2 часа) Создание и отладка линейных программ.

Практическая работа. Продолжение знакомства с интерфейсом программы Lego Mindstorms EV3. Обучение написанию и отладке линейных программ.

Оборудование и ПО; компьютер, ПО (Lego Education).

4. Робот в движении (2 часа).

Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе.

Практическая работа. Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед - назад. «Робот - волчок». Плавный поворот, движение по кривой.

Оборудование и ПО; компьютер, ПО (Lego Education).

5. Понятие цикл. (3 часа)

Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе.

Практическая работа. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке».

Оборудование и ПО; компьютер, ПО (Lego Education).

6. Робот – танцор. (1 час)

Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота.

Практическая работа. Создание программы для движения робота по случайной траектории.

Оборудование и ПО; компьютер, ПО (Lego Education).

7. Робот рисует многоугольники.

Теория движения робота по сложной траектории.

Практическая работа. Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата.

8. Робот, повторяющий воспроизведенные действия.

Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения».

Практическая работа. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно еѐ воспроизводящий.

9. Робот, определяющий расстояние до препятствия. Ультразвуковой датчик.

Практическая работа. Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник.

10. Ультразвуковой датчик управляет роботом.

Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания.

Практическая работа. Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.

11. Робот – прилипала.

Понятие: программа с вложенным циклом. Подпрограмма.

Практическая работа. Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика.

12. Использование нижнего датчика освещенности.

Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом.

Практическая работа. Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.

13. Движение вдоль линии. Калибровка датчика.

Практическая работа. Робот, движущийся вдоль черной линии.

14. Соревнование роботов.

Робототехнические соревнования.

Практическая работа. Программирование роботов и соревнования между роботами.

15. Робот с несколькими датчиками. Датчик касания, типы касания.

Практическая работа. Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым.

16. Защита проекта «Мой собственный уникальный робот».

Практическая работа. Создание собственных роботов учащимися и их презентация

Календарно - тематический план

№	Тема	Теоретическая часть	Практическая часть	Количество часов
1	Вводное занятие. Ознакомление с визуальной средой программирования	Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр		1

		видеофильма о роботизированных системах. Знакомство со средой программирования «Lego Education»		
2	Моя первая программа	Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения.	Интерфейс программы Lego Education и работа с ним. Написание программы для движения по кругу. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка	1
3 - 4	Работа в среде программирования	Создание и отладка линейных программ.	Интерфейс программы Lego Education и работа с ним. Написание линейной программы.	2
5-6	Робот в движении	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	2
7-9	Понятие цикл.	Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе.	Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»	3
10	Робот-танцор	Понятие	Создание программы	1

		«генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота	для движения робота по случайной траектории	
11-12	Робот рисует многоугольник	Теория движения робота по сложной траектории	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата	2
13-14	Робот, повторяющий воспроизведенные действия	Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения»	Робот, записывающий траекторию движения и потом точно еѐ воспроизводящий	2
15-16	Робот, определяющий расстояние до препятствия	Ультразвуковой датчик	Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник	2
17-18	Ультразвуковой датчик управляет роботом	Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.	2
19-20	Робот-прилипала	Программа с вложенным циклом. Подпрограмма	Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика	2
21-22	Использование	Яркость объекта,	Робот,	2

	нижнего датчика освещенности	отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом	останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.	
23-24	Движение вдоль линии	Калибровка датчика освещенности	Робот, движущийся вдоль черной линии	2
25-26	Соревнования роботов	Робототехнические соревнования	Соревнования роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	
27-28	Робот с несколькими датчиками	Датчик касания, типы касания	Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым	2
29-35	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»		Создание собственных роботов учащимися и их презентация	7
			ИТОГО	35

Методическое обеспечение программы

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, из которых дети узнают много новой информации; практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность детям проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному и духовному развитию личности. При организации работы необходимо постараться соединить игру, труд и обучение, что поможет обеспечить единство решения познавательных, практических и игровых задач. Игровые приемы, внутригрупповые соревнования, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Основными принципами в освоении программы «Робототехника» являются: наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. На отдельных этапах изучения учебного материала наглядность выполняет различные функции. Когда учащиеся изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами непосредственно извлекать знания. Если же дидактической задачей является осознание связей и отношений между свойствами предмета или между предметами, формирование

научных понятий, то средства наглядности служат лишь опорой для осознания этих связей, конкретизируют и иллюстрируют эти понятия.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному. Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит как бы связывание ранее усвоенного с новым материалом. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учѐт возрастных различий и особенностей учащихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал по содержанию и объѐму был посилен учащимся. Применяемые методы обучения должны соответствовать развитию учащихся, развивать их силы и способности. В качестве платформы для создания роботов используется конструктор Lego.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO, для программирования которого используется среда EV3.

Конструктор LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego - робот 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.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Условие реализации программы

Курс «Робототехника» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование:

- набор для изучения робототехники LEGO Education – 1 шт.;
- персональный компьютер – 1 шт.;
- мультимедиа проектор – 1 шт.

Информационное обеспечение

- Lego Education: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.
- Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Education в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.

Интернет- ресурсы:

- http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/

- http://robotics.ru/
- http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17
- http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction
- http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
- http://www.prorobot.ru/lego.php
- http://robotor.ru

Литература для ученика:

- Lego Education: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.
- Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 -6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.: ил., цв. вкл.
- Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). – М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001.

Интернет- ресурсы:

- Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный
- http://robotics.ru/ .
- http://robotor.ru
- http://www.prorobot.ru/lego.php
- http://www.prorobot.ru