

Муниципальное казенное образовательное учреждение
средняя образовательная школа села Голуметь.

РАССМОТРЕНО:
на заседании педагогического совета
протокол № 1 от 30.08. 2023 года

УВЕРЖДЕНО:
Директор МКОУ СОШ с. Голуметь
Завозин А.Л./
приказ № 243 от 31.08. 2023 года



**Дополнительная образовательная общеразвивающая программа
«Точка роста»
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Программа рассчитана на детей в возрасте от 12 до 17 лет.
Срок реализации программы: 2 года.

Направленность: техническая

Количество часов из расчёта: 144

Составитель: Петров Иван Иннокентьевич.
Первая квалификационная категория.

Село Голуметь.
2023

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа " Робототехника" разработана на основе нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в РФ», Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. №1008 г. Москва « Об утверждении организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Распоряжение Министерства просвещения РФ от 01.03.2019 г. №Р-23 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определённых категорий обучающихся , в том числе на базе сетевого взаимодействия».
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.09.2019 г. №1002 «О создании Центров образования и науки цифрового и гуманитарного профилей на базе общеобразовательных организаций, расположенных на территории РФ.
- Устав МКОУ СОШ с.Голуметь.
- Положение о порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных программ.
- Положение о Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МКОУ СОШ с.Голуметь.

Направленность. Программа относится к технической направленности, так как направлена на формирование научного мировоззрения, технического творчества, моделирования, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей, учащихся в области конструирования.

Актуальность программы заключается в том, что работа с образовательными конструкторами 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. Реализация этой программы в рамках школы помогает развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности. Новизна программы заключается в использовании в образовательном процессе методов проектного обучения, поисково-исследовательских, интерактивных и творческих методов.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Использование конструкторов повышает мотивацию учащихся к обучению.

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. 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 продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как технология, математика, физика, информатика. 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. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция и т.д.).

Адресат программы Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы 12 –17 лет. На занятия принимаются все желающие заниматься данным направлением технического творчества.

Отличительная особенность заключается в отборе содержания учебного материала, в построении учебно-тематического плана. Особое внимание уделяется темам конструирования и программирования. Так же темы программы адаптированы в с возрастом детей, расширена область самостоятельных и практических работ.

Уровень программы: базовый, направлен на ознакомление и изучение основ конструирования и овладение навыками начального технического конструирования и программирования.

Сроки реализации программы: продолжительность образовательного процесса составляет 36 недель - 72 часа.

Форма обучения - очная

Режим занятий занятия проводятся 1 раз в неделю по два часа.

Объём, срок освоения программы:

- 1 год обучения с сентября по май (72 часа)
Режим занятий: понедельник с 09.15-10.50 ч.
- 2 год обучения с сентября по май (72 часа)
Режим занятий: понедельник с 15.10-16.50 ч.

Состав группы постоянный. Занятия - групповые, по программе предусмотрены следующие виды занятий: беседы, практические занятия, выполнение самостоятельных работ, участие в соревнованиях между группами.

Цель курса: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

В процессе реализации программы, решаются следующие **задачи:**

Предметные:

- формирование умений и навыков конструирования;
- формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- обучение основам конструирования и программирования;

Личностные:

- формирование потребности к самостоятельной деятельности и развитие морально-волевых качеств;
- развитие творческой активности, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях;
- развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развитие внимания, памяти, воображения, мышления (логического, творческого);
- умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- развитие мелкой моторики.

Метапредметные:

- формировать опыт проектной, конструкторской и технологической творческой деятельности;
- формировать умение планировать работу, рационально распределять время, анализировать результаты, как своей деятельности, так и деятельности других учащихся;

Для реализации программы используется образовательный конструктор LEGO MINDSTORMS NXT. ARDUINO. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS NXT идет необходимое программное обеспечение.

Занятия будут проводиться на базе центра образования «Точка роста».

Программа «Робототехника» рассчитана на 2 года обучения.

Длительность и количество занятий – по 2 часа 1 раз в неделю. Общий объем 144 часа.

Основные формы и методы организации учебного процесса:

Базовый уровень образовательной деятельности.

Число детей не более 12 человек.

Формы организации деятельности обучающихся на занятиях:

- групповые, индивидуальные, фронтальные.

Формы проведения занятий: плановые занятия, долгосрочные и краткосрочные проекты, строительная игра, самостоятельное конструирование, соревнования, мастер-классы, фестивали.

Используются следующие *методы обучения*: объяснительно-иллюстративный; репродуктивный; частично-поисковый; исследовательский; по образцу; конструирование: по модели, по условиям, по карточкам-схемам, по свободному замыслу, тематическое конструирование.

Методы проведения занятия: словесные, наглядные, практические, их сочетание. Каждое занятие по темам программы, как правило, включает теоретическую часть и практическое выполнение задания. На занятии используются все известные виды наглядности: показ иллюстраций, рисунков, журналов и книг, фотографий, образцов изделий.

Формы подведения итогов реализации программы: промежуточная (итоговая) аттестация проводится в конце учебного года. Формы проведения промежуточной аттестации: выставка работ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план 1 год обучения

| № | Наименование разделов, блоков, тем | Всего, час | Количество часов | | |
|---|---|------------|------------------|----------|--|
| | | | теория | практика | |
| 1 | Образовательный модуль «Робототехника для начинающих» | 10 | 4 | 6 | |
| 2 | Образовательный модуль «Техно-датчики» | 16 | 5 | 11 | |
| 3 | Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники» | 20 | 5 | 15 | |
| 4 | Образовательный модуль «Программирование дополнительных возможностей» | 12 | 6 | 5 | |
| 5 | Образовательный модуль «Индивидуальная проектная деятельность» | 14 | 1 | 13 | |
| | Итого: | 72 | 21 | 51 | |

Учебный план 2 год обучения

| № | Наименование разделов, блоков, тем | Всего, час | Количество часов | | |
|---|--|------------|------------------|----------|--|
| | | | теория | практика | |
| 1 | Вводное занятие. | 2 | 2 | | |
| 2 | Образовательный модуль «Робототехника +» | 12 | 4 | 8 | |
| 3 | Образовательный модуль «Робо-автоматы» | 36 | 13 | 23 | |
| 4 | Образовательный модуль «Техно-механизмы» | 20 | 3 | 17 | |
| 5 | Итоговое занятие | 2 | | 2 | |
| | Итого: | 72 | 22 | 50 | |

Учебно – тематический план

1 год обучения

Целевые установки модулей первого года обучения:

- изучение основ робототехники, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся;
- освоение базовых навыков в области проектирования и моделирования объектов, направленное на стимулирование и развитие любознательности и интереса к технике;
- образовательные модули способствуют развитию системы универсальных учебных действий в составе личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных действий обучающихся.

Предметные результаты

1) Теоретическая подготовка

Обучающиеся должны знать:

- технику безопасности на занятиях по робототехнике;
- принципы алгоритмизации;
- построение блок-схем;
- основы механики и начертательной геометрии;
- теоретические основы робототехники.

2) Практическая подготовка

Обучающиеся должны уметь:

- читать блок-схемы;
- собирать базовые конструкции манипуляторов;
- работать с электронно-цифровыми приборами;
- разрабатывать программы действий самоходных аппаратов.

3) Творческая активность

Обучающиеся должны уметь:

- выполнять упражнения на основе репродуктивного уровня;
- выполнять простые задания самостоятельно;
- участвовать в конкурсах и выставках.

1 года обучения.

Основное содержание курса

Образовательный модуль «Робототехника для начинающих» 10 часов

Введение в робототехнику

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO.

Творческая работа: история появления роботов

Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS . Основы конструирования.

Состав конструктора LEGO MINDSTORMS . Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Правила техники безопасности при работе с конструктором.

Конструирование. Простые механизмы.

История появления простых механизмов. Определение. Принцип действия.

Экспериментальные практические работы. Технические конструкции на основе простейших механизмов, зубчатой, ременной, реечной, кулачковой и червячной передач. Презентация созданных конструкций. Проверочная творческая работа.

Конструирование. Творческий проект

Конструирование. Сервомоторы. Гонимый автомобиль.

Сервомоторы. Конструирование автомобиля на основе механических передач.

Подключение мотора для осуществления движения автомобиля. Сервомоторы EV3,

сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Соревнования.

Образовательный модуль «Техно-датчики» 16 часов.

Первые шаги в программировании. Микроконтроллер - блок EV3

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.

Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Запись программы и запуск ее на выполнение.

Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств.

Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Блок «Движение». Рулевое управление. Независимое управление. Создание программы.

Сохранение, запись на микроконтроллер. Проверка в действии. Отладка. Решение задач на движение.

Движение с поворотами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Решение задач на движение вдоль линии. Программирование модулей. Сборка роботов.

Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Использование циклов при решении задач на движение. Решение задач нахождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.

Датчик ультразвука. Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта.

Управление мотором. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории.

Датчик цвета. Обнаружение черты и плавное движение по линии.

Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Калибровка датчика освещенности.

Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

Творческий проект.

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории».

Соревнование роботов на тестовом поле. Программирование и испытание модели робота.

Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции.

Гироскопический датчик предназначен для измерения угла вращения робота или скорости вращения. Использование гироскопического датчика для измерения расстояний, углов поворота. Курвиметр. Решение задач на движение по сложной траектории.

Образовательный модуль «Мир конструкторов и техники» 20 часов.

Основные типы простых механизмов

Теория. Виды простых механизмов их математические соотношения. Схемы, принцип действия, область применения. Схемы соединения принцип действия, области применения.

Исследование работы рычажного механизма

Практика. Изготовление различных видов рычажных механизмов из деталей конструктора Lego. Исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов.

.Зубчатые передачи. Типы, области применения

Теория. Рассмотрение конструкций зубчатых передач, типов редукторов, областей их применения.

Исследование работы цилиндрического редуктора

Практика. Изготовление цилиндрического редуктора из деталей конструктора Lego, исследование его работоспособности, измерение усилий на входном и выходном валу редуктора.

Червячные передачи и шнековое зацепление

Теория. Рассмотрение различных конструкций червячных передач, схемы червячных передач, изучение математических соотношений, описывающих работу червячной передачи. Схема, тип, основные параметры и соотношения.

Практика. Изготовление червячного механизма из деталей конструктора Lego, исследование основных параметров его функционирования.

Образовательный модуль « **Программирование дополнительных возможностей**» 12 часов
Составление сложных программ. Программы движения по линии.

Теория. Составление сложных программ для роботов, выполняющих упражнение: движение по линии.

Практика. Изготовление первоначальной программы при помощи блока "Переключателя".

Дальнейшее совершенствование путем добавления одного, двух датчиков цвета или препятствий. Создание программ используя блоки переменных данных и арифметических действий. Составление программ с блоками переменных

Практика. Проектировка трансмиссии робота на гусеничном ходу. Изготовление робота на гусеничном ходу используя механическую пониженную передачу. Внедрение в конструкцию шестеренчатой передачи, для повышения проходимости робота с передаточным числом меньше. Выбор зацеплений и передач.. Изготовление шагающих конструкций

Теория. Изготовление шагающих конструкций посредством поступательно-вращательных механизмов.

Практика. Изготовление шагающего робота по инструкции. Используя принцип построения робота по инструкции, внедрение другого механизма движения робота на самостоятельное усмотрение. Дальнейшая модернизация робота путем эксперимента с другими механизмами передачи крутящего момента. Сборка робота с четырьмя и более конечностями.

Образовательный модуль: «**Индивидуальная проектная деятельность**» 14 часов

Создание собственных моделей в парах. Создание собственных моделей в группах.

Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей. Повторение изученного материала. Творческая деятельность (защита рисунков). Работа с программой LEGO Digital Designer. День показательных соревнований по категориям. Использование видео материалов соревнований по конструированию роботов и повторение их на практике. Выставка моделей роботов. Мини – соревнование роботов.

Итоговое занятие. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

Практика. Итоговое тестирование.

2 год обучения.

Целевые установки модулей второго года обучения:

- формирование у детей устойчивого интереса и начальных представлений о механике и робототехнике;
- развитие первоначальных представлений о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов;
- развитие основ пространственного, логического и алгоритмического мышления; •
- формирование элементов самостоятельной интеллектуальной и продуктивной деятельности на основе овладения несложными методами познания окружающего мира и моделирования;
- освоение навыков самоконтроля и самооценки.

Предметные результаты:

1) Теоретическая подготовка

Обучающиеся должны уметь и знать:

- практическое применение алгоритмов;
- построение робототехнических устройств;
- писать приложения на простых языках программирования;
- применять основы алгоритмизации в практических заданиях.

2) Практическая подготовка

Обучающиеся должны уметь:

- отыскивать некорректность в построении блок-схем;
- собирать базовые конструкции манипуляторов с их программированием;
- работать с веб средой ASP.NET;
- собирать конструкции среднего и сложного уровня (самоходные аппараты с функциями манипуляторов или анализаторов).

3) Творческая активность

Обучающийся должен уметь:

- выполнять упражнения самостоятельно;
- участвовать в конкурсах и выставках внутриучрежденческого и районного уровня.

Основное содержание курса

Тема. **Вводное занятие 2 часа.**

Теория. Введение в программу. Ознакомление с основными разделами программы, режимом занятий. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Систематизация материальной базы: конструкторов и схем. Подготовка учебного места для удобства в работе. Вводное тестирование.

Образовательный модуль **«Робототехника +» 12 часов.**

Раздел 1. «Сортировка строительных блоков»

Применение деталей и запасных частей нестандартных форм

Теория. Функциональная составляющая деталей сложной формы «LEGO».

Практика. Построение простейших конструкций нестандартных форм.

«Микроконтроллер LEGO MINDSTORMS EV3»

Условия подключения двух блоков управления между собой и применение их в конструкциях

Теория. Порядок подключения двух блоков для создания более сложных систем и конструкций. Применение блоков в конструкциях.

Практика. Изготовление различных конструкций с большим количеством подключаемых периферийных устройств. Различное подключение двух блоков, их одновременная работа.

Раздел 3. «Применение двигателей «LEGO»

Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора

Теория. Устройства мотор – генератора и мотор – колеса. Основные функции устройств.

Применение, видовое разнообразие конструкций. Возобновляемые источники энергии.

Преимущества мотора – колеса перед другими подобными устройствами.

Практика. Построение мотора – генератора при использовании двух и более двигателей «LEGO». Использование полученного устройства в качестве «Динамо – машины» либо в конструкции «Ветряной мельницы».

Раздел 4. «Сложные программы» Основы автоматики

Теория. Теоретические основы, основные элементы автоматики, понятия и определения.

Практика. Апробирование проведенной работы на собранной системе на базе конструктора, на примере системы уличного освещения. Наглядная оценка работы построенной системы, определение объекта управления, устройства управления, исполнительного устройства, устройства сравнения.

Образовательный модуль «Робо-автоматы» **36 часов.**

Раздел 1. «Системы автоматики»

«Разновидности автоматических систем»

Теория. Простейшая совокупность автоматических устройств.

Практика. В ходе проектной работы определение к какому виду автоматики относятся собранные конструкции; построение программы на основе блоков переменных и программы «сравнивающие управляемые величины с заданными».

«Элементы систем автоматики»

Теория. Понятия систем: контроля, блокировки, защиты, сигнализации, регулирования, управления. Характеристики, классификации.

Практика. Ознакомление на примере промышленного оборудования с методами регулирования и законами (пропорциональный, интегральный, дифференциальный), а также систем автоматического регулирования. На компьютере в среде программирования «LEGO», построение программы с целью управления системы автоматического полива растений.

«Составление сложных программ и введение в законы регулирования»

Теория. Основные понятия и определения сложных программ, принципы их построения. Характеристики, классификации, законы регулирования.

Практика. Построение программы на основе блоков переменных и программы «сравнивающие управляемые величины с заданными». Апробирование проведенной работы на собранной системе на базе конструктора «LEGO MINDSTORMS».

Образовательный модуль «Техно-механизмы» **20 часов.**

Раздел 1. «Изучение механизмов»

Механизм «Гидравлический привод»

Теория. Изучение гидравлического привода. Основные этапы работы с исполнительным механизмом по схеме.

Практика. Изготовление сложных механизмов в разных конструкциях, принцип действия. Внедрение привода в конструкцию для последующего управления. Применение двух или более двигателей для создания источника электричества (генератора), соединив их между собой для функционирования лампочки освещения.

«Генератор и Мотор – генератора»

Теория. Основы и представления устройств мотор – генератора и мотор – колеса. Основные функции устройств. Применение, и конструкции на их основе. Определение преимущества мотор – колеса перед другими подобными устройствами.

Практика. Построение мотора – генератора при использовании двух и более двигателей «LEGO». Использование полученного устройства в качестве «Динамо – машины» или в конструкции «Ветряной мельницы». Определение основных выводов о проделанной работе. Мотор – колесо. Сборка нескольких габаритных конструкций, используя один двигатель «LEGO» и другие комплектующие, внедрив в готовое или собранное колесо при условии, что на один двигатель должно идти одно колесо. Установка узла на выбранную машину, демонстрация полученной модели, определение преимуществ перед моделью, собранной по обычной схеме.

«Элементы строительной техники»

Практика. Изучение и демонстрация работы механизмов строительной техники, в частности «Элементы строительной техники»

Практика. Изучение и демонстрация работы механизмов строительной техники, в частности землеройных машин. Изготовление внешнего вида ковша экскаватора для обеспечения его съёмным механизмом.

«Конструкции подвески и трансмиссии различных машин из конструктора «LEGO»

Практика. Изучение трансмиссии автомобиля на примере заднего моста. Изготовление при помощи шестерен дифференциала заднего моста автомобиля, апробирование на простейшей модели на бездорожье; создание подвески для модели; проработка применения пружинной и торсионной подвески (для пружинной подвески используются готовые пружины «LEGO», для торсионной подвески используются оси «LEGO»).

«Производственные машины. Конвейер – сортировщик деталей»

Практика. Изготовление модели «Конвейер», сортировка стандартных деталей «LEGO» по цветам (тестовое задание является творческим, не несет конкретных указаний для обучающихся). Создание механизма или готового робота для начертания фигуры на листе бумаги и составление программы. Изготовление конструкции для захвата карандаша, фломастера или ручки. Создание механизма движения робота для зарисовки любой простейшей или сложной фигуры (круг, квадрат, звезда и т. д.) через такие механические движения как вращение механизма или робота, возвратно – поступательные движения, езда по определенной траектории и т. д.

«Построение моделей» и «Траектория – профи»

Практика. Изготовление роботов из конструктора «LEGO» для соревнований «Кегельринг – квадрат» и «Траектория – профи». Практическое программирование роботов с использованием всего перечня инструментов; программирование роботов на сложные алгоритмы действий, с использованием блоков переменных. При наличии простейшей конструкции робота с необходимым количеством датчиков программировать в работе с компьютером и в среде программирования «LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition»; предварительное составление алгоритма действий робота, практическое повторение процесса в других средах программирования.

«Построение собственной модели»

Теория. Определение модели для построения, ее размеров, внешнего вида, функций; составление перечня деталей и комплектующих.

Практика. Размещение всех механизмов на выбранной платформе для изготовления; применение механики из невостребованных компьютерных агрегатов либо других удобных в работе запчастей; самостоятельное изготовление элементов систем управления и электроники, либо использование готовых. Изготовление узлов и механизмов по отдельности с учетом размеров; сооружение конструкции; соединение воедино при помощи невостребованных блоков и кубиков «LEGO».

Итоговое занятие 2 часа.

Практика. Итоговое тестирование. Демонстрация лучших моделей обучающихся за период обучения.

Календарный учебный график первого года обучения

| № п/п | Раздел/Месяц | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | февраль | март | апрель | май | Итого по разделам |
|--------|---|----------|---------|--------|---------|--------|---------|------|--------|-----|-------------------|
| 1 | Образовательный модуль «Робототехника для начинающих» | 8 | 2 | | | | | | | | 10 |
| 2 | Образовательный модуль «Техно-датчики» | | 6 | 8 | 2 | | | | | | 16 |
| 3 | Образовательный модуль «Мир конструкторов и 3техники» | | | | 6 | 8 | 6 | | | | 20 |
| 5 | Образовательный модуль «Программирование дополнительных возможностей» | | | | | | 2 | 8 | 2 | | 12 |
| 5 | Образовательный модуль «Индивидуальная проектная деятельность» | | | | | | | | 6 | 8 | 14 |
| Итого: | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 72 |

Учебно-тематическое планирование Первый год обучения

| № занятия | Тема | Кол-во часов | | |
|-----------|---|--------------|----------|--------------|
| | | теория | практика | Кол-во часов |
| | Образовательный модуль «Робототехника для начинающих» | 4 | 6 | 10 |
| 1 | Вводное занятие. | 1 | 1 | 2 |
| 2 | Роботы. Виды роботов. | 1 | 1 | 2 |
| 3 | Основы конструирования. | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Конструирование. Простые механизмы. | 1 | 1 | 2 |

| | | | | |
|----|--|----------|-----------|-----------|
| 5 | Конструирование автомобиля на основе механических передач. | | 2 | 2 |
| | Образовательный модуль <i>«Техно-датчики»</i> | 5 | 11 | 16 |
| 6 | Первые шаги в программировании. | 1 | 1 | 2 |
| 7 | Среда программирования модуля. Создание программы. | 1 | 1 | 2 |
| 8 | Программные блоки и палитры программирования. | 1 | 1 | 2 |
| 9 | Движение с поворотами. | | 2 | 2 |
| 10 | Датчик касания. | | 2 | 2 |
| 11 | Ультразвуковой датчик. | | 2 | 2 |
| 12 | Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик. | 1 | 1 | 2 |
| 13 | Датчик цвета, режимы работы датчика. | 1 | 1 | 2 |
| | Образовательный модуль <i>«Мир конструкторов и техники»</i> | 5 | 15 | 20 |
| 14 | Основные типы простых механизмов. | 1 | 1 | 2 |
| 15 | Виды простых механизмов их математические соотношения. | 1 | 1 | 2 |
| 16 | Исследование работы рычажного механизма. | | 2 | 2 |
| 17 | Исследование величин нагрузок для различных конфигураций рычагов. | | 2 | 2 |
| 18 | Зубчатые передачи. | 1 | 1 | 2 |
| 19 | Исследование работы цилиндрического редуктора | | 2 | 2 |
| 20 | Червячные передачи и шнековое зацепление | 1 | 1 | 2 |
| 21 | Ременная передача | 1 | 1 | 2 |
| 22 | Простые машины и их применение | | 2 | 2 |
| 23 | Сборка простейших механических моделей | | 2 | 2 |
| | Образовательный модуль <i>«Программирование дополнительных возможностей»</i> | 6 | 6 | 12 |
| 24 | Программы движения по линии. | 1 | 1 | 2 |
| 25 | Блок «Цикл» | 1 | 1 | 2 |

| | | | | |
|----|---|-----------|-----------|-----------|
| | | | | |
| 26 | Блок «Ветвление» | 1 | 1 | 2 |
| 27 | Блок «Прибавь к экрану» | 1 | 1 | 2 |
| 28 | Блок «Вычесь из экрана» | 1 | 1 | 2 |
| 29 | Блок, начать при получении письма. | 1 | 1 | 2 |
| | Образовательный модуль « <i>Индивидуальная проектная деятельность</i> » | 1 | 13 | 14 |
| 30 | Создание собственных моделей в парах. | 1 | 1 | 2 |
| 31 | Создание собственных моделей в парах. | | 2 | 2 |
| 32 | Создание собственных моделей в группах. | | 2 | 2 |
| 33 | Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей. | | 2 | 2 |
| 34 | Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей. | | 2 | 2 |
| 35 | День показательных соревнований по категориям. | | 2 | 2 |
| 36 | Выставка моделей роботов. Мини – соревнование роботов. | | 2 | 2 |
| | | 21 | 51 | 72 |

Календарный учебный график второго года обучения

| № п/п | Раздел/Месяц | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | январь | февраль | март | апрель | май | Итого по разделам |
|-------|--|----------|---------|--------|---------|--------|---------|------|--------|-----|-------------------|
| 1. | Вводное занятие. | 2 | | | | | | | | | 2 |
| 2 | Образовательный модуль «Робототехника +» | 6 | 6 | | | | | | | | 12 |
| 3 | Образовательный модуль «Робо-автоматы» | | 2 | 8 | 8 | 8 | 8 | 2 | | | 36 |
| 4 | Образовательный модуль «Техно-механизмы» | | | | | | | 6 | 8 | 6 | 20 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 5 | Итоговое занятие | | | | | | | | | 2 | 2 |
| Итого: | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 72 |

**Учебно-тематическое планирование
второй год обучения**

| № занятия | Тема | Кол-во часов | | |
|-----------|--|--------------|-----------|--------------|
| | | теория | практика | Кол-во часов |
| | Вводное занятие. | 1 | 1 | 2 |
| 1 | Вводное занятие. | 1 | 1 | 2 |
| | Образовательный модуль «Робототехника +» | 4 | 8 | 12 |
| 2 | «Сортировка строительных блоков» | 1 | 1 | 2 |
| 3 | Построение простейших конструкций нестандартных форм. | | 2 | 2 |
| 4 | Порядок подключения двух блоков для создания более сложных систем и конструкций. | 1 | 1 | 2 |
| 5 | Применение двигателей «LEGO» | 1 | 1 | 2 |
| 6 | Конструкции мотор - колеса и мотор - генератора | 1 | 1 | 2 |
| 7 | Сборка нескольких габаритных конструкций, используя один двигатель. | | 2 | 2 |
| | образовательный модуль «Робо-автоматы» | 13 | 23 | 36 |
| 8 | Основы автоматике. | 1 | 1 | 2 |
| 9 | Теоретические основы, основные элементы автоматике. | 1 | 1 | 2 |
| 10 | Основы радиоэлектроники. Проводники и диэлектрики. | 1 | 1 | 2 |
| 11 | Основы радиоэлектроники. Полупроводниковые приборы. | 1 | 1 | 2 |
| 12 | Основы радиоэлектроники. Индикаторы. | 1 | 1 | 2 |
| 13 | Основы радиоэлектроники. Реле. | 1 | 1 | 2 |
| 14 | Основы радиоэлектроники. Шины. | 1 | 1 | 2 |
| 15 | Не программируемые роботы. | 1 | 1 | 2 |

| | | | | |
|----|--|----------|-----------|-----------|
| 16 | Не программируемые роботы. | | 2 | 2 |
| 17 | Сервопривод. | 1 | 1 | 2 |
| 18 | Датчики и модули. | 1 | 1 | 2 |
| 19 | Датчики температуры. | 1 | 1 | 2 |
| 20 | Датчики освещенности. | 1 | 1 | 2 |
| 21 | Датчики влажности. | 1 | 1 | 2 |
| 22 | Конструирование приборов, содержащие различные датчики. | | 2 | 2 |
| 23 | Конструирование приборов, содержащие различные датчики. | | 2 | 2 |
| 24 | Сборка робота с двумя моторами. | | 2 | 2 |
| 25 | Сборка робота с тремя моторами. | | 2 | 2 |
| | Образовательный модуль «Техно-механизмы» | 3 | 17 | 20 |
| 26 | Основные этапы работы с исполнительным механизмом по схеме. | 1 | 1 | 2 |
| 27 | Гидравлический привод | 1 | 1 | 2 |
| 28 | Применение двух или более двигателей для создания источника электричества (генератора) | 1 | 1 | 2 |
| 29 | Элементы строительной техники | | 2 | 2 |
| 30 | Производственные машины. Конвейер – сортировщик деталей | | 2 | 2 |
| 31 | Построение моделей. | | 2 | 2 |
| 32 | Построение моделей. | | 2 | 2 |
| 33 | Построение моделей. | | 2 | 2 |
| 34 | Программирование роботов на сложные алгоритмы действий, с использованием блоков переменных | | 2 | 2 |
| 35 | Практическое повторение | | 2 | 2 |
| | Итоговое занятие | | 2 | 2 |
| 36 | Итоговое тестирование. Демонстрация лучших моделей обучающихся за период обучения. | | 2 | 2 |

Материально-техническое обеспечение программы.

Предметно-развивающая среда:

Наборы Лего - конструкторов: набор LEGO «Создай свою историю»; основной набор LEGO, 9797 Ресурсный набор LEGOEducationWeDo.

Различные модули и датчики. ARDUINO.

Демонстрационный материал:

- наглядные пособия;
- цветные иллюстрации;
- фотографии;
- схемы;
- образцы;

Техническая оснащенность:

- фотоаппарат;
- диски;
- компьютер;
- проектор

Методическое обеспечение программы

Оценочные материалы модульной программы

Критерии и способы определения результативности

Для определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся и проведения диагностики используется трехуровневая система:

Высокий уровень:

- сфера знаний и умений: отличное владение понятийным аппаратом, безошибочно и точное, грамотное выполнение заданий, правильная работа с веб средой ASP.NET, соблюдение правил ТБ при работе с техникой, точное планирование своей работы;
- сфера творческой активности: обучающийся проявляет выраженный интерес к занятиям, творческой деятельности, обстановке и педагогу; активно принимает участие в конкурсах различного уровня;
- сфера личностных результатов: прилагает усилия к преодолению трудностей; слаженно работает в коллективе, умеет выполнять задания самостоятельно,

Средний уровень:- сфера знаний и умений: знание базовых понятий, соблюдение правил ТБ при работе с

компьютерами, выполнение заданий с допущением неточности; не достаточно рациональное использование рабочего времени;

- сфера творческой активности: включение обучающихся в работу достаточно активно (с желанием), или с проявлением интереса к работе, но присутствует быстрая утомляемость; участие в конкурсах (внутриучрежденческого и городского уровней);
- сфера личностных результатов: планирование работы по наводящим вопросам педагога или самостоятельно, но с небольшими погрешностями; возникновение трудностей при работе в коллективе (присутствует желание добиться положительного результата в работе).

Низкий уровень:

- сфера знаний и умений: слабое развитие понятийного аппарата, отсутствие достаточного уровня работы с языком программирования NXT-G;
- сфера творческой активности: начало выполнения задания только после дополнительных

побуждений, а во время работы частое переключение внимания, выполнение заданий недостаточно грамотно;

- сфера личностных результатов: нерациональное использование времени; планирование собственной работы только по наводящим вопросам педагога, не умение выполнять задания.

Примерные темы проектов:

1. Конструирование технических объектов на основе простейших механизмов

2. Конструирование технических объектов на основе передач:

⌘ зубчатой;

⌘ ременной;

⌘ червячной;

⌘ кулачковой;

⌘ реечной.

3. Разработка робота, который может передвигаться:

⌘ на расстояние 30 см

⌘ используя хотя бы один мотор

⌘ используя для передвижения колеса

⌘ а также может выполнять повороты

4. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).

5. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.

6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:

⌘ издавать звук;

⌘ или отображать что-либо на экране модуля EV3.

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин), включающее в себя следующую информацию:

⌘ тема и обоснование актуальности проекта;

⌘ цель и задачи проектирования;

⌘ этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

⌘ Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Список литературы

1. Колосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г.

- Колосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
 3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
 4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
 5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
 6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
 7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
 8. Материалы сайтов
<http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/5ТЕМ-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>