Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Килинчинская средняя общеобразовательная школа

имени Героя России Азамата Тасимова»

Рабочая программа внеурочной деятельности

«Робототехника. LEGO MINDSTORMS Education EV3 »

(1 год обучения)

общеинтеллектуальное направление

Автор:

Абазов Ильбар Ринатович, учитель физической культуры

2021 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Изучение робототехники позволяет на практике рассмотреть многие темы из учебного предмета «Информатика и ИКТ», которые иногда встречают затруднения в ходе освоения основного курса. А именно, алгоритмизация и программирование, исполнитель, логика, основы устройства компьютера. Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика и технология.

Робототехника ориентирована на работу в команде, что способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

# Цель:

Развить интерес школьников к конструированию и программированию технических систем, расширить их область знаний, а также придать необходимый импульс для творческой реализации в робототехнике и смежных с нею областях (программирование, механика, электроника, инженерное конструирование).

# Задачи:

* Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.
* Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
* Ознакомление с основными принципами механики и кибернетики.
* Развитие умения работать по предложенным инструкциям.
* Развивать творческие способности и логическое мышление, умение не стандартно подходить к решению задачи.
* Ознакомление с основами программирования в графической среде разработки;
* Формирование целостной, междисциплинарной системы знаний, миропонимания и современного научного мировоззрения.
* Формирование навыков самообразования, самореализации личности.
* Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
* Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
* Развитие соревновательного принципа в деятельности.

# Общая характеристика курса

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 продвинутые 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 математика, физика, информатика, технология. 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.).

Для реализации программы используются образовательные

конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. C конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое

программное обеспечение.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Подведение итогов работы проходит в форме презентаций, выставок, состязаний, конкурсов, конференций и т.п.

Программа рассчитана на два года обучения, возрастная категория детей от 11 до 16 лет.

Данная рабочая программа составлена на 1 год обучения робототехнике из расчета 1 часа в неделю., 34 часа в год

**Режим занятий**

продолжительность занятия – 1 час/ в группе (3 группы)

периодичность в неделю – 1 раз/ в группе (3 группы)

количество часов в неделю – 3 часа

количество часов в год – 34 часа/ в группе (3 группы). Итого 102 часа

# Необходимое оборудование и учебные материалы:

* определённое количество наборов конструктора LEGO Mindstorms EV3 (основной + расширенный), из расчёта 1 комплект на 1-2 учеников;
* набор заданий LEGO Mindstorm «Космические проекты», «Инженерные проекты»;
* набор деталей LEGO Mindstorm «Космические проекты»;
* рабочие места для учителя и учеников оборудованные ноутбуками с установленным программным обеспечением LEGO MindstormEducation EV3;
* набор полей для соревнований;
* различные плакаты, справочные материалы;
* зарядное устройство;
* учебная литература;
* средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран).

# СОДЕРЖАНИЕ

1. **Введение в робототехнику (4 ч)**

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

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

# Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (8 ч)

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

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

# Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры. (12 ч)

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

Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGOMINDSTORMS».

# Основы программирования и компьютерной логики (6 ч)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.

Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

# Заключительные и творческие проекты (4 ч.)

Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых проектов. Защита проекта «Мой первый уникальный робот»

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА

Основными результатами изучения курса, являются стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, формированию творческой личности, привитие навыков коллективного труда, а также развития интереса к технике, конструированию, программированию и высоким технологиям. В дальнейшем, учащиеся смогут более осознанно подойти к выбору инженерной направленности обучения.

В результате изучения курса учащиеся должны Знать/понимать:

* роль и место робототехники в жизни современного общества;
* основные сведение из истории развития робототехники в России и мире;
* основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
* общее устройство и принципы действия роботов;
* основные характеристики основных классов роботов;
* общую методику расчета основных кинематических схем;
* порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
* методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
* основы графических языков программирования;
* определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
* иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
* основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
* различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

Уметь:

* собирать простейшие модели с использованием EV3;
* самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
* использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
* владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
* разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
* пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
* подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
* правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
* вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности Познавательная деятельность, универсальные учебные действия

* Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно- следственных связей.
* Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.
* Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.
* Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.
* Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.
* Использовать общие приемы решения поставленных задач; преобразовывать практическую задачу в образовательную; умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель; исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике.
* Формирование системного мышления, т.е. способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое; осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем.

Информационно-коммуникативная деятельность, коммуникативные универсальные учебные действия

* Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.
* Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно- смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).
* Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.
* Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.
* Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.
* Умение ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач; умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.); умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами; умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.
* Адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения; формулировать собственное мнение и позицию.

Рефлексивная деятельность

* Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.).
* Владение навыками контроля оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.
* 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 (лидер, подчиненный и др.).
* Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

Регулятивные универсальные учебные действия

Целеполагание – формулировать и удерживать учебную задачу. Планирование:

* выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
* определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата;
* умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач. Самоконтроль:
* умение использовать различные средства самоконтроля (дневник, портфолио, таблицы достижения результатов, беседа с учителем и т.д.);
* использовать установленные правила при контроле способа решения задачи.

Личностные результаты Смыслообразование:

* адекватная мотивация учебной деятельности;
* актуализация сведений из личного жизненного опыта;
* формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования;
* освоение типичных ситуаций управления роботами, включая цифровую бытовую технику;
* формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов;
* формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность,
* частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов;
* самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности. Нравственно-этическая ориентация – навыки сотрудничества в разных ситуациях,
* умение не создавать конфликтных ситуаций и находить выходы; Самоопределение – самостоятельность и личная ответственность за свои поступки.

# Формы контроля

* Проверочные работы;
* Практические занятия;
* Творческие проекты;
* Соревнования;
* Опросы;
* Обсуждения.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

* выяснение технической задачи,
* определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

# Методы обучения

* Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
* Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
* Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
* Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

# Формы организации учебных занятий

* урок-консультация;
* практикум;
* урок-проект;
* урок проверки и коррекции знаний и умений.
* выставка;
* соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенных задач. 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов и тем | Всего часов |
| 1 | Введение в робототехнику | 4 |
| 2 | Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3  EDU. | 8 |
| 3 | Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их  параметры. | 12 |
| 4 | Основы программирования и компьютерной  логики | 6 |
| 5 | Заключительные и творческие проекты | 4 |
|  | ВСЕГО | 34 |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **тема** | **Кол-во часов** | **дата** |
|  | **Введение в робототехнику** | **4** |  |
| 1 | Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека.  Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. |  |  |
| 2 | Правила работы с конструктором LEGO Управление роботами.  Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGOMINDSTORMSEV3. |  |  |
| 3 | Визуальные языки программирования. Их основное назначение и  возможности. |  |  |
| 4 | Команды управления роботами. Среда программирования  модуля, основные блоки. |  |  |
|  | **Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU** | **8** |  |
| 5 | Правила техники безопасности при работе с роботами-  конструкторами. Правила обращения с роботами. |  |  |
| 6 | Основные механические детали конструктора. Их название и  назначение. |  |  |
| 7 | Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор  состояния, порты. |  |  |
| 8 | Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля  EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. |  |  |
| 9 | Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. |  |  |
| 10 | Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и  их свойства. |  |  |
| 11 | Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. |  |  |
| 12 | Программирование движения вперед по прямой траектории.  Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. |  |  |
|  | **Датчики LEGOMINDSTORMSEV3 EDU и их параметры.** | **12** |  |
| 13 | Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. |  |  |
| 14 | Практикум. Решение задач на движение с использованием  датчика касания |  |  |
| 15 | Датчик цвета, режимы работы датчика. |  |  |
| 16 | Решение задач на движение с использованием датчика цвета. |  |  |
| 17 | Ультразвуковой датчик. Устройство датчика. |  |  |
| 18 | Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. |  |  |
| 19 | Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим  приближения, режим маяка. |  |  |
| 20 | Подключение датчиков и моторов. |  |  |
| 21 | Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. |  |  |
| 22 | Представление порта. Управление мотором. |  |  |
| 23 | Решение задач на движение с использованием датчиков |  |  |
| 24 | Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами  LEGOMINDSTORMS». |  |  |
|  | **Основы программирования и компьютерной логики** | **6** |  |
| 25 | Среда программирования модуля. Создание программы. |  |  |
| 26 | Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие  программы. |  |  |
| 27 | Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. |  |  |
| 28 | Методы принятия решений роботом. Модели поведения при  разнообразных ситуациях. |  |  |
| 29 | Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 30 | Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении  задач на движение. |  |  |
|  | **Заключительные и творческие проекты** | **4** |  |
| 31-32 | Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных  готовых проектов. |  |  |
| 33-34 | Защита проекта «Мой первый уникальный робот» |  |  |

# Список литературы

* 1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – 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=](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](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280&program_blocks)

* 1. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс]

/ Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>

* 1. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
  2. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
  3. 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/STEM-> робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928> <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681> <http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>