



**Управление образования администрации Курагинского района  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Петропавловская  
средняя общеобразовательная школа №39**

<b>РАССМОТРЕНО:</b> на заседании Педагогического Совета. Руководитель МС Хетемова Н.Ю. _____ Протокол № 9 от 20.06.2023г.	<b>СОГЛАСОВАННО:</b> Зам. Директора по УВР Гороховская Г.П./ _____ 19.06.2023г.	<b>УТВЕРЖДЕНО:</b> Директор МБОУ Петропавловская СОШ № 39 Гуреев К.Ю. \_____ Приказ № 0621-01-од от 21.06.2023г.
---	--	---

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Основы робототехники»**

Направленность: Техническая

(с использованием цифрового и аналогового оборудования Центра естественнонаучной и технологической направленностей центра «Точка роста»)

**Форма реализации программы:** очная

**Возраст обучающихся:** 10-13 лет

**Срок реализации:** 1 года

**Автор:** Власов Андрей Евгеньевич,  
педагог ДО

д. Петропавловка, 2023 год

## Содержание

Пояснительная записка.....	3
Учебно-тематическое планирование.....	7
Содержание учебной программы.....	8
Методическое обеспечение программы.....	10
Литература .....	14

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов [1]. В современном обществе идет внедрение роботов в повседневную жизнь, очень многие процессы заменяются роботами. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д. Очень многие процессы в жизни, человек уже и не мыслит без робототехнических устройств (мобильных роботов): робот для всевозможных детских и взрослых игрушек, робот – сиделка, робот – нянечка, робота – домработница и т.д. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, становятся востребованы.

Робототехника - это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами [2].

**Необходимость** написания программы «**Основы робототехники**» вызвана потребностью современного общества в специалистах, грамотно владеющих инженерно-техническими и информационными технологиями. Настоящая программа имеет научно-техническую направленность и предназначена для получения школьниками дополнительного образования в области инженерно-технического конструирования и программирования интеллектуальных механизмов.

Необходимость приобщения школьников к современным инженерно-техническим и информационным технологиям обусловлена быстрыми темпами появления новых устройств и технологий. Если ребенок интересуется данной сферой с самого младшего возраста, он может открыть для себя столько интересного. Поэтому, внедрение робототехники в учебный процесс и внеурочное время приобретают все большую **значимость и актуальность**.

Программа **дополняет и углубляет** знания и умения, приобретаемые учащимися в школе. Изучение робототехники позволяет углубить знания, которые получают на учебном предмете информатика. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера. «Также изучение робототехники расширяет знания, полученные в курсах математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси)» [2].

В качестве **платформы** для создания роботов используется **конструктор LEGO** [3]. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Это набор сопрягаемых деталей и электронных блоков для создания программируемого робота. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный объектно-ориентированный **язык программирования**.

Программа сориентирована на **практическое освоение** школьниками основ робототехники и позволяет 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 школьникам 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.

Отличительные особенности программы: реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms Education EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному

управлению. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии [2, 4].

Программа состоит из 3 модулей.

В первом модуле программы «**Знакомство с конструктором**» ученик знакомится с набором конструктора Lego Mindstorms Education EV3 и правилами работы с ним, получает представление о микропроцессорном блоке EV3, знакомится с его конструкцией, органами управления и дисплеем, изучает способы подключения к блоку различных устройств, в том числе и компьютера. Учащиеся научатся основам работы с EV3, познакомятся с его меню и командами, осуществят программирование простейшей модели, используя встроенный в EV3 редактор, познакомятся с проблемами при работе с EV3 и способами их устранения. Обучающиеся рассмотрят датчики и исполнительные механизмы их характеристики и применение, познакомятся с интерфейсом программы Lego Mindstorms Education EV3 - средством для программирования роботов на основе EV3, основными инструментами и командами.

Во втором модуле «**Программирование в EV3**» учащийся научится заставлять EV3-робота выполнять любое задание, в чем бы оно ни заключалось, — следовать линии, бросить мяч или обнаруживать и преодолевать препятствия. Для этого необходимо снабдить робота специальными инструкциями, которые будут диктовать ему, что делать; нужно запрограммировать робота. Программирование EV3 включает в себя написание программы на компьютере, и затем перенос в микроконтроллер, «мозг» робота, который запускает и выполняет программу. Программы должны сообщать EV3, как моторам работать, как датчикам получать информацию, как динамику воспроизводить звук и т. д. В этом модуле обучающиеся, во-первых, исследуют некоторые базовые понятия языка EV3-G, которые необходимы для успешного программирования. Во-вторых, рассмотрят готовые примеры простейших действий, из которых мы в дальнейшем будем формировать поведение наших моделей.

В третьем модуле **Создание моделей. Соревнования** обучающиеся продолжают осваивать принципы конструирования и программирования, используя проектный метод, через создание моделей. Работа над проектом «по образцу» является подготовкой к более сложным, по своей структуре, проектам. Примером таких проектов является: «TriBot», «Alpha Rex», Робот-футболист и другие. Данные модели представлены непосредственно компанией Lego Mindstorms Education EV3. Здесь происходит развитие навыков технического конструирования, мелкой моторики, изучение стандартных конструкций и их основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыков взаимодействия в группе. Вторым этапом модуля, является проект с элементом исследования. На данном этапе учащиеся создают свои творческие модели, проводят экспериментальное исследование, выдвигая свои идеи (гипотезы), которые в течение занятий подтверждают, либо опровергают. Данная деятельность позволяет им понимать разницу между виртуальным и реальным исполнителем, а так же формирует исследовательские навыки, например формулировка цели, задачи и гипотезы [5]. В качестве итога некоторых проектов, кроме демонстрационного показа своих моделей предполагается использовать соревнования. Соревнования роботов разделяют на творческую и спортивную категории. В творческой категории ограничений для идей нет, но требования к конструкциям едины для всех работ: безопасность конструкции и ее пригодность для выполнения задачи. В спортивной категории вводятся определенные ограничения на конструкцию, которые оговариваются правилами соревнования.

Таким образом, **программа охватывает** начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники, способствующие общенаучной подготовке школьников, развитию их мышления, логики, математических и алгоритмических способностей, исследовательских навыков.

**Цель образовательной программы по робототехнике:** создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms Education EV3,

развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Достижение поставленной цели связывается с решением следующих задач:**

- компенсация отсутствующих в системе образования знаний, умений и навыков в области инженерных и информационных технологий;
- развитие у обучающихся интереса к изучению точных и инженерных наук и осознание их важности в развитии общества;
- заложить основу для дальнейшего профессионального обучения, углубление знаний по основным принципам механики и конструирования;
- ознакомление с основами программирования в компьютерной среде Mindstorms Education на языке EV3;
- развитие пространственных представлений и воображения, творческих способностей учащихся;
- сформировать необходимые компетенции работы с инженерными и информационными моделями и технологиями, позволяющими использовать их при изучении других предметов;
- развитие умений творчески подходить к решению задачи и довести ее решение до работающей модели;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, передавать свои знания другим, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.
- содействие в профессиональном самоопределении, социальной адаптации учащихся;
- развитие познавательных интересов и потребности к самообразованию и творчеству;
- развитие интеллектуальных способностей;
- формирование духовно-нравственных качеств личности;
- формирование мировоззрения, внутренней культуры личности;
- формирование гражданской убежденности.

Структура данной образовательной программы предполагает изучение 3 модулей: Знакомство с конструктором, Программирование в EV3, Создание моделей и соревнования.

Программа «Основы робототехники» предусматривает проведение традиционных, практических занятий и чтение установочных лекций. В ходе прохождения программы проводятся взаимосвязанные теоретические, практические, самостоятельные и индивидуальные занятия. Знание теории, практические умения и навыки достигаются посредством регулярного и систематического контроля. Изучение теоретического материала каждой темы завершается тестированием, а практическая часть занятий завершается демонстрацией, в ходе которой обучающиеся должны показать свои умения и навыки. Мониторинг результатов деятельности обучающихся осуществляется на основе критериев, разработанных применительно к каждой теме программы. Оценивается по 3-х бальной системе.

Реализацию программы предлагается осуществлять на основе следующих принципов:

- вариативности форм организации образовательного процесса;
- приоритета интересов обучающихся и учета их интеллектуальных и возрастных особенностей;
- единства и непрерывности обучения и воспитания;
- обеспечение подросткам комфортной эмоциональной среды – «ситуации успеха» и развивающего общения;
- содействие индивидуальному обучению.

Программа «Основы робототехники» разработана на один год обучения, общий объем 68 часов. Расписание строится из расчета одно занятия в неделю по 1,5 часа. Программа рекомендована учащимся 11-14 лет.

В процессе занятий сочетается фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Образовательный процесс выстраивается в соответствии с возрастными, психологическими возможностями и особенностями детей. Наряду с репродуктивными методами обучения, будут использоваться методы проблемного обучения, проектов, вовлечения школьников в процесс сотворчества.

Все школьные наборы на основе LEGO® конструктора Mindstorms Education EV3 предназначены, чтобы ученики в основном работали группами. Поэтому, учащиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества и умения справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. В процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работали и отвечали тем задачам, которые перед ним ставятся. Учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. Задания разной трудности учащиеся осваивают поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO®, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе.

Поскольку программа «Основы робототехники» рассчитана на широкий диапазон приобретаемых детьми компетенций, предполагается и обширная материально-техническая база.

#### **Ресурсы обеспечения:**

1. Компьютер с мультимедийным проектором;
2. Конструктор Mindstorms Education EV3 на группу учащихся (по 2 чел.). По возможности на каждого учащегося;
3. Персональный компьютер на группу учащихся. По возможности на каждого учащегося;
4. Лицензионное программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3 на каждую группу.
5. Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков (оборудование Центра «Точка роста»).
6. Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике (оборудование Центра «Точка роста»).

Предполагаемые результаты освоения программы направлены на формирование следующих компетенций:

#### **общекультурные компетенции (ОК):**

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

#### **общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

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

#### **специальные компетенции (СК):**

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов;
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;

- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации;
- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации.

### Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем	Количество часов			Контроль
	Всего	Лекции	Практика	
<b>Модуль I. Знакомство с конструктором</b>	<b>10</b>	<b>2,1</b>	<b>7,5</b>	<b>0,4</b>
1. Конструктор Lego Mindstorms Education EV3. Что необходимо знать перед началом работы с EV3.	2	0,5	1,5	
2. Первое включение. Управление EV3. Создаем и программируем первую модель.	2	0,4	1,5	0,1(Т)
3. Датчики EV3.	2	0,4	1,5	0,1(Т)
4. Сервомотор EV3.	2	0,4	1,5	0,1(Т)
5. Интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3.	2	0,4	1,5	0,1(Т)
<b>Модуль II. Программирование в EV3</b>	<b>32</b>	<b>6,4</b>	<b>23,4</b>	<b>2,2</b>
6. Основы программирования. Программные блоки.	2	0,4	1,5	0,1(Т)
7. Воспроизведение звуков (1).	2	0,4	1,5	0,1(Т,3)
8. Использование дисплея EV3.	1	0,2	0,7	0,1(Т,3)
9. Движение вперед.	1	0,2	0,7	0,1(Т,3)
10. Движение назад.	1	0,2	0,7	0,1(3)
11. Движение с ускорением.	2	0,4	1,5	0,1(3)
12. Плавный поворот, движение по кривой.	1	0,2	0,7	0,1(3)
13. Поворот на месте.	2	0,4	1,5	0,1(3)
14. Движение вдоль сторон квадрата.	2	0,4	1,5	0,1(Т,3)
15. Конструируем собственные блоки – первая подпрограмма.	1	0,2	0,7	0,1(Т)
16. Парковка в гараж.	1	0,2	0,7	0,1(Т)
17. Повторение действий.	2	0,4	1,5	0,1(Т,3)
18. Активация робота звуком.	2	0,4	1,5	0,1(Т,3)
19. Управление роботом с помощью микрофона.	2	0,4	1,5	0,1(Т,3)
20. Определение роботом расстояния до препятствия.	2	0,4	1,5	0,1(Т,3)
21. Ультразвуковой датчик управляет роботом.	1	0,2	0,7	0,1(Т,3)
22. Обнаружение черной линии.	1	0,2	0,7	0,1(Т,3)
23. Движение вдоль линии.	1	0,2	0,7	0,1(Т,3)
24. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания.	1	0,2	0,7	0,1(Т,3)
25. Бампер с датчиком касания.	1	0,2	0,7	0,1(Т,3)
26. Воспроизведение звуков (2).	2	0,4	1,5	0,1(3)
27. Дополнительные сведения по программированию.	1	0,2	0,7	0,1(3)

<b>Модуль III. Создание моделей. Соревнования</b>	<b>26</b>	<b>2,6</b>	<b>10,3</b>	<b>13,1</b>
28. Гоночная машина – автобот. Соревнование «Гонки».	2	0,2	1,3	0,5(С)
29. Робот-футболист.	2	0,2	1	0,8(3)
30. Робот-сумо. Соревнование.	3	0,2	1,5	1,3(С)
31. Робот-богомол МАНТИ	3	0,2	1,5	1,3(3)
32. Бот-внедорожник. Соревнование перетягивание.	3	0,2	1,5	1,3(С)
33. Робот «Alpha Rex»	3	0,2	1,5	1,3(3)
34. Робот СЕГВЭЙ	3	0,2	1,5	1,3(3)
35. Робот-длинномер	1	0,2	0,5	0,3(3)
36. Творческий проект	6	1	-	5(3)
<b>Всего</b>	<b>68</b>	<b>11,1</b>	<b>41,2</b>	<b>15,7</b>

(Т-тест; 3-задание, С-соревнование)

## Содержание учебной программы

### Модуль I. Знакомство с конструктором (10 часов)

#### **Конструктор Mindstorms Education EV3. Что необходимо знать перед началом работы с EV3.**

Знакомство с набором Mindstorms Education EV3. Изучаем детали. Микропроцессорный блок EV3 конструктора LEGO Mindstorms. Правила работы с конструктором.

#### **Конструкция, органы управления и дисплей EV3. Первое включение.**

Конструкция блока EV3. Органы управления и индикации. Подключение к блоку различных устройств. Подключение к компьютеру. Программное обеспечение LEGO Mindstorms EV3. Установка программы EV3 2.0 Programming.

#### **Управление EV3. Создаем и программируем первую модель.**

Работа с EV3. Меню и основные команды. Программирование простейшей модели, используя встроенный в EV3 редактор. Проблемы при работе с EV3 и способы их устранения.

#### **Датчики EV3 (Занятие 1).**

Датчики EV3: датчик касания, датчик звука - микрофон. Параметры датчиков касания и звука. Применение датчиков. Датчики EV3: датчик освещенности и ультразвуковой датчик. Их конструкция, характеристики и особенности применения.

#### **Сервомотор EV3.**

Исполнительные устройства роботов. Их характеристики и способы применения.

#### **Интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3.**

Программа Lego Mindstorms Education EV3: ее интерфейс, основные инструменты и команды.

### Модуль II. Программирование в EV3 (32 часа)

#### **Основы программирования. Программные блоки.**

Принципы программирования роботов на языке EV3-G. Программные блоки графической среды Mindstorms Edu EV3.

#### **Воспроизведение звуков.**

*Блок звук.* Проигрывание звуковых файлов или мелодии. Написание, загрузка и выполнение программ. Диагностика и управление EV3. Программирование и исполнение мелодии на EV3.

#### **Использование дисплея EV3.**

Графический дисплей EV3. Вывод текстовой или графической информации. *Блок дисплей.* Создание простейшей анимации.

#### **Движение вперед.**

*Блок движение.* Параметры и свойства Блока движения. Сборка конструкции шасси. Создание, загрузка и запуск программы движения вперед. Калибровка колеса.

### **Движение назад.**

Создание, загрузка и запуск программы движения назад. Создание и испытание программы робота-волчка. Создание программы для робота, который движется вперед, вращая попеременно то правым, то левым колесом.

### **Движение с ускорением.**

Создание, загрузка и запуск программы управления скоростью движения робота. Изучение режимов торможения.

### **Плавный поворот, движение по кривой.**

Управление роботом с помощью *блока движение*. Программирование робота на движение змейкой или по спирали.

### **Поворот на месте.**

Создание, загрузка и запуск программы поворота робота на месте. *Блок случайных чисел*. Создание, загрузка и запуск программы для создания робота-танцора.

### **Движение вдоль сторон квадрата.**

Создание, загрузка и запуск программы с циклом. Создание робота, который будет способен двигаться вдоль сторон квадрата. Программирование робота на движение вдоль сторон правильных многоугольников.

### **Конструируем собственные блоки – первая подпрограмма.**

Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм. Программный блок - *Мой блок*. Создание, редактирование и обмен подпрограммами.

### **Парковка в гараж (соревнование).**

Программа будет использовать возможность EV3-G выполнять несколько процессов одновременно. Работа с блоком *«Жди время»*.

### **Повторение действий.**

*Блок записи/воспроизведения*. Создание, загрузка и запуск программы для выполнения сложных действий. Использование в программах блок записи/воспроизведения и обмен записанной информацией. Выход робота из лабиринта по памяти.

### **Активация робота звуком.**

Блок *«жди звук»*. Управление роботом с помощью микрофона. Создание, загрузка и запуск программы управления роботом хлопком.

### **Управление роботом с помощью микрофона.**

*«Блок-переключатель»*. Создание, загрузка и запуск программы управления роботом, позволяющим изменять ход выполнения программы в зависимости от громкости звука. Создание, загрузка и запуск программы, чтобы робот ехал тем быстрее, чем ТИШЕ звук.

### **Определение роботом расстояния до препятствия.**

*Блок «жди расстояния»*. На этом занятии мы познакомимся с роботом, снабженным ультразвуковым локатором - датчиком, с помощью которого можно определять расстояния до предметов. В программе за это будет отвечать блок *«жди расстояния»*. Одна из собранных вами моделей будет способна выполнять функции охранной сигнализации.

### **Ультразвуковой датчик управляет роботом.**

Этот робот способен ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий. Для создания робота вам понадобится ультразвуковой датчик. Вы также познакомитесь с новым программным блоком - *блоком-переключателем*. В качестве дополнительного задания вам необходимо будет написать программу для так называемого робота-прилипалы.

### **Обнаружение черной линии.**

Снабдить робота зрением с помощью датчика освещенности EV3 и *«блока жди»* языка EV3. Обнаружение роботом черной линии на белом фоне. Нахождение определенной по счету черной или белой линии.

### **Движение вдоль линии.**

Траектория движения робота - черная линия, нарисованная на белом листе бумаги. Создание, загрузка и запуск программы управляющей роботом для движения вдоль траектории с помощью датчик освещенности, направленного вниз. *Блок-переключатель.*

#### **Обнаружение препятствия с помощью датчика касания.**

Обнаружение препятствия по ходу движения с помощью датчика, вмонтированного в передний бампер. Использовать датчик касания в *блоке жди* языка EV3.

#### **Бампер с датчиком касания.**

Здесь мы научим робот определять препятствия спереди и сзади с помощью двух датчиков - датчика касания и ультразвукового датчика.

#### **Воспроизведение звуков - 2.**

Знакомство с воспроизведением звуков EV3. Создание своих собственных звуков и обмена ими. Создание, загрузка и запуск программы-генератора случайной мелодии.

#### **Дополнительные сведения по программированию.**

Знакомство с программными блоками, не входящими в основную палитру.

### **Модуль III. Создание моделей. Соревнования (26 ч)**

#### **Гонимая машина – автобот. Соревнование «Гонки».**

Назначение модели автобот. Технология сборки модели. Загрузка программы модели. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей. Правила соревнования «Гонки». Соревнования «Гонки».

#### **Робот-футболист.**

Назначение модели робот-футболист. Блок переменная. Обнаружение и идентификация мяча. Удар по мячу. Модификация робота для движения к мячу вдоль черной линии.

#### **Робот-сумо. Соревнование.**

Назначение модели робот-сумо. Технология сборки модели. Загрузка программы модели. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей. Правила соревнования «Сумо». Соревнования «Сумо».

#### **Робот-богомол МАНТИ.**

Назначение модели робот-богомол. Технология сборки модели. Загрузка программы модели. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

#### **Бот внедорожник. Соревнование перетягивание.**

Назначение модели бот-внедорожник. Технология сборки модели. Загрузка программы модели. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей. Правила соревнования «Перетягивание». Соревнования «Перетягивание».

#### **Робот «Alpha Rex».**

Назначение модели робота - длинномера. Технология сборки модели. Загрузка программы модели. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

#### **Робот-длинномер.**

Назначение модели робота «Alpha Rex». Технология сборки модели. Загрузка программы модели. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

#### **Творческий проект**

Выбор темы проекта. Формулировка цели и задачи проекта. Разработка механизма. Составление программы для работы механизма. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей. Презентация проекта.

## **Методическое обеспечение программы**

Методика работы по программе характеризуется общим поиском эффективных технологий, позволяющих конструктивно воздействовать как на развитие индивидуальных качеств обучающихся, так и на совершенствование их возможностей работы в микрогруппе, общения со сверстниками. Важнейшие требования к занятиям:

- дифференцированный подход к учащимся с учетом их возраста, уровня развития их способностей;
- формирование у обучающихся исследовательских навыков для более глубокого самостоятельного изучения предмета («учить учиться»)

В целях успешного усвоения программы высокой результативности деятельности обучающихся используются различные формы и методы обучения. В зависимости от темы модуля занятия проводятся как с использованием одного метода обучения, так и с помощью комбинирования нескольких методов и приемов.

Методы, используемые в процессе обучения:

1. Метод убеждения – разъяснение, эмоционально-словесное воздействие, внушение, просьба.
2. Словесные методы – рассказ, лекции, беседа, опрос, инструкция, объяснение.
3. Метод показа – демонстрация изучаемых действий.
4. Метод упражнения – закрепление полученных знаний, умений и навыков на основе выполнения практических задач.
5. Метод состязательности – поддержание у обучающихся интереса к изучаемому материалу, проверка на практике действенности полученных знаний и умений, демонстрация достижений подростков, определение ошибок и путей их исправления.

Метод	Прием	Модуль	Тема
Метод убеждения	разъяснение, эмоционально-словесное воздействие, внушение, просьба	I – III	Все темы
Словесный метод обучения	лекции объяснения рассказ консультации	I - III	Все темы
Метод показа	демонстрация изучаемых действий	I - III	Все темы
Методы практической работы	создание творческих работ	III	38
Метод проблемного обучения	создание проблемных ситуаций – задания; объяснение основных понятий, определений, терминов	I-III	Все темы
		I	Все темы
Метод состязательности	поддержание интереса к изучаемому материалу, проверка на практике действенности полученных знаний и умений, демонстрация достижений подростков, определение ошибок и путей их исправления	III	30, 32, 34

Выбор методов обучения определяется с учетом реальных учебных возможностей обучающихся, возрастных и психофизиологических особенностей. С учетом специфики изучения данной программы и возможностей материально технической базы обучения, направления образовательной деятельности.

Подведение итогов по каждой теме проходят в различных формах [6]:

- тест;
- практические задания;
- соревнования.

Для наиболее успешного усвоения материала применяются групповые и индивидуальные формы обучения. Часть занятий представляют собой самостоятельное выполнение практических заданий. Это помогает заложить фундамент для дальнейшей работы с новыми моделями по их описанию, помогает закрепить основную терминологию и понятия. Скорость выполнения зависит от индивидуальных качеств обучающегося и уровня его подготовленности.

В качестве итоговой работы предусмотрено выполнение творческого проекта. При использовании робототехнических комплексов в исследовательской деятельности рекомендуются следующие этапы работы над проектом:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма.
4. Составление программы для работы механизма.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей [7].

Можно предложить следующие темы проектов:

- мобильные роботы (перемещаются в пространстве);
- буксировщики и конвейеры (перемещают в пространстве предметы);
- измерительные роботы (снимают показания при помощи датчиков);
- роботы действия (приспособления для выполнения работы с повторяющимися действиями);
- логические роботы (на основе показаний датчиков принимают решение и совершают различные операции);
- модели реальных систем (конструкции, показывающие в упрощенном виде реальные процессы) [8].

На последнем занятии проводится итоговая демонстрация моделей, где учащиеся делают сообщения с демонстрацией своих работ (презентация проекта). По результатам изучения курса организуется выставка лучших работ.

### **Результаты изучения курса «Основы робототехники».**

#### **1. Личностные результаты.**

- критическое отношение к информации и избирательность её 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.

#### **2. Метапредметные результаты**

##### **2.1. 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.

## **2.2. 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, классификации объектов.

## **2.3. 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.

## **3. 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 компьютера.

**уметь:**

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

**владеть:**

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде Mindstorms Education EV3.

### **Источники информации**

1. Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.
2. Образовательная программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» [Электронный ресурс] / Дьякова Н.А. Режим доступа: <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/> (дата обращения: 08.01.2014).
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. -319с.
4. Возможности применения исследовательских проектов в обучении основам робототехники [Электронный ресурс] / Соломатова Е.И, Тевс Д.П. Режим доступа: <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/> (дата обращения: 08.01.2014).
5. Первый шаг робототехнику: Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д. Г. Копосов. - Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2012. - 87 с.
6. Образовательная робототехника [Электронный ресурс] / Кочетов В.А. – URL: <http://www.openclass.ru/node/170617> (дата обращения: 08.01.2014).
7. Идеи робототехники и программы. [Электронный ресурс] / – URL: <http://www.robotclub.ru/robot186.php> (дата обращения: 08.01.2014).

**Календарно-тематический план  
по программе дополнительного образования «Основы робототехники»  
на 2022/23 учебный год (68 ч)**

№	Тема занятия	Колич. часов	План	Факт
<b>Модуль I. Знакомство с конструктором (10 часов)</b>				
1	Конструктор Lego Mindstorms Education EV3. Что необходимо знать перед началом работы с EV3.	2	6.10	
2	Первое включение. Управление EV3. Создаем и программируем первую модель.	2	13.10	
3	Датчики EV3.	2	20.10	
4.	Сервомотор EV3.	2	27.10	
5.	Интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3.	2	1.11	
<b>Модуль II. Программирование в EV3 (32 часа)</b>				
6.	Основы программирования. Программные блоки.	2	3.11	
7.	Воспроизведение звуков (1).	2	10.11	
8.	Использование дисплея EV3. Движение вперед	2	17.11	
9.	Движение назад. Движение с ускорением.	2	24.11	
10.	Движение с ускорением. Плавный поворот, движение по кривой.	2	1.12	
11.	Поворот на месте.	2	8.12	
12.	Движение вдоль сторон квадрата.	2	15.12	
13.	Конструируем собственные блоки – первая подпрограмма. Парковка в гараж.	2	22.12	
14.	Повторение действий.	2	29.12	
15.	Активация работа звуком.	2	5.01	
16.	Управление роботом с помощью микрофона.	2	6.01	
17.	Определение роботом расстояния до препятствия.	2	12.01	
18.	Ультразвуковой датчик управляет роботом. Обнаружение черной линии.	2	19.01	
19.	Движение вдоль линии. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания.	2	26.01	
20.	Бампер с датчиком касания. Воспроизведение звуков (2).	2	2.02	
21.	Воспроизведение звуков (2). Дополнительные сведения по программированию.	2	9.02	
<b>Модуль III. Создание моделей. Соревнования (26 часов)</b>				
22.	Гоночная машина – автобот. Соревнование «Гонки».	2	16.02	
23.	Робот-футболист.	2	21.02	

24.	Робот-сумо. Соревнование.	3	2.03 9.03	
25.	Робот-богомол МАНТИ	3	16.03 23.03	
26.	Бот-внедорожник. Соревнование перетягивание.	3	30.03 6.04	
26.	Робот «Alpha Rex»	3	13.04 20.04	
27.	Робот СЕГВЭЙ	3	27.04 4.05	
28.	Робот-длинномер	1	11.05	
29.	Творческий проект	6	18.05 25.05 30.05	
	Всего	68ч		