**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»**

**Возраст детей: 7-12 лет**

**Срок реализации программы: 2 года (288 ч.)  
Форма реализации: очная  
Уровень сложности содержания: базовый**

Автор-составитель: Бояринова Кристина Викторовна,

        педагог дополнительного образования

**Пояснительная записка**

***Направленность программы***: **техническая.**

       Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, используется во всех видах промышленности, строительства, быта, авиации, особенно в экстремальных сферах деятельности человечества таких, как военная, космическая и подводная. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предлагает детям познакомиться с простыми механизмами и освоить навыки программирования роботов. Программа разработана на основе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3. Основная задача программы состоит в разностороннем развитии ребенка. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной сфере Lego Wedo, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты Lego, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления собранной моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для моделей. Конструкторы LEGO Education EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. В программе последовательно, шаг за шагом, в виде разнообразных игровых, интегрированных, тематических занятий дети знакомятся с возможностями конструктора, учатся строить сначала несложные модели, затем самостоятельно придумывать свои конструкции. Постепенно у детей развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, развивается логическое, проектное мышление. Для ребят, успешно прошедших обучение по данной программе, следующим шагом может стать переход на новый образовательный уровень изучения робототехники – работа с конструкторами серии Lego Mindstorms Education EV3.

***Актуальность программы***

       Актуальность программы обусловлена общественной потребностью в технически грамотных людях, в развитии интереса к техническим профессиям. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем. Также данная программа направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире, позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. В процессе обучения конструированию у детей развиваются сенсорные и умственные способности. Наряду с конструктивно-техническими умениями формируется умение целенаправленно рассматривать и анализировать предметы, сравнивать их между собой, выделять в них общее и различное, делать умозаключения и обобщения, творчески мыслить. Простота в построении модели в сочетании большими конструктивными возможностями Lego позволяет детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

***Педагогическая целесообразность***программы заключается в том, что она направлена на формирование трудовых навыков и их постепенное совершенствование;  создание благоприятных психолого-педагогических условий для полноценного развития личностного потенциала; снятие комплекса нерешительности, развитие чувства самоорганизации, твердости духа, чувства взаимовыручки, взаимопонимания; поддержку  и развитие одарённых детей; выработку умения решать творческие, конструктивные и технологические задачи. На занятиях обучающиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающихся.

***Цель программы*:** развитие творческих способностей и аналитического мышления, формирование элементарных представлений о робототехнике, умения  конструирования, моделирования и программирования  роботов с помощью конструктора LEGO.

***Задачи программы*:**

1. Обучить приёмам и технологиям разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO.

2. Формировать интерес к техническим знаниям; стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности.

3. Развивать навыки исследовательской и проектной деятельности, логическое, пространственное и аналитическое мышление.

4.Способствовать воспитанию трудолюбия и волевых качеств: терпению, ответственности, усидчивости.

***Организация работы:***

Программа разработана для детей от 7 до 12 лет. Общий срок ее реализации – 2 года. Программа 1 и 2 года  обучения предусматривает занятия 2 раза в неделю по 2 часа – 144 часа в год.Обучение ведётся в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 7-12лет. Рекомендуемое количество обучающихся – 15 человек. Программа включает теоретические и практические занятия. Форма занятий – групповая, индивидуальная. Принимаются дети, которые проявляют интерес к конструированию и программированию. Добор детей производится по принципу добровольности и наличия желания.

***Характеристика целевой группы:***

Возраст детей, участвующих в реализации программы 7-12 лет. В этом возрасте нужно быть с ребёнком максимально внимательным, осторожным, толерантным. Такой возраст объединяет черты характера, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание). Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы как с продуктами LEGO базируется на принципе практического обучения. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, дети не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров, они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

**Планируемые результаты освоения программы**

***1 год обучения***

***Личностные результаты:***

*У обучающегося будут сформированы*

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

- чувство коллективизма и взаимопомощи;

- трудолюбие и волевые качества: терпение, ответственность, усидчивость.

***Метапредметные результаты:***

*Обучающийся получит возможность для формирования*

- интереса к техническому творчеству;

- творческого, логического мышления;

- мелкой моторики;

- изобретательности, творческой инициативы;

- стремления к достижению цели;

- умения анализировать результаты своей работы, работать в группах.

***Предметные результаты:***

- знать устройства персонального компьютера;

- знать правила техники безопасности и гигиены при работе на ПК;

- знать типы роботов; основные детали Lego Wedo, Lego Wedo 2.0;

- основные правила программирования на основе языка Lego Wedo версии 1.2.3;

- собирать модели из конструктора Lego Wedo, Lego Wedo 2.0;

- составлять элементарные программы на основе Lego Wedo;

- знать основные правила программирования на основе языка Lego Wedo версии 1.2.3;

- знать порядок составления элементарной программы Lego Wedo;

- знать правила сборки и программирования моделей Lego Wedo, Lego Wedo 2.0.

- уметь собирать модели из конструктора Lego Wedo, Lego Wedo 2.0,

- работать на персональном компьютере;

- составлять элементарные программы на основе Lego Wedo, Lego Wedo 2.0.;

- владеть навыками элементарного проектирования.

***2 год обучения***

***Личностные результаты:***

- формирование ответственного отношения к учению, го­товности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

***Метапредметные результаты:***

*Обучающийся научится*

- целеполаганию, преоб­разованию практической задачи в познавательную;

- формулировать собственное мнение и позицию, аргумен­тировать и координировать ее с позициями партнеров в со­трудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудни­честве необходимую взаимопомощь;

- основам реализации проектно-исследовательской деятель­ности.

***Предметные результаты:***

***О****бучающиеся должны знать:*

-принципы и технологию сборки LEGO роботов;

-названия деталей из LEGO набора Mindstorms EV 3;

-принципы работы датчиков, серводвигателей», линейные программы, простые программы с ветвлением и циклами в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3, основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

-конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

-основные приемы конструирования роботов;

-конструктивные особенности различных роботов;

-компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

*Уметь:*

-самостоятельно строить LEGO роботов по технологическим картам;

-определять основные части изготовляемых моделей и правильно произносить их названия;

-создавать простые программы для управления роботами;

-создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

-создавать программы на компьютере для различных роботов;

-демонстрировать технические возможности роботов.

**Учебно-тематический план 1 года обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Раздел, тема*** | ***Количество часов*** | | | ***Формы контроля*** |
| *всего* | *теория* | *практика* |
|  | ***Вводное занятие*** | **2** | **1** | **1** |  |
| ***1*** | ***Введение в робототехнику*** |  |  |  | викторина, выполнение  практич. заданий |
| 1 | Введение.  История развития робототехники. Виды роботов, применяемые в современном мире. Техника безопасности.История развития робототехники | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Устройство персонального конструктора | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Алгоритм программирования | 2 | 1 | 1 |
|  | ***Итого*** | ***6*** | ***3*** | ***3*** |
| ***2*** | ***Конструктор Lego Wedo*** |  |  |  | опрос, выполнение  практич. заданий |
| 1 | Набор конструктора Lego Wedo | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Составные части конструктора Lego  Wedo | 2 | 1 | 1 |
|  | ***Итого*** | ***4*** | ***2*** | ***2*** |
| ***3*** | ***Программное обеспечение Lego Wedo*** | ***6*** | ***2*** | ***4*** | опрос, выполнение  практич.  заданий |
| ***4*** | ***Детали Lego Wedo и механизмы*** |  |  |  | опрос, выполнение практич. заданий |
| 1 | Мотор, датчики расстояния и наклона | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Зубчатые колеса, повышающая и понижающая передачи | 8 | 2 | 6 |
| 3 | Ременная передача | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Червячная передача | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Кулачковая и рычажная передачи | 2 | 1 | 1 |
|  | ***Итого*** | ***16*** | ***6*** | ***10*** |
| ***5*** | ***Сборка моделей Lego Wedo*** |  |  |  | опрос, тестирование, выполнение практич. заданий |
| 1 | Сборка и программирование модели  «Обезьянка барабанщица» и | 4 | 1 | 1 |
| «Голодный аллигатор» | 1 | 1 |
| 2 | Сборка и программирование модели  «Танцующие птицы» | 4 | 1 | 1 |
| «Рычащий  лев» | 1 | 1 |
| 3 | Сборка и программирование модели  «Непотопляемый парусник», | 4 | 1 | 3 |
| 4 | Сборка и программирование модели  «Нападающий» (или «Вратарь») | 4 | 1 | 3 |
|  | ***Итого*** | ***16*** | ***6*** | ***10*** |
| **6** | ***Конструктор и программное обеспечение Lego Wedo 2.0.*** |  |  |  | опрос, выполнение  практич. заданий |
| 1 | Блоки программы Lego Wedo 2.0. | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Составные части конструктора Lego Wedo 2.0. | 2 | 1 | 1 |
|  | ***Итого*** | ***4*** | ***2*** | ***2*** |
| ***7*** | ***Сборка моделей Lego Wedo 2.0.*** |  |  |  |  |
| 1 | Сборка и программирование модели  «Робот тягач» | 2 | 1 | 1 | опрос, выполнение  практич. |
| 2 | Сборка и программирование модели | 2 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | «Дельфин» |  |  |  | заданий |
| 3 | Сборка и программирование модели  «Вездеход» | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Сборка и программирование модели  «Динозавр» | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Сборка и программирование модели  «Лягушка» | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Сборка и программирование модели  «Горилла» | 2 | 1 | 1 |
| 7 | Сборка и программирование модели  «Цветок» | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Сборка и программирование модели  «Подъемный кран» | 2 | 1 | 1 |
| 9 | Сборка и программирование модели  «Рыба» | 2 | 1 | 1 |
| 10 | Сборка и программирование модели  «Вертолет» | 2 | 1 | 1 |
| 11 | Сборка и программирование модели  «Паук» | 2 | 1 | 1 |
| 12 | Сборка и программирование модели  «Грузовик для переработки отходов» | 2 | 1 | 1 |
| 13 | Сборка и программирование модели  «Мусоровоз» | 2 | 1 | 1 |
| 14 | Сборка и программирование модели  «Роботизированная рука» | 2 | 1 | 1 |
| 15 | Сборка и программирование модели  «Захват» | 2 | 1 | 1 |
| 16 | Сборка и программирование модели  «Змея» | 2 | 1 | 1 |
| 17 | Сборка и программирование модели  «Гусеница» | 2 | 1 | 1 |
| 18 | Сборка и программирование модели  «Богомол» | 2 | 1 | 1 |
| 19 | Сборка и программирование модели  «Устройство оповещения» | 2 | 1 | 1 |
| 20 | Сборка и программирование модели  «Мост» | 2 | 1 | 1 |
| 21 | Сборка и программирование модели  «Рулевой механизм» | 2 | 1 | 1 |
| 22 | Сборка и программирование модели  «Вилочный подъемник» | 2 | 1 | 1 |
| 23 | Сборка и программирование модели  «Снегоочиститель» | 2 | 1 | 1 |
| 24 | Сборка и программирование модели  «Трал» | 2 | 1 | 1 |
| 25 | Сборка и программирование модели  «Очиститель моря» | 2 | 1 | 1 |
|  | ***Итого*** | ***50*** | ***25*** | ***25*** |
| **8** | **Сборка моделей Lego «Технология и физика»** |  |  |  | опрос,  выполнение практич. |
| 1 | Сборка модели «Уборочная машина» | 2 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | Сборка модели «Свободное качение» | 2 | 1 | 1 | заданий |
| 3 | Сборка модели «Механический молоток» | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Сборка модели «Измерительная тележка» | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Сборка модели «Почтовые весы» | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Сборка модели «Таймер» | 2 | 1 | 1 |
| 7 | Сборка модели «Ветряк» | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Сборка модели «Буер» | 2 | 1 | 1 |
| 9 | Сборка модели «Инерционная машина» | 2 | 1 | 1 |
| 10 | Сборка модели «Тягач» | 2 | 1 | 1 |
|  | ***Итого*** | ***20*** | ***10*** | ***10*** |
| ***9*** | ***Работа над проектами*** | ***18*** | ***1*** | ***17*** |  |
|  | ***Итоговое занятие*** | **2** | **-** | **2** |  |
|  | **Итого часов:** | ***144*** | ***52*** | ***92*** |  |

**Учебно - тематический план 2-го года обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема | Количество часов | | |
| Всего | Теория | Практика |
| **1.** | **Введение** | **6** | **3** | **3** |
| 1.1 | Вводное занятие. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО. | 2 | 1 | 1 |
| 1.2 | Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов. | 2 | 1 | 1 |
| 1.3 | Проектирование и конструирование робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, зарядное устройство для аккумуляторов. | 2 | 1 | 1 |
| **2**. | **Конструирование** | **40** | **10** | **30** |
| 2.1. | Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Основы конструирования. | 6 | 2 | 4 |
| 2.2. | Конструирование. Датчики и их параметры. | 5 | 1 | 4 |
| 2.3. | Конструирование. Простые механизмы | 6 | 2 | 4 |
| 2.4. | Конструирование. Устройство роботов LEGO MINDSTORMS EV3 | 5 | 1 | 4 |
| 2.5. | Сервомоторы. Гоночный автомобиль | 5 | 1 | 4 |
| 2.6. | Микроконтроллер. Блок EV3 | 5 | 1 | 4 |
| 2.7. | Сборка модели LEGO MINDSTORMS EV3 робота по инструкции | 8 | 2 | 6 |
| **3.** | **Программирование** | **60** | **14** | **46** |
| 3.1. | Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Алгоритм как средства для решения задач. Робот-пятиминутка. | 6 | 2 | 4 |
| 3.2. | Знакомство со средой конструирования и программирования LEGO MINDSTORMS EV3 | 6 | 2 | 4 |
| 3.3. | Выбор, загрузка программы, запуск программы, тестирование роботов с готовой программой. | 4 | 1 | 3 |
| 3.4. | Обзор библиотеки функций | 4 | 1 | 3 |
| 3.5. | Движение робота с поворотами | 3 | 1 | 2 |
| 3.6. | Датчики. Команды ожидания «Жди пока». (Пока не изменится состояние датчика). Жди пока не пройдет время, жди пока не будет - нажатия/отжатия/клика датчика касания, жди пока объект не приблизится/удалится, жди пока освещенность не будет больше/меньше. | 5 | 1 | 4 |
| 3.7. | Блоки Звук. Программы со звуковыми файлами. Запись собственных звуковых файлов | 4 | 1 | 3 |
| 3.8. | Блоки Экран. Программы с выводом изображения на дисплей робота. Собственные  рисунки на дисплей робота | 3 | 1 | 2 |
| 3.9. | Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3. | 3 | 1 | 2 |
| 3.10. | Управление роботом с помощью программы RemotEV3. Соревнование «Футбол роботов 2х2» | 2 | - | 2 |
| 3.11. | Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков). Блок-схема. Робот-пятиминутка с проводным пультом управления | 4 | - | 4 |
| 3.12. | Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности вдоль линии | 4 | 1 | 3 |
| 3.13. | Сборка робота EV3 с клешнёй | 4 | 1 | 3 |
| 3.14. | Подготовка к соревнованиям «Дуэль» (сумо) модифицированных роботов «Робот EV3 с клешнёй». | 3 | - | 3 |
| 3.15. | PID регулятор. Движение по двум датчикам освещенности вдоль линии. Робот для соревнования «Гоночный грузовик». Соревнования с построенными роботами | 5 | 1 | 4 |
| **4.** | **Проектная деятельность в группах.** | **34** | **8** | **26** |
| 4.1. | Роботы для соревнований и выставок технического творчества. | 6 | 2 | 4 |
| 4.2. | Робот «Погрузчик Бобби»  Соревнования с построенными роботами | 5 | 1 | 4 |
| 4.3 | Робот для соревнования «Дроид ЕВА 3». Соревнования с построенными роботами | 5 | 1 | 4 |
| 4.4. | Робот для соревнования «Умный сортировщик цвета» Соревнования с построенными роботами | 4 | - | 4 |
| 4.5. | Работа с программой LEGO Digital Designer. | 6 | 2 | 4 |
| 4.6. | Конструирование и программирование собственного робота. Презентация роботов. | 8 | 2 | 6 |
| **5.** | **Итоговые занятия.** | **4** | **1** | **3** |
|  | **Итого:** | **144** | **36** | **108** |

**Контрольно-оценочные средства**

**Входящий контроль.***Проводится:*на начальном периоде обучения.

*Включает:*

* выявление наклонностей и интересов;
* изучение базовых знаний.

*Способы определение результативности:*

* анкетирование;
* тестирование.

**Текущий контроль:**

*Проводится:*

* в течение каждого занятия;
* на итоговых занятиях по разделам;

*Включает:*

* выявление теоретических знаний;
* выявление практических умений и навыков;
* выявление личностных качеств обучающихся.

*Способы определения результативности:*

* собеседование по  пройденному материалу;
* оценка педагогом результата деятельности в течение занятия;
* самооценка и взаимооценка обучающихся;
* тестирование;
* анкетирование;
* практические задания;
* конкурсы, соревнования;
* защита проектов.

**Промежуточный контроль:**

*Проходит:* по окончании  полугодия обучения.

*Включает:*выявление теоретических и практических навыков.

*Способы определения результативности:*

* тестирование;
* практические задания;
* соревнование.

**Итоговый контроль:**

*Проходит:*по окончании обучения.

*Включает:* выявление теоретических знаний и практических навыков.

*Способы определения результативности:*

* зачёт;
* защита проекта;
* соревнование.

**Условия реализации программы**

       Реализация дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» строится на принципе «от простого к сложному». На первых занятиях используются все виды объяснительно-иллюстративных методов обучения: объяснение, демонстрация наглядных пособий. На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В дальнейшем с постепенным усложнением технического материала подключаются методы продуктивного обучения такие, как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации программы осуществляется вариативный подход к работе. Творчески активным обучающимся предлагаются дополнительные или альтернативные задания. Комбинированные занятия, состоящие из теоретической и практической частей, являются основной формой реализации данной Программы.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

• *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

• *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

• *самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.