

**Структура дополнительной общеразвивающей программы**

**1. Комплекс основных характеристик программы**

1.1 Пояснительная записка

1.2 Цель и задачи программы

1.3 Планируемые результаты освоения программы

1.4 Содержание программы

**2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

2.1 Условия реализации программы

2.2 Формы аттестации

2.3 Методические материалы

**Список литературы**

**1. Комплекс основных характеристик программы**

1.1 **Пояснительная записка**

Программа «Основы робототехники» предлагает использование образовательных конструкторов LEGO для обучения школьников конструированию и моделированию на занятиях. Конструктор Лего предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Работа с образовательными конструкторами LEGO 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.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазии

**Нормативно-правовое обеспечение программы**.

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

Программа разрабатывается в соответствии со следующими документами:

* Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
* Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
* Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
* СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
* Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:
* Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
* Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
* Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:
* Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
* «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
* Локальные акты МБОУ Лицей при УлГТУ:

Устав МБОУ Лицей при УлГТУ,

Положение о проектировании ДООП в МБОУ Лицей при УлГТУ,

Положение о проведение промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП.

**Уровень освоения программы**: базовый

**Направленность программы** – техническая

**Актуальность** данной программы обосновывается широким распространением робототехники в окружающем нас мире: от лифта в вашем доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO приглашает ребят войти увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Lego позволяет учащимся:

* совместно обучаться в рамках одной бригады;
* распределять обязанности в своей бригаде;
* проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
* проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
* создавать модели реальных объектов и процессов;

видеть реальный результат своей работы

Данная программа имеет **техническую направленность**. Отличительной особенностью данной программы от существующих программ является ее направленность не только на конструирование программирование Lego-моделей, сколько на умение анализировать и сравнивать различные модели, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

**Практическая значимость** данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора Lego, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой. Отличительной особенностью данной программы является то, что она *построена на обучении в процессе практики.*

**Новизна данной программы** заключается в изменении подхода к обучению подростков, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательно-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам можетспроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели.

Кроме того, изложение материала идет в занимательной форме, обучающиеся знакомятся с основами робототехники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры.

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 задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам) и сборке робота по образу и подобию уже существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего отражение в сознании человека окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии, концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

Применение конструкторов Lego, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу.

***Адресат программы:*** Возраст детей 10-14 лет

***Объём программы:*** 144 часа***.***

**Формы обучения и виды занятий:** теоретические, практические, групповые. Базовая форма обучения данной программы – **очная,** но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме доступно осуществление некоторого числа **дистанционных занятий** с использованием электронно-коммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

Концепция обучения, по данной дополнительной общеразвивающей программе, построена следующим образом: календарный учебный год разделен на 2 модуля (полугодия).

Программа предусматривает использование следующих **форм** работы:

***фронтальной*** - подача материала всему коллективу воспитанников; ***индивидуальной*** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработки навыков самостоятельной работы;

***групповой*** - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

В случаях реализации программы в условиях ***сетевого взаимодействия***, принимающая сторона (на базе которой проходят занятия) должна обеспечить возможность реализации программы: кадровым педагогическим составом, специально оборудованным классом, техникой, конструкторами, методическими пособиями, сопутствующими комплектами полей и расходными материалами. Помещение должно соответствовать всем требованиям СанПиН и противопожарной безопасности.

***Срок освоения программы: 1 год***

***Режим занятий:*** периодичность - 2 раза в неделю;

Продолжительность одного занятия 2 часа (очно) 40 минут одно занятие, с перерывом 15 минут для отдыха детей и проветривания помещений; (дистанционно) – 30 мин. занятие / 10 мин. перерыв 30 мин. занятие / 10 мин. перерыв.

Программа предназначена для детей и подростков в возрасте 10 - 14 лет и рассчитана на 1 год обучения - 144 часа.

Нормы наполнения групп – 15 детей.

**Целью** использования программы «Основы робототехники» в системе образования является овладение навыками начального технического конструирования и программирования через изучение понятий конструкций и их основных свойств.

**Задачи:**

* развитие индивидуальных способностей ребенка;
* повышение интереса к учебным предметам посредством конструктора Lego;
* формирование творческого подхода к решению поставленной задачи, а также представления о том, что большинство задач имеют несколько решений;
* формирование целостной картины мира;
* развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
* развитие логического, абстрактного и образного мышления;
* развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
* развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Данная программа **педагогически целесообразна**, поскольку содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла.

Теоретические и практические знания по лего-конструированию и робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики, черчения, литературы, технологии, математики и информатики.

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

Многие работы в лего-конструировании и робототехнике направлены на улучшение, преобразование окружающего мира, что позволяет ориентировать детей на социально-преобразующую добровольческую деятельность.

Выполняя различные задания по лего-конструированию и робототехнике, дети овладевают техническими навыками, получают необходимые знания о способах соединения лего-деталей, учатся работать с рабочими листами, понимать схемы, планировать свою работу.

Важным является и тот факт, что в процессе виртуального конструирования у школьников формируются навыки компьютерной грамотности: навыки и умения, необходимые в работе с различными видами цифрового оборудования.

В содержании программы присутствуют все направления решающие многие воспитательные и образовательные задачи, которые актуальны в период перехода на новые стандарты.

**Планируемые результаты и способы определения результативности**

л**ичностные результаты** формируемыми при изучении робототехники в основной школе, являются:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области лего-конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества;

- готовность к повышению своего образовательного уровня;

- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств лего-конструирования и робототехники.

**Метапредметные результаты**, формируемыми при изучении робототехники, являются:

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» схемы, таблицы и т.д.

**Предметные результаты**

- развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

- формирование представления о простейших основах механики: деталях и их назначении, конструкции и ее свойствах, способах соединения, механизмах и их разновидностях;

- развитие навыков составления технологической последовательности изготовления конструкций;

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.;

- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать последовательность действий для конкретного исполнителя;

- формирование умений структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, с использованием соответствующих программных средств;

- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

**Система оценки планируемых результатов**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- выполнение проектных работ;

- соревнования;

- отчеты обучающихся со своими работами по итогам изучения раздела (создание видео отчета);

- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

- отзывы преподавателя и родителей на сайте образовательного учреждения дополнительного образования.

**Содержание программы**

**Учебный план**

**Учебный план программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел, тема** | **Кол-во часов раздела** | **Кол-во часов** | | **Формы аттестации (контроля)** |
| **теоретических** | **практических** |
|  | **РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование** | **34** | **15** | **19** |  |
|  | Глава 1.1. Введение в лего-конструирование | 4 | 3 | 1 | Теория, входная диагностика |
|  | Глава 1.2.Основы построения конструкций | 10 | 4 | 6 | Практическое занятие |
|  | Глава 1.3. Простые механизмы и их применение | 10 | 4 | 6 | Практическое занятие |
|  | Глава 1.4. Ременные, зубчатые и червячные передачи | 10 | 4 | 6 | Практическое занятие, промежуточное тестирование |
|  | **РАЗДЕЛ 2. Введение в робототехнику** | **38** | **18** | **20** |  |
|  | Глава 2.1. Основы робототехники | 8 | 4 | 4 | Теория |
|  | Глава 2.2. Основы работы с модулем EV3 | 12 | 6 | 6 |  |
|  | Глава 2.3. Программирование роботов на модуле EV3 | 18 | 8 | 10 | Практическое занятие |
|  | **РАЗДЕЛ 3. Программирование** **в среде EV3** | **64** | **32** | **32** |  |
|  | Глава 3.1. Основы работы в среде EV3 | 10 | 5 | 5 | Практическое занятие |
|  | Глава 3.2. Подсветка, экран и звуки блока EV3 | 6 | 3 | 3 | Практическое занятие |
|  | Глава 3.3.Программирование движения по различным траекториям | 8 | 4 | 4 | Практическое занятие |
|  | Глава 3.4. Программные структуры | 4 | 2 | 2 | Практическое занятие |
|  | Глава 3.5. Работа с данными | 10 | 5 | 5 | Практическое занятие |
|  | Глава 3.6. Органы чувств роботов | 26 | 13 | 13 | Практическое занятие, итоговое тестирование |
|  | **РАЗДЕЛ 4. Творческий проект** | **8** | **2** | **6** |  |
|  | **ИТОГО:** | **144** | **67** | **77** |  |

**РАЗДЕЛ 1. Лего-конструирование (34 часа)**

**Глава 1.1.Введение в лего-конструирование (4 часа)**

***Тема 1. Мир Лего***

История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии.

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и

пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном

учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

***Тема 2. Набор Lego Mindstorms Education*** ***EV3***

Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego.

**Глава 1.2. Основы построения конструкций (10 часов)**

***Тема 1. Конструкция. Свойства конструкций***

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции

(равновесие, устойчивость, прочность).Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.

***Тема 2. Программа Lego Digital Designer***

Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа ЗD-моделирования и конструирования). Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели.

***Тема 3. Названия и назначение деталей***

Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

***Тема 4. Проект по теме «Конструкция»***

Построение модели по замыслу.

**Глава 1.3. Простые механизмы и их применение (10 часов)**

***Тема 1. Простые механизмы. Колеса и оси***

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось.

***Тема 2. Рычаг и его применение***

Понятие о рычагах. Основные определения.

***Тема 3. Рычаги: правило равновесия рычага***

Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага*.*

***Тема 4.Блоки, их виды. Применение блоков в технике.***

Определение блоков, их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам*.*

***Тема 5. Проект по теме «Простые механизмы»***

Построение модели по замыслу.

**Глава 1.4. Ременные, зубчатые и червячные передачи (10 часов)**

***Тема 1. Ременные передачи***

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Исследование ременных передач.

***Тема 2. Зубчатые передачи***

Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Наблюдение и проведение эксперимента.

***Тема 3. Виды зубчатых передач***

Виды зубчатых передач. Их применение в технике*.* Направление вращения.

***Тема 4. Червячные передачи***

Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике*.* Свойства червячной передачи.

***Тема 5. Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи»***

Построение модели по замыслу.

**РАЗДЕЛ 2. Введение в робототехнику (38 часов)**

**Глава 2.1.Основы робототехники (8 часов)**

***Тема 1.Роботы вокруг нас***

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов.

***Тема 2.Понятие команды, программы и программирования.***

Понятие команды, программы и программирования, в чем отличие.

***Тема 3.Набор Lego Mindstorms Education EV3***

Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Включение и выключение модуля EV3. Датчики конструктора Lego на базе компьютера EV3, аппаратный и программный состав конструктора EV3, сервомоторы EV3 (большой и средний).

***Тема 4.Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности.***

Основные понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Виды источников питания для роботов. Безопасность при работе с накопителями энергии. Техника безопасности при работе с модулем EV3.

**Глава 2.2. Основы работы с модулем EV3 (12 часов)**

***Тема 1. Интерфейс и меню модуля EV3.***

Технические характеристики. Выбор батареек. Установка батареек. Порты для подключения датчиков и сервомоторов. Знакомство с интерфейсом модуля EV3. Функциональное назначение кнопок. Индикаторы состояния модуля. Файловая система блока EV3. Подменю приложения: просмотр датчиков, управление моторами, удаленное управление и программирование на блоке.

***Тема 2. Меню модуля EV3. Настройки.***

Настройка конфигурационного экрана: уровень звука, таймер бездействия, включение BlueTooth и WiFi, информация о ПО блока. Назначение пиктограмм. Подключение к другим устройствам Bluetooth или к другому блоку EV3.

***Тема 3. Датчик цвета и гироскопический датчик.***

Принцип работы датчика цвета. Режимы работы датчика цвета: цвет, яркость отраженного света и яркость внешнего освещения. Принцип работы гироскопического датчика. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

***Тема 4. Датчики касания и ультразвука.***

Принцип работы датчиков касания и ультразвука. Назначение датчиков и их технические характеристики. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

***Тема 5. Инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк.***

Назначение инфракрасного датчика и удаленного инфракрасного маяка,

их возможности и технические характеристики. Режим приближения. Режим маяка. Дистанционный режим. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

***Тема 6. Моторы EV3.***

Большой мотор. Средний мотор. Строение сервомоторов. Основные технические характеристики и возможности применения сервомоторов. Два режима управления моторами на модуле EV3. Проведение исследования с приложением журналирования данных модуля EV3.

**Глава 2.3. Программирование на модуле EV3 (18 часов)**

***Тема 1. Создание первого робота. Работа с инструкциями.***

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.).

***Тема 2. Конструирование базовой модели робота.***

Сборка базовой модели робота.

***Тема 3. Программирование первого робота.***

Приложения модуля. Среда программирования модуля EV3.Создание программы. Палитра блоков. Удаление блоков. Выполнение программы, сохранение и открытие. Команды управления моторами в модуле EV3. Движение вперед-назад, поворот.

***Тема 4.Робот с датчиком расстояния***

Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робот «Длинномер», путем добавления датчика ультразвука. Использование интерфейса и главного меню модуля EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 5.Робот с датчиком цвета***

Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 6.Робот с датчиком касания***

Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 7.Робот с инфракрасным датчиком и удаленным инфракрасным маяком.***

Сборка робота с инфракрасным датчиком и маяком: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 8. Робот с гироскопическим датчиком.***

Сборка робота с гироскопическим датчиком: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика. Определение угла поворота робота. Использование интерфейса и меню EV3. Команды управления моторами в модуле EV3.

***Тема 9. Творческий проект***

Разработка, создание и программирование робота по замыслу.

**РАЗДЕЛ 3. Программирование (64 часа)**

**Глава 3.1. Основы работы в среде EV3 (10 часов)**

***Тема 1.Установка программы. Среда программирования EV3.***

Платформы PC и MAC, совместимость с операционными системами Apple Mac OS и Microsoft Windows. Системные требования к ресурсам ПК. Перезапуск модуля EV3. Обновление ПО. Обновление встроенного ПО. Кнопки управления модулем.

***Тема 2. Интерфейс программной среды EV3.***

Основные элементы интерфейса:панель вкладок, основное меню лобби, кнопка «Просмотр», кнопка «Поиск», кнопка «Интернет». Разделы меню лобби: расширенный набор, основной набор, краткое руководство, файл и самоучитель.

***Тема 3.Свойства и структура проекта. Самоучитель.***

Знакомство с проектом. Страница свойств проекта. Структурные элементы страницы проекта: заголовок, рисунок и описание проекта, а также фото, видео и содержание проекта. Самоучитель – основы работы.

***Тема 4.Начало программирования***

Среда программирования: область и палитра программирования, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов программирования. Палитра программирования: действие, управление операторами, датчик, операции с данными, дополнения, мои Блоки. Инструменты. Основные принципы программирования. Редактирование программных блоков. Шины последовательности действий.

***Тема 5. Журналирование данных.***

Среда журналирования данных: область графика, панель настроек, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов журналирования данных.

**Глава 3.2. Подсветка, экран и звуки блока EV3 (6 часов)**

***Тема 1. Редактор изображений. Блок «Экран»***

Графический дисплей. Инструменты рисования: карандаш, прямоугольник, эллипс, прямая, текст. Режимы блока «Экран». Вывод текстовой и графической информации. Анимация.

***Тема 2. Воспроизведение звуков. Индикатор состояния модуля.***

Программный блок звук. Редактор звука. С его помощью EV3может проигрывать звуковые файлы или мелодии. Отработка первых навыков по написанию, загрузке и выполнению программ, диагностике и управлению EV3.

***Тема 3. Индикатор состояния модуля.***

Индикатор состояния модуля - подсветка. Режимы подсвечивания. Блок Индикатор состояния модуля.

**Глава 3.3. Программирование движений по различным траекториям (8 часов)**

***Тема 1. Движение вперед***

Блок движение, представление о различных параметрах движения, доступных в свойствах этого блока. Средний мотор. Большой мотор.

***Тема 2. Движение назад***

Направление вращения колес и скорость вращения робота. Изменение направление движения в программе. Средний мотор. Большой мотор.

***Тема 3. Рулевое управление моторами.***

Управление скоростью движения. Изучение разных режимов управления движением. Движение с ускорением.

***Тема 4.*** ***Независимое управление моторами.***

Управление скоростью движения. Изучение разных режимов управления движением.Плавный поворот, движение по кривой. Движение вдоль сторон квадрата.

**Глава 3.4. Программные структуры ( 4 часа )**

***Тема 1. Цикл с пост условием***

Программная палитра EV3 «Управление операторами». Структура Цикл. Вложенные циклы. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы.

***Тема 2. Структура «Переключатель»***

Программная палитра EV3 «Управление операторами». Структура Переключатель. Полная и краткая форма. Технология добавления дополнительных условий в структуру Переключатель. Работа с вложенными условиями.

**Глава 3.5. Работа с данными (10 часов)**

***Тема 1. Типы данных. Проводники***

Типы данных. Соединение входов и выходов блоков для передачи данных. Графическое и цветовое отображение типов данных и проводников.

***Тема 2. Переменные и константы***

Определение Переменные и Константы. Программный блок Константа. Программный блок Переменная. Решение задач.

***Тема 3. Математические операции с данными***

Программный блок Математика. Структура блока Математика и его назначение. Решение задач.

***Тема 4. Блоки работы с данными***

Программный блок Округление. Структура блока Округление и его назначение. Программный блок Сравнение. Программный блок Интервал. Программный блок Случайное значение. Решение задач.

***Тема 5. Логические операции с данными***

Программный блок Логических операций. Структура блока и его назначение. Таблица истинности.

* 1. **Органы чувств роботов (26 часов)**

***Тема 1. Датчик вращения мотора. Количество оборотов***

Измерение количества оборотов. Данные о вращении мотора. Направление вращения мотора и общее количество оборотов.

***Тема 2. Датчик вращения мотора. Угол поворота***

Измерение угла поворота. Направление вращения мотора и мощность мотора.

***Тема 3. Ультразвуковой датчик***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Контроль расстояния. Определение расстояния до объекта.

***Тема 4. Ультразвуковой датчик. Режим сравнения и ожидания***

Режим сравнения. Режим ожидания. Составление программ. Решение задач.

***Тема 5. Датчик цвета***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Режим измерения цвета.

***Тема 6. Датчик цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света***

Режим измерения интенсивности отраженного света. Составление программ. Решение задач.

***Тема 7. Датчик цвета. Режим измерения интенсивности окружающего света***

Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим калибровки. Режим ожидания. Составление программ. Решение задач.

***Тема 8. Датчик касания***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика касания.

***Тема 9. Датчик касания. Режимы работы***

Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания.

***Тема 10. Датчик гироскоп***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Изображение блока Датчика гироскоп. Направление вращения.

***Тема 11. Датчик гироскоп. Режимы работы***

Режимы работы датчика гироскопа: измерение и сравнение. Составление программ. Решение задач.

***Тема 12.Инфракрасный датчик.***

Функциональное назначение датчика. Палитра программирования Датчик. Режим приближения ИК-датчика.

***Тема 13.Инфракрасный датчик.*** ***Режим работы***

Режим ИК-маяка. Определение расстояния до объекта и углового положения маяка.Кодировка кнопок и их комбинация удаленного инфракрасного маяка.

**РАЗДЕЛ 4. Творческий проект (8 часов)**

***Тема 1. Разработка конструкции модели.***

Разработка собственных моделей в группах. Выбор и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели. Составление проекта.

***Тема 2.*** ***Программирование***

Программирование модели группой разработчиков. Отладка программы в соответствии с назначением модели.

***Тема 3. Презентация модели.***

Презентация моделей. Защита проекта.

***Тема 4. Соревнование моделей***

Выставка. Соревнования.

**2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**2.1. Календарный учебный график**

*Место проведения:* ***МБОУ Лицей при УлГТУ***

*Количество учебных недель 36*

*Время проведения занятий \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*Изменения расписания занятий\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Тема занятия** | **Кол-во**  **часов** | **Форма занятия** | **Форма**  **контроля** | **Дата планируемая**  **(число, месяц)** | **Дата**  **фактическая**  **(число, месяц)** | **Причина изменения даты** |
|  | Введение в лего-конструирование | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Введение в лего-конструирование | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы построения конструкций | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы построения конструкций | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы построения конструкций | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы построения конструкций | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы построения конструкций | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Простые механизмы и их применение | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Простые механизмы и их применение | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Простые механизмы и их применение | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Простые механизмы и их применение | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Простые механизмы и их применение | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Ременные, зубчатые и червячные передачи | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Ременные, зубчатые и червячные передачи | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Ременные, зубчатые и червячные передачи | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Ременные, зубчатые и червячные передачи | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Ременные, зубчатые и червячные передачи | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы робототехники | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Основы робототехники | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Основы робототехники | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Основы робототехники | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Основы работы с модулем EV3 | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Основы работы с модулем EV3 | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Основы работы с модулем EV3 | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Основы работы с модулем EV3 | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Основы работы с модулем EV3 | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Основы работы с модулем EV3 | 2 | Теория | Опрос |  |  |  |
|  | Программирование роботов на модуле EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование роботов на модуле EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование роботов на модуле EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование роботов на модуле EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование роботов на модуле EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование роботов на модуле EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование роботов на модуле EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование роботов на модуле EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы работы в среде EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы работы в среде EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы работы в среде EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы работы в среде EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Основы работы в среде EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Подсветка, экран и звуки блока EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Подсветка, экран и звуки блока EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Подсветка, экран и звуки блока EV3 | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование движения по различным траекториям | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование движения по различным траекториям | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование движения по различным траекториям | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программирование движения по различным траекториям | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программные структуры | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Программные структуры | 2 |  |  |  |  |  |
|  | Работа с данными | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Работа с данными | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Работа с данными | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Работа с данными | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Работа с данными | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Органы чувств роботов | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Творческий проект | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Творческий проект | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Творческий проект | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Творческий проект | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Творческий проект | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | Творческий проект | 2 | Практика | Выполнение упражнений |  |  |  |
|  | **ИТОГО:** | **144** |  |  |  |  |  |

**Методическое обеспечение программы**

Системный подход в обучении это наиболее эффективный инструмент получения знаний. Системный подход помогает нам окунуться в суть вещей, выработать понимание целостной картины мира в его единстве и разнообразии.

Система обучения LEGO является уникальной, т. к. предоставляет неограниченные возможности для познания окружающего мира и выражения новых мыслей.

Обучающие ресурсы LEGO Education заключают в себе систему четырех ступеней, которая дает ученикам свободу в экспериментировании и исследованиях с тем, чтобы приобрести новые знания.

***Вводная ступень.*** Ученикам предоставляется открытая проблема или задача, которая ставит их в позицию людей, ищущих решение. Живая увлеченность учеников всегда начинается с того, что они задают сами себе вопросы, основанные на их личной способности проявить инициативу и интересах. На вводной стадии ведущий поощряет учеников, чтобы они задавали вопросы и высказывали свои мысли по поводу задачи до начала ее решения. Так пробуждается их любопытство, и выполнение задачи становится легко достижимой целью, которая зависит лишь от уже имеющихся познаний и сфер интересов учеников.

***Стадия конструирования.*** Каждый урок LEGO включает в себя упражнение по конструированию. Активное обучение (или обучение в процессе работы) подразумевает два вида конструирования: когда дети создают что-либо в материальном мире, одновременно они формируют знания в своей голове. Эти знания затем позволяют им создавать более сложные предметы, приобретая еще больше знаний, и так по кругу с постоянной положительной динамикой. Конструирование в сотрудничестве с другими детьми увеличивает эффективность такого обучения еще сильнее. Совместные поиски решения задачи всегда лучше индивидуальных благодаря возможностям, открывающимся перед нами в процессе совместной работы.

***Стадия наблюдения.*** Ученикам предоставляется возможность обсудить то, что они изучили, поговорить и поделиться мыслями, которые возникли у них в процессе конструирования. На этапе наблюдения каждый мотивируется на то, чтобы задавать вопросы, ответы на которые способствуют пониманию изученных процессов и углублению знаний. Такие вопросы призваны помочь ученикам приобрести понимание процессов, с которыми они столкнулись, и рассмотреть другие способы решения поставленной задачи.

***Стадия продолжения.*** Каждый урок LEGO оканчивается новым заданием, основанным на уже изученном материале. Данный этап призван поддерживать учеников в «состоянии Потока». Состояние Потока, при котором человек полностью погружается в то, чем он занят, является оптимальным внутренним мотиватором.

**Материально-техническое обеспечение программы «Робото-техника»:**

1. компьютер с выходом в сеть Интернет;
2. программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3;
3. комплект заданий "Инженерные проекты" LEGO MINDSTORMS Education EV3;
4. программное обеспечение для создания 3D-объектов на основе виртуальных частей конструктора LegoDigitalDesigner;
5. базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3;
6. ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3
7. цифровая фотокамера;
8. принтер;
9. проектор с экраном или интерактивная доска;
10. колонки.

**Список литературы для педагога**

1.Асмолов А. Г., Бурмен­ская Г. В., Володарская И. А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система зада­ний: пособие для учителя - 2-е изд. - М. : Просвещение, 2011. — 159 с. : ил. ISBN 978-5-09-024005-5;

2.Бухмастова Е.В., Шевалдина С.Г., Горшков Г.А. Методическое пособие «Использование Лего-технологий в образовательной деятельности» (опыт работы межшкольного методического центра г. Аши) – Челябинск: РКЦ, 2009.- 59 с.;

3.Вильямс Д.; пер. с англ. Карцева А.Ю. Программируемый робот, управляемый с КПК /– М.: НТ Пресс, 2006. 224 с.: ил. ISBN5-477-00180-1;

4.Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор – М: Просвещение, 2011;

5.Джейнер В.О., Денисова Л.В. Введение в программирование Lego-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников. М. – национальный Открытый Университет «ИНСТИТУТ», 2014. 87 с. ил. ISBN: 978-5-9556-0164-9;

6.Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику, практикум для 5-6 кл. Бином. Лаборатория знаний, 2012.292 с.: ил. ISBN: 978-5-9963-0544-5;

7.Isogawa Yoshihito. LEGO Technic. Tora no Maki. 2007 - 215 с. ил.;

8.Lego Education 2009688. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. - 91с. ил.;

9.Lego Education. Каталог 2013. – 51 с. ил.;

10.Lego Education 200989. Комплект заданий к набору «Простые механизмы». Книга для учителя- 113с. ил.;

11.Lego Education 2009686. Технология и физика. Книга для учителя. Институт новых технологий - 220с. ил.;

12.Lego Education 2009687. Технология и физика. Книга для учителя. Институт новых технологий - 152с. ил.;

13.Lego Mindstorms Education EV3. Руководство пользователя. – 69 с. ил.;

14.<http://www.brickfactory.info/set/index.html-> Инструкции по сборке лего- моделей;

15.<http://www.membrana.ru> - Люди. Идеи. Технологии;

16.<http://www.prorobot.ru> – Роботы и робототехника;

17.<http://education.lego.com/ru> - Робототехника и Образование.