Пояснительная записка

Типовая дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»(далее – программа) технической направленности.

*Актуальность программы:*

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и дальше развиваться, и совершенствоваться. Другая сторона этого явления – упрощение самого процесса создания электронного устройства, который, благодаря накопленным разработкам, может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок.

Робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих).

Актуальность и 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 Mindstorms, 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.

Программа описывает курс, предназначенный для работы с детьми   
12-16 лет.

Курс нацелен на развитие интереса и привлечение внимания обучающихся к такому актуальному направлению деятельности человека, как автоматизация и робототехника. Он поможет обучающимся получить представление о базовых понятиях и общих принципах реализации подобных систем.

*Педагогическая целесообразность* этой программы заключается в ее практик ориентированном подходе, который основывается на таких эффективных методах, как познавательное проблемное изложение, опытно-экспериментальная, исследовательская и практическая деятельность при проведении большого количества опытов, лабораторных работ, упражнений.

Развитие познавательных, творческих навыков и критического мышления обучающихся, формирование их умений самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве реализуется посредством использования метода проектной деятельности, который опирается на путь преодоления затруднений, поисков решения проблемы обучающимися, самостоятельного планирования и решения поставленных задач. Самостоятельный выбор темы мотивирует детей к успешной проектной деятельности от идеи до защиты результата.

Также создаются условия, которые успешно используются для воспитания правильных нравственных черт личности, таких как трудолюбие, товарищеская взаимопомощь, неравнодушие к общественно-полезной работе и др.

Новизна программы заключается в использовании современного программно-аппаратного комплекса Lego Mindstorms, который является одним из простых способов знакомства с основами радиоэлектроники, автоматизации и программирования микроконтроллеров для развития информационной культуры и стимулирования научно-технического творчества детей через регулярную проектную деятельность.

*Отличительной особенностью* данной программы является организация индивидуальной и коллективной проектной деятельности детей при помощи программно-аппаратного комплекса Lego Mindstorms. Благодаря коллективным проектам, обучающиеся смогут приобрести и развить коммуникативные и информационные компетенции. Работая над индивидуальными проектами, дети смогут научиться планировать свою деятельность, а также получить вектор к саморазвитию и самообразованию.

Организация образовательного процесса сочетает в себе возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Принцип обучения «шаг за шагом» обеспечит каждому ребенку возможность работать в собственном темпе.

Адресат Программы: данный курс нацелен на обучающихся 12-16 лет, имеющих интерес к изучению физики, радиоэлектроники, 3D--моделирования и программирования, и обусловлен следующими факторами:

благоприятным сензитивным периодом для развития абстрактного мышления, формирования научного мировоззрения;

характерными особенностями данного возраста – стремлением к самообразованию и выбору профессиональных интересов;

положительным опытом обучения основам автоматизации детей этого возраста как в нашей стране, так и за рубежом.

1 год обучения дети 12-16 лет по 10 человек

В группу обучения принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний к обучению с использованием ЭВМ. Специального отбора не производится. При наличии свободных мест на второй и третий года обучения возможен дополнительный добор обучающихся, успешно прошедших собеседование.

В зависимости от общей успешности и скорости усвоения материала группой программа предполагает дифференцированный подход к порядку изложения материала и к последовательности изложения курсов.

*Объем программы*

Программа состоит из трех взаимосвязанных блоков: «Основы радиоэлектроники и автоматизации», «Программирование на Lego Mindstorms», «3D- моделирование».

Общее количество учебных часов – 68.

Срок освоения Программы.

1 год обучения 1 раз в неделю по 2 часа 68 часов

Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms как инструмента для обучения детей конструированию и моделирова­нию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

**Цели и задачи курса**

**Цель:** формирование информационно-коммуникативной компетентности учащих­ся, обучение методам использования современного учебного робототехнического кон­структора и средств информационных коммуникационных технологий; воспитание мно­гогранно развитой личности, грамотно использующей современные робототехнические и компьютерные технологии для решения различных учебных, бытовых и творческих задач; развитие информационной культуры школьников

**Задачи:**

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формиро­вать творческую личность ребенка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программиро­ванию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику, логическое, абстрактное и образное мышление.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать тех­нические задачи в процессе конструирования моделей.
6. Формировать творческий подход к решению поставленной задачи, а также пред­ставление о том, что большинство задач имеют несколько решений;
7. Развивать регулятивную структуру деятельности, включающую: 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;
8. Развивать научно-технический и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

**Направления обучения.**

Программа «ЛЕГО конструирование и робототехника» рассчитана для обучающих­ся 5-7 классов и имеет инженерно-техническое направление, при котором происходит со­здание роботов, робототехнических систем для развития изобретательских и рационализа­торских способностей через проектную и учебно-исследовательскую деятельность.

Неизменная обязательная часть программы (инвариантная часть) содержит 6 ос­новных модулей: «Общие представления о робототехнике», «Основы конструирования машин и механизмов», «Система передвижения роботов», «Контроллер. Сенсорные си­стемы», «Манипуляционные системы», «Разработка проекта».

Дополнительная часть программы предусмотрена для индивидуальных и подгруп­повых занятий в качестве подготовки обучающихся к ежегодным соревнованиям, конкур­сам различных уровней: школьных, городских, краевых, всероссийской олимпиаде робо­тов основной категории.

**Отличительные особенности.**

Отличительной особенностью данной программы является то, что она *построена на обучении в процессе практики.*

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 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 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.

**Методы обучения.**

Эффективность обучения основам робототехники зависит от организации занятий проводимых с применением следующих методов:

* Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологи­ческими картами и др.);
* Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих мо­делей и т.д.)
* Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;

• Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

• Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),

• Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;

• Поисковый - самостоятельное решение проблем;

• Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

• Метод проектов.

Проектно-ориентированное обучение - это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Прогнозируемые результаты.

Личностные результаты обучения:

• Формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

• Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;

• Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

• Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

• Проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;

• Мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

• Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;

• Формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Предметные результаты обучения:

• умение использовать термины области «Робототехника»;

• умение конструировать механизмы для преобразования движения;

• умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

• умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;

• умение программировать контролер NXT и сенсорные системы;

• умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;

• умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;

* умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сер­висы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;

• навыки выбора способа представления данных в зависимости от постановленной задачи;

• рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;

• владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;

• владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;

• применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;

• владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;

• планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

Первый этап обучения:

Курс «Лего конструирование» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области конструирования и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным. Реализация данного этапа курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивает способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.

Курс предполагает практическое знакомство с определённым аспектом базовой науки (физики) и направлением исследований, которые позволяют подготовить учащихся к осознанному восприятию таких тем курса физики 7 класса, как «Простые механизмы», «Механическая энергия» и «Закон сохранения энергии». Интеграция учебной и вне учебной деятельности учащихся, решение личностно значимых для ученика прикладных задач способствуют расширению его кругозора, усилению интереса к науке физике. Включение в программу кружка вопросов, связанных с изучением множества примеров технологий преобразования энергии, используемых в прошлом и настоящем, позволит учащимся продвинуться по пути познания в области техники и ее возможностей.

Основными целями курса являются:

• приобретение учащимися навыков конструирования, проектирования;

• развитие логического мышления и пространственного воображения;

• расширение кругозора в познании окружающего мира, знакомство с простейшие механизмы и их место в жизни;

• знакомство со способами взаимодействия при работе над совместным проектом в группах.

Перечень знаний н умений, формируемых у учащихся.

В результате освоения программы данного курса, учащиеся должны знать:

• общие положения и основные принципы механики;

• виды движения: поступательное, вращательное, колебательное;

• способы преобразования вида, направления и скорости движения;

• развитие умения творчески подходить к решению задачи;

• развитие умения работать по предложенным инструкциям;

• названия деталей машин, приемы соединения деталей;

• способы сборки узлов из деталей, назначение узлов и применение их в технике;

• основные приемы сборки моделей из деталей и узлов конструктора LEGO NXT Mindstorms 9686;

* развитие умения работать по воображаемым инструкциям;
* развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
* развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить отве­ты на вопросы, путем логических рассуждений.
* интерфейс программного обеспечения **Mindstorms NXT-G**

**В** результате освоения данного раздела программы, учащиеся должны **уметь:**

* собирать действующие модели по технологическим картам;
* доводить решение задачи до работающей модели;
* объединять разнообразные компоненты в единую функциональную систему;
* перепроектировать технологические системы и их элементы для решения новых задач.

**Ожидаемые результаты:**

* Освоение основных правил объединения, приобретение навыков работы в коллективе
* Развить познавательные умения и навыки учащихся;
* Уметь довести решение задачи до работающей модели;
* Уметь ориентироваться в информационном пространстве;
* Уметь самостоятельно конструировать свои знания;
* Уметь критически мыслить.
* Участие в л его- конкурсах.

**Средства обучения:**

* Базовым набором LEGO MINDSTORMS (Артикул 9686 Название: LEGO® Education)
* Базовым набором LEGO MINDSTORMS EV3 (Артикул: 45544 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
* Ресурснымнабором LEGO MIND STORMS EV3 (Артикул: 45560 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
* Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3;
* Бесплатной программой LEGO Digital Designer (version 4.3.8) (3D редактор виртуального конструктора LEGO);
* ноутбуками, принтером, сканером, видео оборудованием.

**Второй этап обучения.**

Курс позволяет легко понять основы робототехники и научиться конструировать умные управляемые машины. Это захватывающие занятия, на которых разрабатываются технические модели из LEGO-конструкторов и программируются микрокомпьютеры. Со­бранные модели живут по заданной программе и соревнуются между собой.

Занятия начинаются с обсуждения принципов построения интересной модели из LEGO конструктора, далее идет непосредственная сборка и установка моторов и датчиков обратной связи. Собранная конструкция присоединяется к микро компьютеру NXT, кото­рый представляет из себя программируемый блок LEGO, функционирующий как авто­номный компьютер. В ходе практических занятий учащиеся строят действующие модели реальных механизмов, живых организмов и машин, проводят естественнонаучные экспе­рименты, осваивают основы информатики, алгоритмики и робототехники, попутно укреп­ляя свои знания по математике и физике, приобретают навыки работы в творческом кол­лективе. Работая парами, или в командах, учащиеся в рамках данного курса создают и программируют модели, проводят исследования, составляют отчёты и обсуждают идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Учащимся данного курса предоставляется возможность принять участие в муници­пальных и региональных соревнованиях по робототехнике.

**Цель** данного курса - посредством конструирования и программирования роботов, научить учащихся самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные послед­ствия разных вариантов решения.

**Задачи:**

* Закрепление и углубление навыков конструирования и проектирования;
* Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, програм­мированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.
* Научить учеников формализации, сравнению, обобщению, синтезу получен­ной информации с имеющимися базами знаний.
* Сформировать у учащихся умение классифицировать задачи по типам с по­следующим решением и выбором определённого технического средства в зависимости от его основных характеристик.
* Сформировать алгоритм действий по разработке вариантов использования информации и прогнозированию последствий реализации решения проблемной ситуации (конкретной задачи, для решения которой разрабатывается робот).
* Прививать навыки программирования через разработку программ в визуаль­ной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление

**Учащиеся должны знать:**

* влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
* область применения и назначение инструментов, различных машин и меха­низмов, технических устройств (в том числе компьютеров);
* источник, способы преобразования и сохранения энергии;
* виды передаточных механизмов и их технические характеристики;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механиз­мов;
* виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
* основные приемы конструирования роботов;
* основные понятия, использующие в робототехнике: микрокомпьютер, дат­чик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обес­печение, меню, подменю, панель инструментов;
* интерфейс программного обеспечения **Mindstorms NXT-G, Robolab.**

**Учащиеся должны уметь:**

* получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
* осуществлять простейшие операции с файлами;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования ро­ботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные зна­ния, приемы и опыт конструирования и т.д.);
* создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;
* демонстрировать технические возможности роботов;
* представлять одну и ту же информацию различными способами;
* осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, ис­пользуя указатели, каталоги, справочники, Интернет.

Ожидаемые результаты:

• умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);

• поиск (проверка) необходимой информации в словарях, каталоге библиотеки, на электронных носителях;

• элементарное обоснование высказанного суждения;

• выполнение инструкций, точное следование образцу и простейшим алгоритмам.

• создание условий для повышения уровня мастерства;

• знание основ робототехники;

• самоопределение по отношению к социально-этическим ценностям объединения;

• знание основных форм и требований к проведению товарищеских встреч, соревнований по лего конструированию на школьном, муниципальном уровне, участие в соревнованиях.

**Содержание программы**

**Примерный учебный план обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№*  *п/п* | *Название раздела, темы* |  | *Кол-во часов* | | *Формы аттестации контроля* |
| *Всего* | *Теория* | *Практика* |
| 1. | Введение в радиоэлектронику | 18 | 12 | 6 | Самостоятельная работа. |
| 2. | Основы работы с платформой LEGO Mindstorms EV3. | 16 | 10 | 6 | Самостоятельное задание |
| 3. | Схемотехника и практическое применение. | 26 | 10 | 16 | Презентация работы |
| 4. | 3D- моделирование. | 8 | 3 | 5 | Презентация работы |
|  | **Итого:** | **68** | **36** | **32** |  |

**Раздел 1. Введение в радиоэлектронику**

Общие представления о робототехнике

Общие представления об образовательных конструкторах LEGO. Краткое резюме того, что будут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения лего-конструированию. Основные способы и принципы лего-конструирования. Демонстрация видеороликов лего-проектов «Робототехника»

Практическая работа: Сборка деталей образовательного конструктора LEGO Mindstonns.

**Раздел 2. Основы работы с платформой** **LEGO Mindstorms EV3.** **Робототехника.**

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе LEGO Mindstorms EV3. Общие представления о программном обеспечении EV3, Robolab.

Практические работы:

а. Конструирование робота по технологической карте LEGO Mindstorms EV3.

б. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения EV3.

в. Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера EV3.

г. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения Robolab

2. Основы конструирования машин и механизмов

Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов. Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора Lego. Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Проектирование электромеханического привода машин с сервоприводом.

Практические работы:

а. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstonns EV3.

б. Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.

Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, кони­ческие, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.

г. Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаго­вые электродвигатели и сервоприводы.

д. Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

1. **Системы передвижения роботов**

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передви­жения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

Практические работы:

а. Конструирование и программирование робота автомобильной груп­пы.

б. Конструирование и программирование робота с произвольным неза­висимым поворотом каждого колеса влево и вправо.

в. Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу.

г. Конструирование и программирование шагающего робота с 2-я ко­нечностями.

д. Конструирование и программирование шагающего робота с 4-я ко­нечностями.

е. Конструирование и программирование шагающего робота с 6-ю ко­нечностями.

1. **Контроллер. Сенсорные системы**

Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms EV3. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

Практические работы:

а. Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее EV3.

б. Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контролле­ром EV3.

в. Управление роботом через Bluetooth.

г. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.

д. Действия робота на звуковые сигналы.

е. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.

ж. Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).

з. Конструирование и программирования робота, использующего си­стему из нескольких датчиков.

1. **Манипуляционные системы**

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипу­ляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартовая система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

Практические работы:

а. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.

1. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.

в. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.

Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.

д. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.

е. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

6. **Разработка проекта**

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практические работы:

а. Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.

б. Моделирование объекта.

в. Конструирование модели.

г. Программирование модели.

д. Оформление проекта.

е. Защита проекта.

7. Контроль качества знаний

Контрольное тестирование.

Анализ собранных моделей.

Календарно-тематический план кружка «Робототехника» на 2024-2025 учебный год.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название темы | Коли­чество часов | Дата | |
| планируемая | фактическая |
| **Введение (1 ч.)** | | | | |
| 1. | Техника безопасности при работе с ком­пьютером. Правила работы с конструкто­ром. | 1 |  |  |
| **Знакомство с конструктором Lego (5 ч.)** | | | | |
| 2. | Изучение деталей Lego Wedo Education 9580. | 1 |  |  |
| 3. | Изучение деталей Lego Wedo Education 9585. | 1 |  |  |
| 4- | Изучение деталей Lego Education 9686 | 1 |  |  |
| 5. | Изучение деталей Lego Wedo Education 9580,9585.  Lego Education 9686 | 1 |  |  |
| 6. | Lego Education Wedo - 45300. Lego Mindstorms EV3-45544. | 1 |  |  |
| **Знакомство с программным обеспечением и оборудованием (2 ч)** | | | | |
| 7. | Визуальная среда программирования | 1 |  |  |
| 8. | Программный интерфейс (микрокомпьютер). Мо­торы. Датчики. | 1 |  |  |
| **Конструирование заданных моделей Lego Education 9686 (36 ч)** | | | | |
| 9. | Сборка(разборка) элементарных моделей по Lego Education 9686 Инструкция1. | 1 |  |  |
| 10. | Сборка(разборка) элементарных моделей по Lego Education 9686 Инструкция 2. | 1 |  |  |
| 11. | Сборка(разборка) элементарных моделей по Lego Education 9686 Инструкции 3. | 1 |  |  |
| 12. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 1А). | 1 |  |  |
| 13. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 1В). | 1 |  |  |
| 14. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 2А). | 1 |  |  |
| 15. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 2В). | 1 |  |  |
| 16. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 3А). | 1 |  |  |
| 17. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 3В). | 1 |  |  |
| 18. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 4А). | 1 |  |  |
| 19. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 4В). | 1 |  |  |
| 20. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 5А). | 1 |  |  |
| 21. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 5В). | 1 |  |  |
| 23. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 6А). | 1 |  |  |
| 23. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 6В). | 1 |  |  |
| 24. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 7А). | 1 |  |  |
| 25. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 7В). | 1 |  |  |
| 26. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 8А). | 1 |  |  |
| 27. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 8В). | 1 |  |  |
| 28. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 9А). | 1 |  |  |
| 29. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 9А). | 1 |  |  |
| 30. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 10А). | 1 |  |  |
| 31. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 10В). | 1 |  |  |
| 32. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 11А). | 1 |  |  |
| 33. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 11В). | 1 |  |  |
| 34. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 12А). | 1 |  |  |
| 35. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 12В). | 1 |  |  |
| 36. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 13А). | 1 |  |  |
| 37. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 13В). | 1 |  |  |
| 38. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 14А). | 1 |  |  |
| 39. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 14В). | 1 |  |  |
| 40. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 15А). | 1 |  |  |
| 41. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 15В). | 1 |  |  |
| 42. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 16А,16В). | 1 |  |  |
| 43. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 17А,17В). | 1 |  |  |
| 44. | Сборка моделей по Lego Education 9686 (модель 18А,18В). | 1 |  |  |
| **Конструирование заданных моделей EV3(16 ч.)** | | | | |
| 45. | Практическое занятие «Робот Учитель» | 1 |  |  |
| 46. | Практическое занятие «Робот Учитель» | 1 |  |  |
| 47. | Практическое занятие «Цветосортировщик» | 1 |  |  |
| 48. | Практическое занятие «Цветосортировщик» | 1 |  |  |
| 49. | Практическое занятие «Гиробой» | 1 |  |  |
| 50. | Практическое занятие «Гиробой» | 1 |  |  |
| 51. | Практическое занятие «Щенок» | 1 |  |  |
| 52. | Практическое занятие «Щенок» | 1 |  |  |
| 53. | Практическое занятие «Робот рука» | 1 |  |  |
| 54. | Практическое занятие «Робот рука» | 1 |  |  |
| 55. | Практическое занятие «Создание собственных моделей в группах» | 1 |  |  |
| 56. | Практическое занятие «Создание собственных моделей в группах» | 1 |  |  |
| 57. | Практическое занятие «Создание собственных моделей в группах»  .. | 1 |  |  |
| 58. | Практическое занятие «Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей» | 1 |  |  |
| 59. | Практическое занятие «Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей» | 1 |  |  |
| 60. | Практическое занятие «Работа с программой LEGO Digital Designer» | 1 |  |  |
| **3D-моделирование** | | | | |
| 61. | Знакомство с 3D-технологиями | 1 |  |  |
| 62. | Программы 3D-моделирования. | 1 |  |  |
| 63 | 3D-принтер. | 1 |  |  |
| 64 | Практическое занятие «Создание моделей» | 1 |  |  |
| 65 | Практическое занятие «Создание моделей» | 1 |  |  |
| 66 | Практическое занятие «Брелок маме.» | 1 |  |  |
| 67 | Практическое занятие «Печать моделей.» | 1 |  |  |
| 68 | Презентация моделей. Подведение итогов. | 1 |  |  |

**Организационно-педагогические условия реализации программы**

**Формы контроля и оценочные материалы**

Способами определения результативности Программы являются различные виды и формы контроля:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Виды контроля* | *Содержание* | *Методы* | *Сроки* |
| Входной | Области интересов и склонностей. Уровень компетенций по информационно-коммуникационным технологиям | Собеседование, тестирование | сентябрь |
| Текущий | Освоение учебного материала по темам,  разделам; | Практические задания, устный опрос, беседа | постоянно |
| Промежуточный | Контроль выполнения программного содержания за полугодие, за год | Самостоятельная работа, практическое задание | январь |
| Итоговый | Контроль выполнения поставленных задач. Уровень роста информационной компетентности | Зачетные работы, соревнования | Апрель - май |

Формы подведения итогов реализации программы:

участие в конкурсах технической направленности, соревнованиях различных уровней;

выполнение итоговых, самостоятельных работ, упражнений и тестов;

защита технических проектов, организация и проведение тематических выставок.

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводиться собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

**Оценочный лист по итогам обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии оценки** | **Низкий уровень** | **Средний уровень** | **Высокий уровень** |
| **Знают** | | | |
| правила безопасной работы; |  |  |  |
| основные компоненты конструкторов; |  |  |  |
| конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; |  |  |  |
| виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; |  |  |  |
| **Умеют** | | | |
| работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию); |  |  |  |
| самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания); |  |  |  |
| создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу. |  |  |  |

**Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Параметры**  **оценивания** | **Уровни освоения программы** | | |
| **Высокий** | **Средний** | **Низкий** |
| Практические навыки работы с конструктором. | Обучающийся самостоятельно собирает робота. | Обучающийся пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога. | Обучающийся не знает основ конструирования роботов. |
| Программирование  типовых роботов с помощью «внутреннего» языка программирования. | Обучающийся  свободно ориентируется в программном обеспечении.  Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы. | Обучающийся знает  основные элементы программного  обеспечения. Удовлетворительно  владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки.  С ошибками отвечает на поставленные вопросы. | Обучающийся  испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. С трудом демонстрирует навыки составления программ. Не укладывается в заданные временные  рамки |

**Материально-техническое обеспечение**

1. Компьютер
2. Графический планшет
3. Проектор
4. Экран
5. Провод (для питания плат от кроны) со штекером
6. Держатель-бокс для 6xаа со штекером
7. Держатель-бокс для 6ааа без штекера
8. Держатель-бокс для аккумуляторов 2×18650 со штекером
9. Часы реального времени rtc ds3231 at24c32 iic
10. Набор Lego
11. Базовым набором LEGO MINDSTORMS (Артикул 9686 Название: LEGO® Education)
12. Базовым набором LEGO MINDSTORMS EV3 (Артикул: 45544 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
13. Ресурснымнабором LEGO MIND STORMS EV3 (Артикул: 45560 Название: LEGO® MINDSTORMS®Education EV3™);
14. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3;
15. Бесплатной программой LEGO Digital Designer (version 4.3.8) (3D редактор виртуального конструктора LEGO);

**Учебно-методические материалы**

**При обучении по программе используются следующие технологии**: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие, технология дистанционного обучения.

***Групповые технологии***– обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

***Технология проектного обучения***– ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит те же основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения учащиеся знакомятся с правилами работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции по выполнению заданий.

Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайн;

- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;

- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

**Учебное занятие - основной элемент** образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

*Теоретическая часть* проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть ***–*** закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

**Список литературы**

**Для педагогов**

1. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В., под ред. Косаченко С. Основы программирования микроконтроллеров. Учебно-методическое пособие к образовательному набору по микроэлектронике «Амперка»: Образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15 лет. М.: Экзамен, 2017. 184 с.

2. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D--моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.

3. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборотория знаний, 2017. – 109 с.

4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.

5. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: BHV, 2018. – 304 с.

6. Колосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/ Д. Г. Колосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.

**Для учащихся**

1. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВНV, 2019. – 240 с.

2. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

3. Колосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/ Д. Г. Колосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.