Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

**«Новоатьяловская средняя общеобразовательная школа»**

ул. Школьная, д. 20, с. Новоатьялово, Ялуторовский район, Тюменская область, 627050

тел./факс 8 (34535) 34-1-60, e-mail: novoat\_school@inbox.ru

ОКПО 45782046, ОГРН 1027201465741, ИНН/КПП 7228005312/720701001

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАССМОТРЕНО**  На заседании методического совета  Протокол № 1  от 01.09.2020 | **СОГЛАСОВАНО**  Руководитель Центра «Точки роста»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Кадырова А. И. | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор школы  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ф. Ф. Исхакова  Приказ № 184/3-од от 01.09.2020 |

**Дополнительная общеобразовательная программа**

**кружка «Робототехника LEGO EV3»**

**Научно-техническае направление**

**Возраст обучающихся: 9 - 12 лет**

**Нормативный срок освоения программы: бессрочная**

**Составитель: Большаков Максим Валерьевич,**

**Учитель информатики,**

**высшая квалификационная категория**

2020 год

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**

**Нормативно-правовые акты**

**в сфере дополнительного образования.**

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2018) «Об образовании в

Российской Федерации»

2. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р «Об утверждении

Концепции развития дополнительного образования детей»

3. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии

развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»

4. Федеральный закон от 29.12.2010 N 436-ФЗ (ред. от 18.12.2018) «О защите детей от

информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»

5. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка

организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным

общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России

29.11.2018 N 52831)

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41

«Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические

требования к устройству, содержанию и организации режима работы

образовательных организаций дополнительного образования детей»

(Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 N 33660

Робототехника LEGO EV3 - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих микропроцессорами.

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

**Актуальность программы.**

Ориентация на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, является важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения.

Процессы обучения и воспитания развиваются у учащихся в случае наличия деятельностной формы способствующей формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов.

Для развития ребенка необходимо организовать его деятельность, организующую условия, провоцирующих детское действие. Такая стратегия обучения легко реализовывается в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для учащихся и четко сформулированную образовательную концепцию.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных деталей.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют учащимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Учащиеся научатся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

**Отличительные особенности программы**

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstormseva3 как инструмента для обучения учащихся  конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

**В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LegoMindstorms eva3.** На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms.

Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования ПервоРоботeva3

Конструктор LEGO Mindstorms позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся  разобраться в довольно сложной теме, Lego-роботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Работает LegoMindstorms на базе компьютерного контроллера eva3, который представляет собой двойной микропроцессор, Flash-памяти в каждом из которых более 256 кбайт, Bluetooth-модуль, USB-интерфейс, а также экран из жидких кристаллов, блок батареек, громкоговоритель, порты датчиков и сервоприводов. Именно в eva3 заложен огромный потенциал возможностей конструктора legoMindstorms. Память контроллера содержит программы, которые можно самостоятельно загружать с компьютера. Информацию с компьютера можно передавать как при помощи кабеля USB, так и используя Bluetooth. Кроме того, используя Bluetooth можно осуществлять управление роботом при помощи мобильного телефона. Для этого потребуется всего лишь установить специальное java-приложение.

Обучение ведется на русском языке, также используются специальные слова на английском языке.

**Направленность программы: научно -техническая**

**Возраст обучающихся:**9 - 12 лет

**Срок реализации программы:**бессрочный

**Цель программы**: развить исследовательские, инженерные и проектные компетенции через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

**Задачи программы:**

- формирование у обучающихся ценностных ориентаций через интерес к робототехнике;

- усвоение знаний в области робототехники;

- формирование технологических навыков конструирования;

- развитие самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;

- развитие творческих способностей, воображения, фантазии;

- ознакомление с технологиями изготовления технических объектов, со специальными приёмами ручных работ;

- расширение ассоциативных возможностей мышления;

- формирование коммуникативной культуры, внимания, уважения к людям;

- развитие способности к самореализации, целеустремлѐнности;

- воспитание творческого подхода при получении новых знаний.

**Режим занятий:**

168 часов 1 раз в неделю по 2 часа, 1 раз в неделю по 2,5 часа

**Формы учебной деятельности:**

практическое занятие;

занятие с творческим заданием;

занятие – мастерская;

занятие – соревнование;

выставка;

экскурсия.

**Материально техническое обеспечение программы.**

Проектор 1 шт.

Конструкторы legoMindstorms 4 шт.

Ноутбуки 6 шт.

Программное обеспечение legoMindstorms.

Рабочие поля для тренировки робота 3-4 шт.

**Основными принципами обучения являются:**

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения.  Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.
7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному.
8. Прочность закрепления знаний, умений и владений. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и владения учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- *фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);*

*- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);*

*- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).*

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;

- словесные;

- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;

- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);

- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);

- тематические (билеты, тесты);

- итоговые (соревнования).

**СОДЕРЖАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

- объявляется тема занятий;

- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;

- теоретический материал педагог дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);

- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования обучаемых.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает робота или его часть) практическую работу;

- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;

- педагог отдает учащимся, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме;

- далее учащимся самостоятельно (и, или) в группах проводят сборку узлов робота;

- практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

**Виды учебной деятельности:**

- Образовательно-исследовательская деятельность, при которой процесс получения информации (программного материала) добывается обучающимися самостоятельно при помощи педагога;

- Информационная деятельность – организация и проведение мероприятий с целью обозначения проблемы, распространение полученной информации, формирование общественного мнения;

- Творческая деятельность – участие в научно-технических мероприятиях.

**Ожидаемые результаты освоения программы:**

**1. Личностные результаты:**

- 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.

**2. Метапредметные результаты:**

- 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;

- 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;

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

**3. Предметные результаты: знания, умения, владение:**

Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;

Способность творчески решать технические задачи;

Способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

Способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;

Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

Готовность и способность создания новых моделей, систем;

Способность создания практически значимых объектов;

Способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

Готовность и способность применения теоретических знаний по физике для решения задач в реальном мире.

**МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

-промежуточные аттестации;

- олимпиады;

- соревнования;

- фестивали;

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем** | **Всего**  **часов** | **Теория /практика** |
| 1 | Введение в робототехнику | 2 | 2/0 |
| 2 | Конструирование | 38 | 4/34 |
| 3 | Программирование | 54 | 4/50 |
| 4 | Проектная деятельность в малых группах | 74 | 4/70 |
| ВСЕГО | | 168 | 14/154 |

**Содержание программы.**

**Введение (2 ч.)**

Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego. Введение в предмет. Изучение материальной части курса. Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели.

**Конструирование (38 ч.)**

Инструктаж по технике безопасности. Сборка опытной модели. Конструирование полигона. Знакомство с программированием. Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведо-мого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Повторение изученного. Развитие модели и сборка более сложных моделей. Понятие ультразвукового датчика расстояния. Знакомство с библиотеками и работа с ними. Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение из-мерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния

Подключение датчика расстояния и вывод данных в монитор порта. Подключение библиотеки и использование встроенного примера.

Разбор основных алгоритмов ориентирования робота в лабиринте.

**Программирование (54 ч.)**

История создания языка LabView. Визуальные языки программирования Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LabView. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Зна-комство с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи ал-горитма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение. Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде програм-мирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него.

Составление программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использование лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, зацикливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее). Понятие сервопривода и его отличительные черты от коллекторного двигателя. Работа с сервоприводами. Разбор команд библиотеки Servo.h.

Знакомство с циклом со счетчиком for.

**Проектная деятельность в группах (74 ч.)**

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования. Реализация одного из трех проектов на выбор:

Машина, проходящая лабиринт.

Машина, проходящая трассу с черной линией на скорость.

Машина РТК.

**Формы контроля**

1. Практические занятия
2. Творческие проекты

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

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

* выяснение технической задачи,
* определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

**Методы обучения**

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

**Формы организации учебных занятий**

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

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

**Учебные материалы:**

1. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
2. Программное обеспечение LEGO
3. Материалы сайта [http://www.prorobot.ru/lego.php](%20http://www.prorobot.ru/lego.php)
4. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

**Примерные темы проектов:**

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
   * на расстояние 1 м
   * используя хотя бы один мотор
   * используя для передвижения колеса
   * а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
   * вычислять среднюю скорость
   * может отображать на экране свою среднюю скорость
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
   * на расстояние не менее 30 см
   * используя хотя бы один мотор
   * не используя для передвижения колеса
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
   * издавать звук;
   * или отображать что-либо на экране модуля EV3.
9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
   * чувствовать окружающую обстановку;
   * реагировать движением.
10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
    * воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
    * реагировать на каждое условие различным поведением

**Презентация группового проекта**

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;

- цель и задачи проектирования;

- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

**В результате изучения курса учащиеся должны:**

**знать/понимать**

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведение из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

**уметь**

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

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **№ занятия** | **Раздел/**  **Тема** | **Предметные**  **результаты** | **Виды**  **контроля** |
| **Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч)** | | | | |
|  | 1  2 | **Введение в робототехнику.** Роботы. Виды роботов. Правила работы с конструктором LEGO. Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. | Иметь общие представления о значение роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором. Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ). Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках. | Беседа,  Зачет по правилам работы с конструктором LEGO. |
| **Тема 2. Конструирование (38 ч)** | | | | |
|  | 3  4 | **Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами.** Правила обращения с роботами. | Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. | Беседа  Зачет по правилам техники безопасности |
|  | 5  6  7  8  9  10 | **Модуль EV3.** Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.  **Включение модуля EV3.** Запись программы и запуск ее на выполнение. | Знание назначение кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение | Беседа,  практикум |
|  | 11  12  13  14  15  16 | **Основные механизмы конструктора LEGO EV3.** Моторы EV3  **Большой и малый мотор**  **Алгоритмы работы** | Знание параметров мотора и их влияние на работу модели. Иметь представление о видах соединений и передач. | Беседа,  практикум |
|  | 17  18  19  20  21  22  23  24 | **Сборка модели робота по инструкции.**  **Программирование движения вперед по прямой траектории.**  **Расчет числа оборотов колеса Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача** | Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. | Беседа,  практикум |
|  | 25  26  27  28  29 | **Датчик касания. Решение задач на движение с использованием датчика касания. Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния** | Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания. | Беседа,  практикум |
|  | 30  31  32  33 | **Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач** | Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности | Собранная модель, выполняющая действия. |
|  | 34  35  36  37  38 | **Подключение датчиков, движение по линии.** Калибровка | Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю;  правильно работать с конструктором | Беседа,  практикум |
| **Тема 3. Программирование (54 ч)** | | | | |
|  | 39  40  41  42  43  44  45  46  47  48 | **Среда программирования модуля EV3.** Создание программы.  **Программные блоки**  **Решение задач** | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы. | Беседа,  практикум |
|  | 49  50  51  52  53  54  55  56 | **Методы принятия решений роботом.**  **Среда программирования модуля EV3.** Создание программы.  **Программные блоки**  **Решение задач** | Умение использовать ветвления при решении задач на движение | Индивидуальный, собранная модель, выполняющая действия. |
|  | 57  58  59  60  61  62 | **Использование циклов при решении задач на движение. EV3.** Создание программы. Варианты организации цикла в среде программ LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него.  **Программные блоки**  **Решение задач** | Умение использовать циклы при решении задач на движение | Беседа,  практикум |
|  | 63  64  65  66  67  68  69  70 | **Программные блоки и палитры программирования.** | Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя. | Беседа,  практикум |
|  | 71  72  73  74  75  76  77 | **Решение задач на движение по кривой.** Независимое управление моторами. | Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота. | Практикум |
|  | 78  79  80  81  82  83  84  85 | **Решение задач на движение вдоль линии**. Калибровка датчика освещенности. | Умение решать задачи на движение вдоль черной линии | Практикум |
|  | 86  87  88  89  90  91  92 | **Смотр роботов на тестовом поле.** Зачет времени и количества ошибок.  **Робофишки.**  **Робофутбол** | Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования» | Смотр роботов |
| **Тема 4. Проектная деятельность (74 ч)** | | | | |
|  | 93  94  95  96  97  98  99 | **Измерение освещенности.** Определение цветов. Распознавание цветов.  **Проекты роботов** | Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета | Беседа,  практикум |
|  | 100  101  102  103  104  105  106 | **Измерение расстояний до объектов.**  **Сканирование местности.**  **Проекты роботов** | Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика. | Беседа,  практикум |
|  | 107  108  109  110  111  112 | **Сила. Плечо силы.** Подъемный кран.  **Счетчик оборотов.** Скорость вращения сервомотора. Мощность.  **Проекты роботов** | Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана. | Беседа,  практикум |
|  | 113  114  115  116  117  118  119  120 | **Реакция робота на звук, цвет, касание.** Таймер.  **Проекты роботов** | Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия | Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
|  | 121  122  123  124  125  126  127 | **Движение по замкнутой траектории.**  **Решение задач на криволинейное движение.**  **Проекты роботов** | Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. | Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
|  | 128  129  130  131  132  133 | **Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.**  **Проекты роботов** | Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата.  Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий | Собранная модель, выполняющая предполагаемые действия. |
|  | 134  135  136  137  138  139 | **Решение задач на выход из лабиринта.**  **Ограниченное движение.**  **Проекты роботов** | Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. | Собранная модель, выполняющая действия. |
|  | 140  141  142  143  144 | **Работа над проектами.** Правила соревнований.  **Проекты роботов** | Умение составлять план действий для решения сложной задачи | Конкурс |
|  | 145  146  147  148 | **Соревнование роботов на тестовом поле.** Зачет времени и количества ошибок.  **Проекты роботов** | Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота | Конкурс |
|  | 149  150  151  152  153  154 | **Конструирование собственной модели робота.**  **Проекты роботов** | Разработка собственных моделей в группах. | Решение задач (инд. и групп) |
|  | 155  156  157  158  159  160 | **Программирование и испытание собственной модели робота.**  **Проекты роботов** | Программирование модели в группах | Решение задач (инд. и групп) |
|  | 161  162  163  164  165  166  167  168 | **Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»** | Презентация моделей | Защита проекта |

**Список литературы**

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /<http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html>
4. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] [http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com\_content&view= category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru](http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=%20category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru)
5. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks>
6. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
7. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
8. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
9. Материалы сайтов

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot><http://www.239.ru/robot>

<http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html>

<http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/>STEM-робототехника

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

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>

<http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20>

http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions