УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА КОГАЛЫМА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА» ГОРОДА КОГАЛЫМА

Принята на заседании

методического совета

протокол № 5 от 14.04.2017 г.

Утверждаю

Директор МАУ ДО «ДДТ»



Приказ №110 от 14.04.2017г.

Л.С. Унжакова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

художественной направленности

базового уровня

«РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст учащихся: 11-14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Плетнёва Ольга Николаевна,

педагог дополнительного образования

г. Когалым – 2017 г.

1. **Пояснительная записка**

Стратегическим приоритетом в развитии системы образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры является создание условий для подготовки конкурентоспособных граждан в соответствии с социально-экономическими потребностями автономного округа.

Развитие и модернизация сфер образования и молодежной политики автономного округа является необходимым условием для формирования инновационной экономики автономного округа и осуществляется на основании "Стратегии социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа - Югры до 2030 года", утвержденной [распоряжением Правительства автономного округа от 22 марта 2013 года N 101-рп](http://docs.cntd.ru/document/411709517), и других документов государственного стратегического планирования.

Программа «Робототехника» разработана на основе:

* Закон № 273-ФЗ от 29.12.12 г.« Об образовании РФ»;
* Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы Сан-Пин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», зарегистрированные в Минюсте России 03 марта 2011 года, регистрационный номер 193;
* Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (зарегистрирован Минюстом России 1 февраля 2011 г., регистрационный № 19644) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
* Закон об образовании в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре (принят Думой Ханты-Мансийского автономного округа - Югры 27 июня 2013 года);
* "Стратегия социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа - Югры до 2030 года", утвержденной [распоряжением Правительства автономного округа от 22 марта 2013 года N 101-рп](http://docs.cntd.ru/document/411709517).
* Постановление правительства ХМАО-Югры от 26.09.2013 № 378-П «О государственной программе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Развитие образования в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на 2014-2020 годы»/

Согласно государственной программе "РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ - ЮГРЕ НА 2016 - 2020 ГОДЫ" (с изменениями на: 12.08.2016) тенденции развития профессий, рынков труда, информационной среды и технологий приводят к необходимости расширения спектра дополнительных общеобразовательных программ. Недостаточно развиты направления технического творчества, робототехники и моделирования.

В соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования обучающийся должен владеть универсальными учебными действиями, способностью их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, уметь самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, использовать ИКТ.

Программа сформирована с учётом особенностей второй ступени общего образования. Для достижения требований образовательной программы к результатам обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, крайне важно вовлечь их в учебно-познавательную деятельность и развить их способности на всех этапах школьного образования.

Программа предусматривает организацию самостоятельной познавательной деятельности учащихся.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля.

Программа разработана на основе Образовательной программы внеурочной деятельности «Основы робототехники» / Дьякова Н.А.

Общая характеристика программы.

Направленность программы: техническая.

Дисциплина - робототехника.

Срок освоения программы 1 год (1 модуль).

Общее количество часов на реализацию программы – 180, недельная нагрузка на учащихся составляет 5 часов.

Режим занятий одной группы: 2 -3 академических часа в неделю. Продолжительность одного занятия 45 минут, перерыв между занятиями – 10 минут.

Форма обучения - очная. Форма организации образовательной деятельности – групповые занятия. Минимальная наполняемость группы 8 учащихся, максимальная - 15 учащихся.

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

Программа «Робототехника» - это интегрированный курс для учащихся в возрасте 11-14 лет, которые впервые будут знакомиться с LEGO – технологиями. Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями. Программа сочетает в себе элементы механики, электроники, программирования.

реализуется через три направления:

* Инженерно-техническое.
* Естественнонаучное.
* Спортивное.

Инженерно-техническое направление – направление, при котором происходит создание роботов, робототехнических систем для развития изобретательских и рационализаторских способностей через проектную и учебно-исследовательскую деятельность.

Естественнонаучное направление – направление, при котором происходит создание роботов, робототехнических систем для изучения учебных предметов (физика, биология, химия) через учебно-исследовательскую деятельность.

Спортивное направление – направление, при котором происходит создание роботов для решения алгоритмических задач и технических решений робототехнических олимпиад через игровую и проектную деятельность.

Основным оборудованием для организации занятий курса «Робототехника» является образовательный конструктор LEGO Mindstorms NXT.

Преподавание ведется с использованием материалов книги С.А. Филиппова «Робототехника для детей и родителей» и компьютеров.

**2. Цели и задачи программы**

Цель программы: формирование инженерно-технических и конструкторских способностей учащихся посредством освоения технологий программного проектирования в области роботехники.

Задачи программы:

* Обучить приёмам конструирования через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ.
* Обучить способам взаимодействия при работе над совместным проектом в больших (5-6 человек) и малых (2-3 человека) группах.
* Развивать интерес к техническому творчеству, навыки конструирования, логическое мышление.
* Развивать мотивацию к изучению наук естественно – научного цикла: окружающего мира, краеведения, физики, информатики, математики.
* Развивать коммуникативные навыки, умения взаимодействовать в коллективе.
* Развивать навыки саморегуляции, самооценки, самоорганизации.
* Развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел.
* Воспитывать целеустремлённость, потребность в саморазвитии и творческой самореализации.

**3. Формы и приемы работы с учащимися:**

* Метод убеждения
* Словесные методы
* Метод показа
* Задание по образцу (с использованием инструкции)
* Творческое моделирование (создание модели-рисунка)
* Метод состязательности
* Проект

**4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы**

Личностными результатами обучения робототехнике являются:

* 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 и экономического 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.

Метапредметными результатами обучения робототехнике являются:

* овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
* умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
* овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
* развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
* формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
* комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
* поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
* самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
* виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
* проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
* выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
* формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметными результатами обучения робототехнике являются:

* 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 (NXT-G, ROBOTC, LabVIEW);
* 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 (NXT-G, ROBOTC, LabVIEW);
* 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 технико-технологических 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 для обоснования и аргументации рациональности деятельности;
* владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
* применение элементов прикладной экономики при обосновании технологий и проектов.
* планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем;
* проектирование последовательности операций и составление операционной карты работ;
* выполнение технологических операций с соблюдением установленных норм, стандартов и ограничений;
* обоснование критериев и показателей качества промежуточных и конечных результатов работы над проектом;
* выбор и использование средств и видов представления технической и технологической информации и знаковых систем в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения;
* подбор и применение инструментов, приборов и оборудования в технологических процессах с учетом областей их применения;
* контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям и показателям с использованием контрольных и измерительных инструментов;
* осознание ответственности за качество результатов труда;
* дизайнерское проектирование изделия или рациональная эстетическая организация работ;
* формирование рабочей группы для выполнения проекта с учетом общности интересов и возможностей будущих членов команды;
* оформление коммуникационной и технологической документации с учетом требований действующих нормативов и стандартов;
* публичная презентация и защита продукта;
* развитие моторики и координации движений рук при работе с образовательными конструкторами;
* достижение необходимой точности движений при выполнении различных технологических операций;
* сочетание образного и логического мышления в процессе учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

**5. Содержание программы**

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Количество часов | | | Контроль |
| Всего | Лекции | Практика |
| **Раздел I. Знакомство с конструктором** | **32** | **7,8** | **23** | **1,2** |
| Конструктор Перворобот NXT 9797. Что необходимо знать перед началом работы с NXT. | 3 | 1 | 2 |  |
| Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение. | 6 | 1,8 | 4 | 0,2(Т) |
| Управление NXT. Создаем и программируем первую модель. | 6 | 1,8 | 4 | 0,2(Т) |
| Датчики NXT (1). | 3 | 0,8 | 2 | 0,2(Т) |
| Датчики NXT (2). | 3 | 0,8 | 2 | 0,2(Т) |
| Сервомотор NXT. Датчики от RCX. | 3 | 0,8 | 2 | 0,2(Т) |
| Интерфейс программы Lego Mindstorms Education NXT. | 8 | 0,8 | 7 | 0,2(Т) |
| **Раздел II.** **Программирование в NXT-G** | **108** | **26,4** | **43,6** | **38** |
| Основы программирования. Программные блоки. | 6 | 1,6 | 4 | 0,4(Т) |
| Воспроизведение звуков (1). | 6 | 1 | 3 | 2(Т,З) |
| Использование дисплея NXT. | 3 | 1 | 1 | 1(Т,З) |
| Движение вперед. | 3 | 1 | 1 | 1(Т,З) |
| Движение назад. | 3 | 1 | 1 | 1(З) |
| Движение с ускорением. | 6 | 1 | 4 | 1(З) |
| Плавный поворот, движение по кривой. | 3 | 1 | 1 | 1(З) |
| Поворот на месте. | 6 | 1 | 2 | 3(З) |
| Движение вдоль сторон квадрата. | 6 | 0,8 | 2 | 3,2(Т,З) |
| Конструируем собственные блоки – первая подпрограмма. | 3 | 1 | 1,8 | 0,2(Т) |
| Парковка в гараж. | 3 | 1 | 1,8 | 0,2(Т) |
| Повторение действий. | 6 | 0,8 | 2 | 3,2(Т,З) |
| Активация робота звуком. | 6 | 0,8 | 2 | 3,2(Т,3) |
| Управление роботом с помощью микрофона. | 6 | 0,8 | 2 | 3,2(Т,3) |
| Определение роботом расстояния до препятствия. | 6 | 0,8 | 2 | 3,2(Т,3) |
| Ультразвуковой датчик управляет роботом. | 3 | 0,8 | 1 | 1,2(Т,З) |
| Обнаружение черной линии. | 3 | 0,8 | 1 | 1,2(Т,З) |
| Движение вдоль линии. | 3 | 0,8 | 1 | 1,2(Т,З) |
| Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. | 6 | 1,6 | 2 | 2,4(Т,З) |
| Бампер с датчиком касания. | 6 | 0,8 | 2 | 3,2(З) |
| Воспроизведение звуков (2). | 3 | 1 | 1 | 1(З) |
| Дополнительные сведения по программированию. | 12 | 6 | 5 | 1 |
| **Раздел III. Создание моделей. Соревнования** | **40** | **2,6** | **16,0** | **21,4** |
| Гоночная машина – автобот. Соревнование «Гонки». | 4,5 | 0,2 | 2,0 | 2,3(С) |
| Робот-футболист. | 4,0 | 0,2 | 2,0 | 1,8(З) |
| Робот-сумо. Соревнование. | 4,5 | 0,2 | 2,0 | 2,3(С) |
| Робот-богомол МАНТИ | 4,0 | 0,2 | 2,0 | 1,8(З) |
| Бот-внедорожник. Соревнование перетягивание. | 4,5 | 0,2 | 2,0 | 2,3(С) |
| Робот «Alpha Rex» | 4,0 | 0,2 | 2,0 | 1,8(З) |
| Робот СЕГВЭЙ | 3,0 | 0,2 | 1,5 | 1,3(З) |
| Робот-длинномер | 2,5 | 0,2 | 1,5 | 0,8(З) |
| Творческий проект | 9 | 1 | 1 | 7(П) |
| **Всего** | **180** | **36,8** | **82,6** | **60,6** |

(Т-тест; З-задание, С-соревнование, П-портфолио)

**Содержание учебно-тематического плана**

**Раздел I.** **Знакомство с конструктором**.

Конструктор Перворобот NXT 9797. Что необходимо знать перед началом работы с NXT.

Знакомство с набором Перворобот NXT 9797. Изучаем детали. Микропроцессорный блок NXT конструктора LEGO Mindstorms. Правила работы с конструктором.

Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение.

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

Управление NXT. Создаем и программируем первую модель.

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

Датчики NXT (Занятие 1).

Датчики NXT: датчик касания, датчик звука - микрофон. Параметры датчиков касания и звука. Применение датчиков.

Датчики NXT (Занятие 2).

Датчики NXT: датчик освещенности и ультразвуковой датчик. Их конструкция, характеристики и особенности применения.

Сервомотор NXT. Датчики от RCX.

Исполнительные устройства роботов. Их характеристики и способы применения. Датчики от RCX.

Интерфейс программы Lego Mindstorms Education NXT.

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

**Раздел II. Программирование в NXT-G**

Основы программирования. Программные блоки.

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

Воспроизведение звуков.

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

Использование дисплея NXT.

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

Движение вперед.

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

Движение назад.

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

Движение с ускорением.

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

Плавный поворот, движение по кривой.

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

Поворот на месте.

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

Движение вдоль сторон квадрата.

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

Конструируем собственные блоки – первая подпрограмма.

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

Парковка в гараж (соревнование).

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

Повторение действий.

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

Активация робота звуком.

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

Управление роботом с помощью микрофона.

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

Определение роботом расстояния до препятствия.

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

Ультразвуковой датчик управляет роботом.

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

Обнаружение черной линии.

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

Движение вдоль линии.

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

Обнаружение препятствия с помощью датчика касания.

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

Бампер с датчиком касания.

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

Воспроизведение звуков - 2.

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

Дополнительные сведения по программированию.

Знакомство с программными блоками, не входящими в основную палитру.

**Раздел III. Создание моделей. Соревнования.**

Гоночная машина – автобот. Соревнование «Гонки».

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

Робот-футболист.

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

Робот-сумо. Соревнование.

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

Робот-богомол МАНТИ.

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

Бот внедорожник. Соревнование перетягивание.

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

Робот «Alpha Rex».

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

Робот-длинномер.

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

Творческий проект

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

**6. Формы аттестации (контроля)**

Применяются следующие виды контроля и аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
| Вводный контроль | Изучение стартового уровня знаний, умений и навыков по выбранной дисциплине, уровня мотивации к занятию творчеством. |
| Текущий контроль | Изучение уровня освоения тем образовательной программы. |
| Промежуточная аттестация | Оценка качества освоения образовательной программы по итогам учебного года. |

Формы контроля и аттестации

|  |  |
| --- | --- |
| Проверка теоретических знаний | тестирование, опрос |
| Проверка практической подготовки | задание, соревнование |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Кол-во  часов | Формы контроля |
| **Модуль I. Знакомство с конструктором** | | | |
| 1 | Конструктор Перворобот NXT 9797. Что необходимо знать перед началом работы с NXT. | 3 |  |
| 2 | Конструкция, органы управления и дисплей NXT. Первое включение. | 6 | Тест |
| 3 | Управление NXT. Создаем и программируем первую модель. | 6 | Тест |
| 4 | Датчики NXT (1). | 3 | Тест |
| 5 | Датчики NXT (2). | 3 | Тест |
| 6 | Сервомотор NXT. Датчики от RCX. | 3 | Тест |
| 7 | Интерфейс программы Lego Mindstorms Education NXT. | 8 | Тест |
| **Модуль II.** **Программирование в NXT-G** | | | |
| 8 | Основы программирования. Программные блоки. | 6 | Тест |
| 9 | Воспроизведение звуков (1). | 6 | Тест, Задание |
| 10 | Использование дисплея NXT. | 3 | Тест, Задание |
| 11 | Движение вперед. | 3 | Тест, Задание |
| 12 | Движение назад. | 3 | Задание |
| 13 | Движение с ускорением. | 6 | Задание |
| 14 | Плавный поворот, движение по кривой. | 3 | Задание |
| 15 | Поворот на месте. | 6 | Задание |
| 16 | Движение вдоль сторон квадрата. | 6 | Тест, Задание |
| 17 | Конструируем собственные блоки - первая подпрограмма. | 3 | Тест |
| 18 | Парковка в гараж. | 3 | Тест |
| 19 | Повторение действий. | 6 | Тест, Задание |
| 20 | Активация робота звуком. | 6 | Тест, Задание |
| 21 | Управление роботом с помощью микрофона. | 6 | Тест, Задание |
| 22 | Определение роботом расстояния до препятствия. | 6 | Тест, Задание |
| 23 | Ультразвуковой датчик управляет роботом. | 3 | Тест, Задание |
| 24 | Обнаружение черной линии. | 3 | Тест, Задание |
| 25 | Движение вдоль линии. | 3 | Тест, Задание |
| 26 | Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. | 6 | Тест, Задание |
| 27 | Бампер с датчиком касания. | 6 | Тест, Задание |
| 28 | Воспроизведение звуков (2). | 3 | Задание |
| 29 | Дополнительные сведения по программированию. | 12 | Задание |
| **Модуль III. Создание моделей. Соревнования** | | | |
| 30 | Гоночная машина – автобот. Соревнование «Гонки». | 4,5 | Соревнование |
| 31 | Робот-футболист. | 4,0 | Задание |
| 32 | Робот-сумо. Соревнование. | 4,5 | Соревнование |
| 33 | Робот-богомол МАНТИ | 4,0 | Задание |
| 34 | Бот-внедорожник. Соревнование перетягивание. | 4,5 | Соревнование |
| 35 | Робот «Alpha Rex» | 4,0 | Задание |
| 36 | Робот СЕГВЭЙ | 3,0 | Задание |
| 37 | Робот-длинномер | 2,5 | Задание |
| 38 | Творческий проект | 9 | Задание |
| **Итого** | | **180** |  |

Подведение итогов по каждой теме проходят в различных формах: тест, практические задания, соревнования.

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

Для контроля знаний наряду с традиционными методами оценивания используются современные методы – рейтинг и учебное портфолио.

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

- Обозначение темы проекта.

- Цель и задачи представляемого проекта.

- Разработка механизма.

- Составление программы для работы механизма.

- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

Предлагаются следующие темы проектов:

- мобильные роботы (перемещаются в пространстве);

- буксировщики и конвейеры (перемещают в пространстве предметы);

- измерительные роботы (снимают показания при помощи датчиков);

- роботы действия (приспособления для выполнения работы с повторяющимися действиями);

- логические роботы (на основе показаний датчиков принимают решение и совершают различные операции);

- модели реальных систем (конструкции, показывающие в упрощенном виде реальные процессы).

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

**7. Методическое обеспечение программы**

Для обучения по данной программе используется компьютерный класс, оснащённый 10 ученическими и 1 преподавательским компьютером класса, 7 конструкторами Lego Mindstorms, проектором, экраном, принтером, сканером. На компьютерах установлено соответствующее программное обеспечение Lego Mindstorms Education NXT 2.0, позволяющее решать образовательные задачи.

С каждого компьютера есть доступ в сеть Интернет со скоростью до 2 Мb/сек, что позволяет применять дистанционные образовательные технологии. Имеются: Конструкторы ПервоРобот NXT на группу обучающихся (8-15).

Структура данной образовательной программы предполагает изучение 3 модулей: знакомство с конструктором; программирование в NXT-G; создание моделей и соревнования.

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

Программа предполагает обучение с использованием современных образовательных технологий: игровые технологии; метод проектов; обучение в сотрудничестве; дифференцированный подход в обучении.

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

- дифференцированный подход к учащимся с учетом их возраста, уровня развития их способностей;

- формирование у обучающихся исследовательских навыков для более глубокого самостоятельного изучения предмета («учить учиться»)

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

Методы, используемые в процессе обучения:

Метод убеждения – разъяснение, эмоционально-словесное воздействие, внушение, просьба.

Словесные методы – рассказ, лекции, беседа, опрос, инструкция, объяснение.

Метод показа – демонстрация изучаемых действий.

Метод упражнения – закрепление полученных знаний, умений и навыков на основе выполнения практических задач.

Метод состязательности – поддержание у обучающихся интереса к изучаемому материалу, проверка на практике действенности полученных знаний и умений, демонстрация достижений подростков, определение ошибок и путей их исправления.

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

**8. Список литературы и перечень электронных ресурсов:**

1. Халамов В.Н. Робототехника в образовании;
2. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW;
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей;
4. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников;
5. Мякушко А.А. Основы образовательной робототехники;
6. Вязовов С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие.
7. Юревич, Е. И. Основы робототехники — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 416 с.
8. Образовательная программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» [Электронный ресурс] / Дьякова Н.А. Режим доступа: <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/> (дата обращения: 08.08.2016).
9. Lego Mindstorms education. Перворобот. NXT 2.0. Серия 9797. Руководство пользователя. 2006. – 66с.
10. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. -319с.
11. Возможности применения исследовательских проектов в обучении основам робототехники [Электронный ресурс] / Соломатова Е.И, Тевс Д.П. Режим доступа: <http://robot.uni-altai.ru/metodichka/publikacii/> (дата обращения: 08.08.2016).
12. Первый шаг робототехнику: Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д. Г. Копосов. - Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 87 с.
13. Образовательная робототехника [Электронный ресурс] / Кочетов В.А. – URL: <http://www.openclass.ru/node/170617> (дата обращения: 06.08.2016).
14. Идеи робототехники и программы. [Электронный ресурс] / – URL: <http://www.robotclub.ru/robot186.php> (дата обращения: 08.08.2016).