**Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования**

**1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для обучающихся 4 классов, желающих расширить свои теоретические и практические навыки в области моделирования, конструирования, программирования, а также в области инженерного строительства. Педагогическая целесообразность данной программы обусловлена важностью создания условий для формирования у школьников интереса к области робототехники и автоматизированных систем. Данная программа обеспечивает развитие интеллектуальных общеучебных умений, творческих способностей обучающихся, необходимых для дальнейшей самореализации и формирования личности, позволяет ребёнку проявить себя, выявить свой творческий потенциал.

**Актуальность темы**

Введение элементов робототехники в учебные программы могли бы позволить использовать групповые активные методы обучения, решать задачи практической направленности, развивать логическое и алгоритмическое мышление, память, внимание, мелкую моторику, творческую инициативу, самовыражение. Однако содержательная часть учебных программ по информатике знакомит обучающихся с робототехникой только в рамках общих представлений о функционировании и использовании.

Актуальность разработки и создания данной программы обусловлена тем, что она позволяет пересмотреть содержание учебных программ с целью удовлетворения уровня познавательной потребности обучающихся, требующих особого внимания к углубленному изучению робототехники.

Использование робототехники в школе учитывает основные задачи развития образования в регионе: «школьное образование будет ориентировано на формирование у обучающихся компетентностей: практических навыков, способностей применять знания и реализовывать собственные проекты».

**Цель и задачи программы**

**Цель:** формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для освоения разнообразных способов и средств работы с образовательными конструкторами для создания роботов и робототехнических систем.

**Задачи:**

**Обучающие**

* заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO MindstormsEV3;
* познакомить со средой программирования NXT-G;
* использовать средства информационных технологий для проведения исследований и решения задач в межпредметной деятельности.

**Развивающие**

* развивать логическое, абстрактное и образное мышление.
* развивать умение творчески подходить к решению задачи.
* развивать научно-технический и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.
* развивать умение довести решение задачи до работающей модели.
* развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

**Воспитательные**

* формировать творческий подход к поставленной задаче;
* формировать представление о том, что большинство задач имеют несколько решений;
* формировать целостную картину мира;
* ориентировать на совместный труд.

**Методы работы**

* метод проектов — исследовательская деятельность, позволяющая учащимся ставить и решать собственные задачи;

• объяснительно-иллюстративный - представление 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.

**Формы учебного занятия по робототехнике**

* теоретическое занятие;
* *самостоятельная работа (ученики выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);*
* проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов);
* практическое занятие (конструирование элементов конструкций, изготовление моделей роботов, чертежей, полей для испытания роботов, испытание роботов);
* соревнование (участие учащихся в городских мероприятиях по конструированию роботов, участие в дистанционных олимпиадах по робототехнике на всероссийском и международном уровне).

**Формы организации занятий**

* массовые (конкурсы, олимпиады, конференции);
* групповые (семинар, лекция, лабораторно-практическое занятие);
* индивидуальные

**Виды деятельности**

* индивидуальная и групповая конструкторская, техническая, научно-исследовательская работа;
* коллективные, парные и индивидуальные творческие, технические проекты;
* индивидуальные и групповые беседы;
* круглый стол, мозговой штурм;
* игровые программы, игры, конкурсы, участие в соревнованиях, конкурсах, фестивалях.

Программа внеурочной деятельности «Робототехника» предусматривает организацию самостоятельной деятельности обучающихся.

1.2. **Время реализации программы**

Предлагаемая программа направлена на организацию деятельности обучающихся для успешного развития их творческого и научно-технического потенциала путем изучения основ робототехники. Данный курс рассчитан на 1год (34 часа). Группы комплектуются из обучающихся 4 классов. Оптимальное количество детей в группе для успешного усвоения программы - 15 человек.

**1.3. Календарный учебный график.**

Календарный учебный график должен содержать:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | Дата начала обучения | Дата окончания обучения | Количество учебных недель | Количество учебных часов | Режим занятий |
| 1 год | 01.09.2022 | 31.05.2023 | 37 | 37 | 1 раз в неделю по 1 часу |
| 1 год | 01.09.2022 | 31.05.2023 | 37 | 37 | 1 раз в неделю по 1 часу |

**1.4. Календарно-тематический план.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата по факту | № | Тема занятия | Количество часов | | Формы аттестации |
| Теория | Практика |
|  | 1 | Введение в курс Образовательная робототехника». Что такое робот? | 1 |  |  |
|  | 2 | Роботы вокруг нас.  История создания конструкторов торговой марки LEGO. Названия и назначения деталей | 1 |  |  |
|  | 3 | Модель автомобиля с датчиками касания | 1 |  |  |
|  | 4 | Модель автомобиля с датчиками касания |  | 1 | Зачет |
|  | 5 | Модель автомобиля с датчиками освещенности | 1 |  |  |
|  | 6 | Модель автомобиля с датчиками освещенности |  | 1 |  |
|  | 7 | Знакомство с алгоритмами. Линейный, разветвляющийся, циклический. | 1 |  |  |
|  | 8 | Знакомство с алгоритмами. Линейный, разветвляющийся, циклический. |  | 1 |  |
|  | 9 | Знакомство со средой программирования Mindstorms NXT-G, Mindstorms EVE3. | 1 |  |  |
|  | 10 | Знакомство со средой программирования Mindstorms NXT-G, Mindstorms EVE3. |  | 1 | Зачет |
|  | 11 | Моторы, мощность моторов.  Программирование движения  вперед, назад, ускорение движения. | 1 |  |  |
|  | 12 | Моторы, мощность моторов.  Программирование движения  вперед, назад, ускорение движения. |  | 1 |  |
|  | 13 | Моторы, мощность моторов.  Программирование движения  вперед, назад, ускорение движения. |  | 1 | Зачет |
|  | 14 | Программирование поворота, разворота,  движения по квадрату. |  | 1 |  |
|  | 15 | Программирование поворота, разворота,  движения по квадрату. |  | 1 | Соревнования |
|  | 16 | Воспроизведение звука, программирование дисплея. | 1 |  |  |
|  | 17 | Воспроизведение звука, программирование дисплея. |  | 1 |  |
|  | 18 | Программирование. Воспроизведения действия, парковка | 1 |  |  |
|  | 19 | Программирование. Воспроизведения действия, парковка |  | 1 |  |
|  | 20 | Программирование. Воспроизведения действия, парковка |  | 1 | Зачет |
|  | 21 | Программирование датчика освещенности, обнаружение темной линии, движение по темной линии | 1 |  |  |
|  | 22 | Программирование датчика освещенности, обнаружение темной линии, движение по темной линии |  | 1 |  |
|  | 23 | Программирование датчика освещенности, обнаружение темной линии, движение по темной линии |  | 1 | Соревнования |
|  | 24 | Программирование датчика касания Программирование совместной работы 2-х датчиков | 1 |  |  |
|  | 25 | Программирование датчика касания Программирование совместной работы 2-х датчиков |  | 1 |  |
|  | 26 | Программирование датчика касания Программирование совместной работы 2-х датчиков |  | 1 | Зачет |
|  | 27 | Разработка конструкции  и программ для соревнований «Траектория» | 1 |  |  |
|  | 28 | Разработка конструкции  и программ для соревнований «Траектория» |  | 1 |  |
|  | 29 | Самостоятельная работа  «Разработка и сбор собственных моделей для гонки» | 1 |  |  |
|  | 30 | Самостоятельная работа  «Разработка и сбор собственных моделей для гонки» |  | 1 | Зачет |
|  | 31 | Мини-соревнования «Гонки роботов» | 1 |  |  |
|  | 32 | Мини-соревнования «Гонки роботов» |  | 1 |  |
|  | 33 | Разработка проекта «Робот - помощник» | 1 |  |  |
|  | 34 | Разработка проекта «Робот - помощник» |  | 1 |  |
|  | 35 | Защита проектов |  | 1 | Защита проекта |
|  | 36 | Защита проектов |  | 1 |
|  | 37 | Итоговое занятие | 1 |  |  |
| ИТОГО | | | 16 | 21 |  |

**1.5. Содержание курса**

*Данная программа предусматривает использование современных учебных материалов, в том числе самоучители по LEGO Mindstorms NXTG и LEGO MindstormsEVE3.*

**Введение**

Основные определения. Классификация роботов по сферам применения.

Детали конструктора LEGO. Знакомство с блоком NXT, сервомоторами, датчиками.

**Конструирование простых механизмов по технологической карте**

Модель автомобиля с датчиками касания. Модель автомобиля с датчиками освещенности. Знакомство с алгоритмами. Движение вперед, назад. Ускорение. Разворот на месте. Копирование действий. Управление по звуку. Звуковой редактор. Звуковые имитации. Датчик освещённости. Измерение окружающей освещенности. Калибровка сенсора освещенности. Движение по линии. Движение с 2 датчиками освещённости. Датчик цвета. Регистрация данных о скорости. Линейный, разветвляющийся, циклический.

**Начало программирования**

Понятие среды программирования. Среда программирования NXT-G, основные особенности. Создание программ в среде программирования NXT-G. Файлы и память устройства NXT. Горячие клавиши NXT. Обновление операционной системы NXT. Мультизагрузка NXT. Кнопки NXT. Типы алгоритмов. Создание программ с использованием автономного программирования блока NXT.

**Творческие проекты**

Создание базовых программ, предусматривающих использование различных датчиков, решение задач смешанного типа. Соревнования роботов.

1. **6. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности**

**Личностные**

* 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.

**Метапредметные**

* владение основами 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;
* 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.

**Предметные**

* 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 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 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.

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

**2.1. Условия реализации программы**

*Программа предусматривает использование современных образовательных технологий****:*** информационно-коммуникационные, обучение в сотрудничестве, технология использования в обучении игровых методов, индивидуальное и дифференцированное обучение.

**2.2. Формы аттестации**

Самостоятельная работа, зачет, соревнования, презентация творческих работ, самоанализ, защита проектов на научно-практической конференции

**Оценочные средства**

*Курс робототехники предусматривает использование современных оценочных средств* для подведения результатов деятельности в рамках текущего и итогового контроля. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме следующих мероприятий: робофесты, выполнение и защита творческих проектов, научно-практические конференции, создание собственных автоматизированных моделей, написание программ, используемых в проектах.

**Ожидаемые результаты**

В результате реализации проекта «Робототехника»:

* увеличится количество обучающихся, заинтересованных и способных к самостоятельному научно-техническому творчеству в среде программирования роботов;
* обучающиеся получат условия, необходимые для овладения основами информационно-производственной, технической деятельности, познакомятся с профессиями, востребованными в регионе, получат минимальный опыт пребывания в профессии.
* *будет нацелена на развитие образовательной среды школы*
* будет организовано сетевое взаимодействие преподавателей и специалистов учреждений дополнительного образования *с привлечением социальных партнеров - региональных и городских учебных учреждений, организаций,* а также информационно-коммуникационных сетей (дистанционно).
* будут созданы условия для широкого информирование общественности о деятельности образовательного учреждения в сети Интернет и средствах массовой информации.
* родители будут информированы о востребованных профессиях в нашем регионе сегодня и в будущем, примут участие в подготовке и проведении мероприятий.
* педагоги поделятся опытом по организации научно-технического творчества через мастер-классы, открытые уроки.

**2.3. Методические материалы (различные формы, методы и технологии работы)**

В школе имеются два кабинета информатики, оснащенных 20 персональными компьютерами с доступом к сети Интернет, с установленным программным обеспечением для работы с графической и текстовой информацией. Имеется в наличии семь наборов Lego 9797 Mindstorms NXT 2.0, LEGO MindstormsEVE3 производитель: LegoSystemsA/S (Дания), планируется приобрести ещё 10 конструкторов и 10 ноутбуков.

**Ресурсное обеспечение реализации программы**

**Аппаратные средства**

* Персональный компьютер (1 шт) - рабочее место учителя;
* Ноутбуки (12 шт) – рабочее место обучающихся;
* 3d – проектор (1 шт);
* Интерактивная доска (1 шт);
* Источник бесперебойного питания (1 шт);
* Система оперативного контроля знаний Interwrite (8шт);
* Документ-камера;
* Электронно-механический конструкторы Lego Mindstorms NXT education, Lego MindstormsEVE3. (7 шт.).

**Программные средства**

* Операционная система Windows 10;
* Microsoft Office Professional;
* Adobe Reader;
* Программа для работы с документ-камерой;
* Программа для работы с интерактивной доской Interwrite - Workspace;
* Среда трехмерного моделирования Lego Digital Desiner 4.3;
* Среда программирования RobotLab (NXT-G, EVE3).

2. 4.**Список источников**

* Конструирование роботов / пер. с франц. Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайран Ж.-П. – М.: Мир, 1986. – 360 с. ил.
* Крайнев, А. Идеология конструирования / А. Крайнев, М. .: Машиностроение-1, 2003. – 385 с., ил.
* Крайнев, А. Удивительная механика /А. Крайнев. – М. Машиностроение, 2005. – 120 с., ил.
* Криволапова Н.А. Войткевич Н.Н. Организация научно-исследовательской деятельности учащихся. / ИПК и ПРО Курганской области. – Курган. 2005.- 79с
* Накано, Э. Ведение в робототехнику / пер. с япон. Логинов А.И., Филатов А.М. – М.: Мир, 1988. – 334 с., ил.
* Юревич, Е.И. Основы робототехники. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 205. – 416 с., ил.
* Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/ Д.В.Григорьев, П.В.Степанов. - М.: Просвещение, 2010
* Концепция развития системы образования Ханты-Мансийского автономного округа - Югры до 2020 года
* Концепция духовно-нравственного развития и воспитания гражданина России. - М.: Просвещение, 2010
* Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении. - М.: Аркти, 2003
* Web - ресурсы
* Обновления программ: http://mindstorms.lego.com/support/updates
* NXTreme: http://mindstorms.lego.com/overview/nxtreme.aspx
* NXTLOG: http://www.mindstorms.com/nxtlog
* LUGNET: http://www.lugnet.com
* MOC pages: http://www.mocpages.com
* Brickshelf: http://www.brickshelf.com
* Peeron LEGO Inventories: http://www.peeron.com
* Brickset: http://www.brickset.com
* NXT Programs:
* Fun Projects for your LEGO MINDSTORMS NXT: http://www.nxtprograms.com/index.html
* MINDSTORMS NXT Building Instructions: http://ricquin.net/lego/instructions/
* Technica: http://isodomos.com/technica/technica.html
* Blackbird's Technicopedia: http://www.ericalbrecht.com/technic