

Управление образования
администрации Тамбовского района

МБОУ «Новолядинская СОШ»
Тамбовский район Тамбовская область

РАССМОТРЕНО
на заседании методического совета
школы
Протокол № 13 от 27.06.2023г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор школы
Н.А.Громова

Приказ №653 от 27.06.2023г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы робототехники»
(Базовый уровень)
Возраст учащихся: 13-16 лет
Срок реализации: 1 год (с 01. 09.2023г. по 31.05.2024г.)

Составитель: С.А.Садовников,
учитель информатики

С.Столовое2023 г.

Информационная карта программы

| | |
|---|---|
| 1. Учреждение | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Новолядинская средняя общеобразовательная школа» |
| 2. Полное название программы | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности « Основы робототехники » |
| 3. Сведения об учителе | |
| 3.1. Ф.И.О., должность | Садовников Сергей Александрович, учитель информатики и физики филиал МБОУ «Новолядинская СОШ», в с Столовое |
| 3.2. Основные сведения о педагоге, реализующем программу (образование, стаж, квалификация, награды) | <p>Садовников С. А. окончил ТИХМ 1989 г. Общий педагогический стаж – 32 г.</p> <p>Сведения о дополнительном профессиональном образовании (название курсов, место прохождения, дата окончания):</p> <p>Курсы профессиональной переподготовки в ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования» по программе «Преподавание информатики в условиях реализации ФГОС основного общего образования» (2019 г.);</p> <p>ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования» по программе «Преподавание физики в условиях реализации ФГОС основного общего образования» (2018 г.);</p> <p>Курсы повышения квалификации по дополнительной программе «Проектирование познавательной деятельности обучающихся с использованием высокотехнологичного оборудования» (2020г.)</p> <p>Курсы повышения квалификации по дополнительной программе «Цифровая трансформация образовательной деятельности» (2020г.)</p> <p>Курсы повышения квалификации «Модернизация содержания и технологий преподавания физики в условиях реализации Федерального проекта «Современная школа» (2021г.)</p> |
| 4. Сведения о программе: | |
| 4.1. Нормативная база | <p>Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с изм. и доп); Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28); «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ МП РФ от 9 ноября 2018 года № 196) с изменениями от 30.09.2020; «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)» (Письмо Департамента молодежной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015; Положение о структуре и порядке разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МБОУ «Новолядинская СОШ» (утв. приказом №433 от 31.05.2021г.)</p> |
| 4.2. Область применения | Дополнительное образование |
| 4.3. Направленность | Техническая |

| | |
|---|---|
| 4.4. Уровень освоения программы | Базовый |
| 4.5. Вид программы | Модифицированная |
| 4.6. Возраст учащихся | 13-16 лет |
| 4.7. Продолжительность обучения, объем и сроки реализации | 1 год, 01.09.2022-31.05.2023, всего - 144 часа |
| 4.8. Количество учащихся | 10-16 человек |
| 4.9. Краткая аннотация программы | <p>Введение в основы конструирования позволяет развивать творческое и пространственное мышление и воображение, учит выражать собственные мысли для создания уникальных моделей будущих автоматизированных систем. Внедрение робототехники в учебный процесс позволит более интенсивно развивать коммуникативные способности, навыки взаимодействия, самостоятельности принятия решений, и самое главное - позволит развить творческие способности технической направленности.</p> |

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» имеет техническую направленность, способствует выявлению и развитию интереса ребенка, его творческих возможностей и личного потенциала, направлена на развитие творческих способностей учащихся.

Актуальность программы. Данная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует формированию и развитию творческих способностей учащихся, выявлению, развитию и поддержке талантливых учащихся.

На современном этапе развития общества программа отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки, оказывает комплексное обучающее, развивающее, воспитательное и здоровьесберегающее воздействие, способствует формированию эстетических и нравственных качеств личности.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса. Уже сейчас на производстве и в промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в области робототехники. Начинать готовить таких специалистов необходимо со школьного возраста. Поэтому настоящая общеразвивающая программа является актуальной и востребованной в технической направленности дополнительного образования детей.

Отличительные особенности программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения.

При написании программы были проанализированы существующие программы той же направленности: авторская образовательная программа «Робототехника и мехатроника для начинающих» Вязовова С.М., учителя высшей квалификационной категории; дополнительная образовательная программа «Робототехника и мехатроника» Слезина К.А., педагога дополнительного образования. Данная программа отличается от вышеперечисленных программ построением и наполнением содержания программы.

Педагогическая целесообразность. ДОП «Основы робототехники» заключается в том, что она направлена на формирование трудовых навыков и их постепенное совершенствование; создание благоприятных психолого-педагогических условий для полноценного развития личностного потенциала; снятие комплекса нерешительности, развитие чувства самоорганизации, твердости духа, чувства взаимовыручки, взаимопонимания, социальной защищенности; поддержку и развитие спортивно одарённых детей; выработку умения решать творческие, конструктивные и технологические задачи.

Адресат программы. Программа «Основы робототехники» адресована учащимся среднего и старшего школьного возраста, от 13 до 16 лет.

Объем и срок освоения программы. Предлагаемая программа рассчитана на 1 год обучения, из расчета 144 часа.

Особенности организации образовательного процесса. Содержание программы построено с учетом возрастных особенностей учащихся. Освоить курс программы способны все желающие, без ограничения и предварительного отбора. Это позволяет строить занятия в соответствии с познавательными и практическими возможностями учащихся, согласно их возрасту.

Состав группы. Обучение проводится в группе постоянного состава, сформированной в объединение из учащихся разного возраста. Наполняемость в группах составляет от 10 до 16 человек. Любой ученик имеет право быть зачисленным в состав учебной группы. Набор в группу проводится независимо от уровня подготовки и пола учащихся.

Форма обучения – очная.

Режим занятий – 2 занятия в неделю по 2 учебных часа, всего 4 учебных часа в неделю. Продолжительность одного учебного часа – 40 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: создание необходимых условий для личностного развития учащихся, их социализации и профессиональной ориентации средствами технического творчества через формирование знаний, умений и навыков в сфере робототехники.

Задачи программы:

| <i>Задачи</i> | <i>1 год обучения</i> |
|----------------------|--|
| <i>Обучающие</i> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ ознакомить учащихся с основными этапами проектирования, конструирования, программирования моделей роботов; ✓ обеспечить детей необходимым набором знаний и умений в области робототехники и средств визуального программирования робототехнических систем; ✓ выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов. |
| <i>Развивающие</i> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ способствовать развитию индивидуальности, личной культуры, коммуникативных способностей ребенка, детской одаренности; ✓ обеспечить ребенку комфортную эмоциональную среду – «ситуацию успеха» и развивающего обучения; ✓ обеспечить формирование познавательных интересов средствами робототехники и ИКТ; ✓ способствовать развитию алгоритмического мышления и творческих способностей школьников. |
| <i>Воспитывающие</i> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ содействовать формированию информационной культуры посредством работы с программным продуктом; ✓ воспитывать в учащихся чувство ответственности за результаты своего труда; ✓ способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией. |

1.3. Содержание программы

Учебный план

| № п/п | Наименование раздела, темы | Количество часов | | |
|-----------------|---|------------------|--------------|-----------|
| | | Теори я | Практик а | Всег о |
| Введение | | 4 | 0 | 4 |
| | Правила техники безопасности и вопросы организации занятий курса. Знакомство с конструктором LegoMindstormEV3. Обзор компонентов и программного обеспечения. Краткое описание механических компонентов Организация рабочего | 2 | 0 | 2 |

| | | | | |
|---|--|-----------|-----------|------------|
| | места. | | | |
| | Знакомство с основами приемов сборки и программирования. | 2 | 0 | 2 |
| Раздел I. Механические компоненты | | 16 | 32 | 48 |
| 1.1. | Сборка базовой модели робототехнической системы | 0 | 2 | 2 |
| 1.2. | Первая программа. Ознакомление с визуальной средой программирования. Робот в движении. | 2 | 2 | 4 |
| 1.3. | Сервомоторы: назначение и способы применения. | 2 | 4 | 6 |
| 1.4. | Организация движения по траектории. Линейные программы. | 2 | 4 | 6 |
| 1.5. | Сервомоторы. Настройка параметров выполнения блока цикла. | 2 | 2 | 4 |
| 1.6. | Ультразвуковой датчик: назначение и применение. | 2 | 2 | 4 |
| 1.7. | Датчик касания: принципы работы и применение. | 2 | 2 | 4 |
| 1.8. | Датчик цвета: принципы работы и применение. | 2 | 2 | 4 |
| 1.9. | Решение комбинированных задач на организацию движения с применением датчиков | 2 | 12 | 14 |
| Раздел II. Творческая робототехника | | 16 | 34 | 50 |
| 2.1. | Введение в проектную и исследовательскую деятельность | 2 | 0 | 2 |
| 2.2. | Теоретические аспекты программирования сложных робототехнических систем | 2 | 0 | 2 |
| 2.3. | Моделирование структуры и поведения робототехнической системы | 2 | 0 | 2 |
| 2.4. | Анализ готовых проектов робототехнических систем | 2 | 4 | 6 |
| 2.5. | Выбор темы творческого проекта | 2 | 0 | 2 |
| 2.6. | Разработка творческого проекта | 6 | 16 | 22 |
| 2.7. | Защита творческого проекта | 0 | 8 | 8 |
| 2.8. | Групповой анализ проектов | 0 | 6 | 6 |
| Раздел III. Соревновательная робототехника | | 10 | 32 | 42 |
| 3.1. | Введение в соревновательную робототехнику | 2 | 8 | 10 |
| 3.2. | Выбор соревновательной категории | 2 | 0 | 2 |
| 3.3. | Подготовка к соревнованиям | 6 | 20 | 26 |
| 3.4. | Проведение соревнований роботов | 0 | 4 | 4 |
| ИТОГО | | 46 | 98 | 144 |

Содержание учебного плана

Введение (4 часа)

Теория. Техника безопасности при работе с комплектами LegoMindstormEV3. Робототехника и Мехатроника. История развития. Общая и профессиональная робототехника. Соревновательная робототехника. Примеры робототехнических систем. Роботы в мире людей. Наборы LegoMindstormEV3. Специфика и разновидности комплектаций наборов Lego. Краткое описание механических компонентов LegoMindstormEV3. Обзор компонентов программного обеспечения LegoMindstormEV3.

Раздел I. Механические компоненты (48 часов)

Теория. Понятие программы и автоматизированные системы управления. Понятие переменной, типы переменной. Константы. Применение переменных и констант в программировании робототехнических систем. Типы величин. Математические и логические операции над переменными. Понятие счётчика, флага, сумматора и их применение. Основные алгоритмические конструкции. Организация линейной

программы, ветвлений и циклов средствами визуальной среды разработки LegoMindstormEV-3. Передача параметров переменных и состояний датчиков блокам выбора и цикла.

Сервомотор. Особенности работы сервомоторов. Блок программирования работы сервомоторов средствами LegoMindstormEV3 Применение сервомоторов для организации движения робота (робот на колёсах). Физические особенности организации движения. Одноприводные и полноприводные самоходные робототехнические системы.

Принципы работы ультразвукового датчика. Поиск объекта, удержание объекта в поле зрения.

Датчик касания, особенности работы. Три состояния датчика касания.

Датчик цвета, особенности работы. Влияние внешних факторов на точность определения цвета.

Практика. Сборка базовой модели робототехнической системы по готовой инструкции. Организация движения робототехнической системы. Организация движения по прямой линии, траектории и замкнутой кривой. Программирование поворота робота угол. Организация движения за счёт настройки блока «Move» ПО LegoMindstormEV3 для управления работой двух моторов одновременно. Организация движения по кривой и поворота на угол за счёт настройки блоков «Motor» для каждого сервомотора.

Применение сервомотора для организации подъёмного механизма, рычага, клюшки, ковша, автомата для стрельбы шариками, и тому подобных механизмов. Использование шестерёнок.

Использование переменных для управления мощностью и временем работы сервомотора.

Программирование ультразвукового датчика: удержание объекта в поле зрения, обнаружение и преследование движущегося объекта, удаление от движущегося объекта («побег»).

Программирование датчика касания: обнаружение препятствия, начало (окончание) движения робота по состоянию датчика касания. Подсчёт количества нажатий датчика.

Программирование датчика цвета: определение цвета объекта, хаотичное движение внутри области, ограниченной контрастной линией (обнаружение линии, запрет её пересечения). Подсчёт количества пересечённых линий. Применение логических величин и операций над ними для организации движения по чёрной линии (с использованием двух датчиков цвета).

Промежуточная аттестация.

Раздел II. Творческая робототехника (50 часов)

Теория. Введение в проектную технологию. Правила написания проекта. Виды проектов. Использование робототехнических систем в реализации интегрированного проекта. Постановка задачи для робота и её реализация.

Теоретические аспекты программирования сложных робототехнических систем (правила организации вложенных условий и циклов, параллельное программирование).

Практика. Анализ готовых проектов робототехнических систем, как «Автомобиль», «Гольф», «Сигнализация и Радар», «Охотник», «Сортировочная машина».

Завершением раздела является разработка собственного проекта, а также защита его на научно-практической конференции.

Раздел III. Соревновательная робототехника (42 час)

Теория. Введение в соревновательную робототехнику. Виды соревнований. Спортивные роботы и роботы-помощники. Сумо, кегельринг, дорога, линия, сортировщик и лестница. Принципы конструирования. Физические аспекты разработки проекта. Точность расчетов.

Практика. Конструирование и программирование роботов для соревнований. Проведение испытаний. Соревнования роботов. Круглые столы по вопросам эффективности той или иной модели робота. Итоговая аттестация.

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения дополнительной общеобразовательной программы «Основы робототехники» у учащихся формируются

Личностные (социально-личностные) компетенции:

- владение навыками анализа и критичной оценки получаемой информации с позиций ее свойств, практической и личной значимости, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- оценка окружающей информационной среды и формулирование предложений по ее улучшению;
- повышение своего образовательного уровня и подготовки к продолжению обучения с использованием обучающих, тестирующих программ или иных программных продуктов;
- развитие любознательности и сообразительности при выполнении разнообразных заданий эвристического и проблемного характера.

Метапредметные компетенции:

- владение основными общеучебными умениями информационного характера: анализа ситуации, планирования деятельности, обобщения и сравнения данных и др.;
- получение опыта использования методов и средств проектирования, конструирования и программирования робототехнической системы: моделирования; формализации и структурирования информационных моделей; эксперимент при исследовании различных объектов, явлений и процессов;
- выбор средства разработки в зависимости от поставленной задачи;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- вносить коррективы в конструкторское и программное решение в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненной ситуации, преломлять полученные знания конструирования и программирования робототехнического комплекса для решения социально-значимых задач;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненной ситуации, преломлять полученные знания конструирования и программирования робототехнического комплекса для решения социально-значимых задач;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Предметные компетенции:

Знания:

- правил техники безопасности при работе с комплектами Lego-роботов и компьютерами;
- истории робототехники и мехатроники;
- ключевых понятий: повышающая передача, понижающая передача, проскальзывание, шкив, ремень, трение, зубчатая передача, биология, зоология, ботаника, сельскохозяйственные вредители, ответная реакция устройства, концепция, ременная передача, количество зубьев на колесе, область видимости датчика, угол зрения, безопасность и надежность системы, преобразование электрической энергии в механическую, зацепление, механизмы, мощность, ось, проверка работоспособности, усилие, энергия, эффективность, эксперимент;
- основных компонентов конструктора LegoMindstorm, их назначения и способы применения;

- понятий автоматизированной системы, языков программирования, средств и программных комплексов для программирования роботов LegoMindstorm;
 - отличительных особенностей сред программирования роботов LegoMindstorm;
 - основных компонентов среды программирования и языка программирования, основных конструкций языка программирования;
 - отличительных особенностей конструкторского и программного решения для каждого вида соревнований;
- программных решений для базовых задач соревновательной направленности;

Умения:

- конструировать робототехнические системы любой сложности для решения поставленных задач;
- программировать робота для движения по заданной траектории;
- программировать робота для движения по чёрной непересекающейся линии;
- программировать робота для движения по чёрной пересекающейся линии;
- программировать робота для движения внутри замкнутой кривой;
- конструировать и программировать робота, способного находить, различать и перемещать объекты;
- конструировать и программировать робота, способного перемещаться без использования колёс;
- конструировать и программировать робота, способного перемещаться по сложной траектории, в том числе и ландшафтной поверхности;
- применять готовые схемы робототехнических системы для конструирования собственных робототехнических систем;
- применять полученные знания, умения и навыки конструирования и программирования робототехнических систем для создания собственных робототехнических систем;
- применять полученные знания, умения и навыки программирования на языках высокого уровня к решению задач повседневной жизни (не связанных с робототехническими системами).

Кроме того, в результате прохождения данного образовательного модуля у обучающихся должны сформироваться компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации последующих образовательных модулей.

Личностные и межличностные компетенции:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- навыки командной работы;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;

- навыки ораторского мастерства;

Знаниевые и профессиональные компетенции:

- основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций;
- использование приводов с отрицательной обратной связью;
- применение инфракрасных датчиков для определения расстояния;
- сборка конструкций с использованием винтовых и невинтовых соединений;
- измерение расстояния; расчет объема геометрической фигуры;
- составление алгоритма программы; написание кода программы согласно алгоритму;

- программирование микроконтроллерных платформ на языке Lego EV3-G;
- управление сервоприводом;
- демонстрация и испытание моделей перед внесением корректировок;
- знакомство с техникой безопасности/ инструктаж;
- разработка устройства, отвечающего на определенные изменения в окружающей среде (ограниченном пространстве) с целью защиты урожая от животных и птиц;
- использование механизмов – зубчатых, ременных передач, шкивов; датчика движения.

По итогам обучения у учащихся сформируется представление о способе проведения научного исследования, актуальных задачах, самоопределение с областью дальнейшей проектно-исследовательской деятельности, а также следующие навыки: планировать и выполнять учебный проект, используя оборудование, модели, методы и приёмы, адекватные исследуемой проблеме.

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защиты учебных проектных работ.

Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1. Календарный учебный график

Количество по программе: учебных недель – 36, месяцев обучения – 9, учебных дней – 72.

Продолжительность учебного года: начало учебного года по программе – не позднее 15 сентября 2021г., окончание - 31 мая 2022г.

Продолжительность летних каникул - с 01 июня по 31 августа.

Календарный учебный график по годам обучения – *Приложение №1.*

2.2. Условия реализации программы

| <i>Материально-техническое обеспечение</i> | <i>Информационное обеспечение</i> |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика; ✓ комплект Lego Mindstorm EV3; ✓ компьютеры с установленным программным обеспечением Lego Mindstorm EV3 и наличием доступа в Интернет; ✓ мультимедийное оборудование; ✓ периферийные устройства (сканер, принтер). <p>Подробное описание оборудования в <i>Приложении №4.</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> ✓ подборка информационной и справочной литературы; ✓ разработка обучающих программ; ✓ практический материал; ✓ CD-издание «Введение в робототехнику, материал для учителя»; ✓ видеоматериалы (демонстрации робототехнических систем, записи трансляций с соревнований роботов); ✓ инструкции по сборке робототехнических систем; ✓ ресурсы Интернет; ✓ диагностические методики для определения уровня ЗУН. |
| <i>Кадровое обеспечение</i> | |
| <p>Квалификационные требования: высшее или среднее педагогическое образование, соответствие специальности и квалификации по диплому профилю программы без предъявления требований к стажу работы</p> | <p>Необходимые компетенции: (см. пункт 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт).</p> |

2.3. Формы аттестации

Промежуточная аттестация учащихся проводится в декабре 2021года, итоговая аттестация – по окончанию реализации программы, в мае 2022 года.

Формы проведения аттестации: промежуточная аттестация проводится в форме практической работы, итоговая аттестация проводится в форме выполнения и разработки своего робота.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, материалы анкетирования и тестирования, фото, публикации в СМИ, методические разработки, сертификат о прохождении курса.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: результаты теоретической и технической подготовки (диагностические карты результатов промежуточной и итоговой - *Приложение №2, №3*), аналитические материалы по итогам проведения диагностики, грамоты, дипломы участников соревнований.

1.2. Методические условия реализации программы

Методы обучения и воспитания. В процессе реализации программы используются методы обучения: словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, игровой; и методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении творческих работ. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, изделий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, выставки работ, конкурсы.

Важными условиями творческого самовыражения обучающихся выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободы выбора. Учащимся предоставляется право выбора творческих работ и форм их выполнения.

Формы организации образовательного процесса. Форма проведения занятий, как правило, комбинированная: теоретическая и практическая часть, проведение учащимися исследовательской деятельности по отдельным темам программы, разработка проектов (собственных робототехнических систем и робототехнических комплексов, творческие задания), проведение соревнований.

Программа предусматривает работу исключительно в малых группах: по 3-5 человек в творческой группе.

Формы организации учебного занятия: тематические круглые столы по проблемным вопросам, мини-проекты по каждой теме обучения, защита творческих проектов в качестве итогового занятия, соревнования роботов в качестве итогов по разделу.

В рамках программы предусматривается участие детей в соревнованиях, а также в научно-практических конференциях всех уровней. После каждого мероприятия проводится его тщательный анализ.

Педагогические технологии. Программа «Занимательная робототехника» предусматривает применение современных образовательных технологий в обучении детей (проблемное и проектное обучение, информационно-коммуникационные технологии и др.).

Структура занятия и его этапов. В основу программы положено моделирование роботов, способных перемещаться, определять препятствия, различать предметы (по цветам), захватывать предметы, атаковать объекты.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход

предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики и информатики.

Методическое обеспечение:

| <i>№ n/n</i> | <i>Название раздела</i> | <i>Формы организации занятий</i> | <i>Методы и приемы обучения</i> | <i>Средства обучения</i> |
|------------------|---|--|--|--|
| 1. | Введение в курс «Занимательная робототехника» | Занятие-беседа, круглый стол, занятие-практикум | Лекционные занятия, дискуссия, мастер-класс, демонстрация, проблемно-поисковый метод | Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет |
| 2. | Раздел 1. Механические компоненты | Занятие-дискуссия, семинар, занятие-практикум | Лекционные занятия, демонстрации, лабораторные и практические работы | Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет |
| 3. | Раздел 2. Творческая робототехника | Разработка интегрированных мини-проектов, занятие-дискуссия, круглые столы, мини-конференции | Лекционные занятия, проблемно-поисковый метод, демонстрация | Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет |
| 4. | Раздел 3. Соревновательная робототехника | Проектирование роботов для соревнований | Проблемно-поисковый метод | Наглядные пособия, ресурсы сети Интернет |

2.5. Оценочные материалы

Предполагаемые результаты и способы их проверки. Диагностический инструментарий: тестовые задания, опросные листы, диагностические карты.

Формы контроля: индивидуальный контроль, групповой контроль.

Приемы контроля: игровые задания, самостоятельная творческая работа, выставки детского творчества, презентации.

Этапы педагогического контроля

| Этап | Сроки контроля | Цель контроля | Формы контроля | Методы контроля | Уровни оценочных критериев |
|------------------------|-----------------------------------|---|---|--|------------------------------|
| Текущий контроль | В течение учебного года | Выявление уровня освоения темы, раздела | Выставка работ, конкурс, творческая работа | Опрос, наблюдение | Высокий Средний Низкий |
| Промежуточный контроль | В конце учебного года | Выявление уровня освоения части программы | Мастер-класс для младших школьников | Наблюдение, опрос, моделирование, диагн. карта | Высокий Средний Низкий |
| Итоговый контроль | По окончании реализации программы | Выявление уровня освоения программы | Защита творческой работы (презентации, проекты) | Протокол защиты творческой работы | Высокий Средний Низкий |

Результаты образовательной деятельности отслеживаются путем проведения прогностической, текущей и итоговой диагностики учащихся. Прогностическая (начальная) диагностика проводится при наборе или на начальном этапе формирования коллектива - это изучение отношения учащихся к выбранной деятельности, его достижения в этой области, личностные качества учащихся.

2.6. Список литературы

Для учащихся

1. Вязовов С.М., Калягина О.Ю, Слезин К.А., Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV-3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132с.
2. Алексеев А.П., Богатырева А.Н., Серенко В.А., Робототехника, Москва: «Просвещение», 1993г.
3. Рыжов К.В., Сто великих изобретений, Москва: «Вече», 1999г.
4. Макаров И.М., Топчеев Ю.И., Робототехника: история и перспективы, М.: «Наука», 2003г.
5. Барсукова А., Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем, Издательский дом «ДМК-пресс», 2005г.
6. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, Спб.: «Наука», 2011 г.
7. Электронные ресурсы:
 1. <http://www.russianrobotics.ru/>
 2. <http://wroboto.ru/>
 3. <http://learning.9151394.ru>
 4. <http://www.nxtprograms.com/>

Календарный учебный график
 Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
 «Основы робототехники»
 1-й год обучения
 Группа 1

| № п/п | Дата проведения: | | Время и место проведения | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Форма контроля |
|--|------------------|------------|--------------------------|------------------|-----------------|---|--------------------------------------|
| | по плану | фактически | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Раздел 1. Введение в курс «В мире робототехники» (4 часа) | | | | | | | |
| 1. | | | | Теория | 2 | Правила техники безопасности и вопросы организации занятий курса. Знакомство с конструктором LegoMindstorm EV3. Обзор компонентов и программного обеспечения. Краткое описание механических компонентов Организация рабочего места. | Опрос |
| 2. | | | | Теория | 2 | Знакомство с основами приемов сборки и программирования. | Опрос |
| 3. | | | | Практика | 2 | Сборка базовой модели робототехнической системы | Демонстрация |
| 4. | | | | Теория | 2 | Первая программа. Ознакомление с визуальной средой программирования. Робот в движении. | Демонстрация |
| 5. | | | | Практика | 2 | Первая программа. Ознакомление с визуальной средой программирования. Робот в движении. | Беседа |
| 6. | | | | Теория | 2 | Сервомоторы: назначение и способы применения. | Демонстрация |
| 7. | | | | Практика | 2 | Сервомоторы: назначение и способы применения. | Беседа |
| 8. | | | | Практика | 2 | Сервомоторы: назначение и способы применения. | Теоретические и практические задания |
| 9. | | | | Теория | 2 | Организация движения по траектории. Линейные программы. | Демонстрация |
| 10. | | | | Практика | 2 | Организация движения по траектории. Линейные программы. | Теоретические и практические задания |

| | | | | | | |
|--|--|--|----------|---|--|--|
| 11. | | | Практика | 2 | Организация движения по траектории. Линейные программы. | Теоретические и практические задания |
| 12. | | | Теория | 2 | Сервомоторы. Настройка параметров выполнения блока цикла. | Демонстрация |
| 13. | | | Практика | 2 | Сервомоторы. Настройка параметров выполнения блока цикла. | Теоретические и практические задания |
| 14. | | | Теория | 2 | Ультразвуковой датчик: назначение и применение. | Демонстрация |
| 15. | | | Практика | 2 | Ультразвуковой датчик: назначение и применение. | Теоретические и практические задания |
| 16. | | | Теория | 2 | Датчик касания: принципы работы и применение. | Демонстрация |
| 17. | | | Практика | 2 | Датчик касания: принципы работы и применение. | Рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся |
| 18. | | | Теория | 2 | Датчик цвета: принципы работы и применение. | Демонстрация |
| 19. | | | Практика | 2 | Датчик цвета: принципы работы и применение. | Теоретические и практические задания |
| 20. | | | Теория | 2 | Решение комбинированных задач на организацию движения с применением датчиков | Демонстрация |
| 21. | | | Практика | 2 | Решение комбинированных задач на организацию движения с применением датчиков | Рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся |
| 22. | | | Практика | 2 | Решение комбинированных задач на организацию движения с применением датчиков | Теоретические и практические задания |
| 23. | | | Практика | 2 | Решение комбинированных задач на организацию движения с применением датчиков | Теоретические и практические задания |
| 24. | | | Практика | 2 | Решение комбинированных задач на организацию движения с применением датчиков | Участие в соревнованиях |
| 25. | | | Практика | 2 | Решение комбинированных задач на организацию движения с применением датчиков | Участие в соревнованиях |
| 26. | | | Практика | 2 | Решение комбинированных задач на организацию движения с применением датчиков | Участие в соревнованиях |
| Раздел 3. Творческая робототехника (50 часов) | | | | | | |
| 27. | | | Теория | 2 | Введение в проектную и исследовательскую деятельность | Демонстрация |

| | | | | | | | |
|-----|--|--|--|----------|---|---|--------------------------------------|
| 28. | | | | Теория | 2 | Теоретические аспекты программирования сложных робототехнических систем | Демонстрация |
| 29. | | | | Теория | 2 | Моделирование структуры и поведения робототехнической системы | Демонстрация |
| 30. | | | | Теория | 2 | Анализ готовых проектов робототехнических систем | Опрос |
| 31. | | | | Практика | 2 | Анализ готовых проектов робототехнических систем | Промежуточная аттестация |
| 32. | | | | Практика | 2 | Анализ готовых проектов робототехнических систем | Промежуточная аттестация |
| 33. | | | | Теория | 2 | Выбор темы творческого проекта | Беседа |
| 34. | | | | Теория | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 35. | | | | Теория | 2 | Разработка творческого проекта | Беседа |
| 36. | | | | Теория | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 37. | | | | Практика | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 38. | | | | Практика | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 39. | | | | Практика | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 40. | | | | Практика | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 41. | | | | Практика | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 42. | | | | Практика | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 43. | | | | Практика | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 44. | | | | Практика | 2 | Разработка творческого проекта | Теоретические и практические задания |
| 45. | | | | Практика | 2 | Защита творческого проекта | Защита проекта |
| 46. | | | | Практика | 2 | Защита творческого проекта | Защита проекта |
| 47. | | | | Практика | 2 | Защита творческого проекта | Защита проекта |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|----------|---|---|--|
| 48. | | | | Практика | 2 | Защита творческого проекта | Защита проекта |
| 49. | | | | Практика | 2 | Групповой анализ проектов | Защита проекта |
| 50. | | | | Практика | 2 | Групповой анализ проектов | Рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся |
| 51. | | | | Практика | 2 | Групповой анализ проектов | Рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся |
| Раздел 4. Соревновательная робототехника (42 часа) | | | | | | | |
| 52. | | | | Теория | 2 | Введение в соревновательную робототехнику | Беседа |
| 53. | | | | Практика | 2 | Введение в соревновательную робототехнику | Опрос |
| 54. | | | | Практика | 2 | Введение в соревновательную робототехнику | Теоретические и практические задания |
| 55. | | | | Практика | 2 | Введение в соревновательную робототехнику | Теоретические и практические задания |
| 56. | | | | Практика | 2 | Введение в соревновательную робототехнику | Теоретические и практические задания |
| 57. | | | | Теория | 2 | Выбор соревновательной категории | Беседа |
| 58. | | | | Теория | 2 | Подготовка к соревнованиям | Опрос |
| 59. | | | | Теория | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 60. | | | | Теория | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 61. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 62. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 63. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 64. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 65. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 66. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |

| | | | | | | | |
|-----|--|--|--|-------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------------|
| 67. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 68. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 69. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 70. | | | | Практика | 2 | Подготовка к соревнованиям | Теоретические и практические задания |
| 71. | | | | Практика | 2 | Проведение соревнований роботов | Итоговая аттестация |
| 72. | | | | Практика Итоговый контроль | 2 | Проведение соревнований роботов | Соревнования |

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 12 или две группы по 12 учащихся.

| «Основы робототехники» | Кол. | Ед. изм |
|--|-------------|----------------|
| Общеобразовательный набор для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров. | 10 | шт. |
| Ресурсный набор №1 к общеобразовательному набору для практического изучения робототехнических конструкций под управлением универсальных программируемых контроллеров и одноплатных компьютеров | 10 | шт. |
| Универсальный многофункциональный колесный робототехнической комплект | 1 | шт. |
| Базовый робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой | 6 | шт. |
| Ресурсный робототехнический комплект для изучения мобильных роботов со сложной кинематикой | 3 | шт. |
| Общеобразовательный конструктор для практического изучения принципов создания электронных устройств на основе электронных компонентов и программируемых контроллеров | 10 | шт. |

| Дополнительное оборудование и инструменты | Кол. | Ед. изм |
|--|-------------|----------------|
| Вентилятор настольный | 3 | шт. |
| Настольный светильник с лампой накаливания | 3 | шт. |
| Коробки для хранения деталей (6 шт.) | 1 | шт. |
| Секундомер | 5 | шт. |
| Весы электронные с широким основанием | 1 | шт. |
| Рулетка 5 м. | 2 | шт. |
| Набор ручных инструментов | 1 | шт. |
| Паяльная станция 3 в 1 | 1 | шт. |