

Управление образования города Калуги
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 12» города Калуги

ПРИНЯТА

педагогическим советом

протокол № 08 от «17» мая 2024г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом № 38/01-02

от «20» мая 2024г.

Директор



В.Н. Повереннов

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
ТЕХНИЧЕСКОЙ направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 11 - 16 лет

Срок реализации программы: *1 год (72 часа)*

Уровень сложности: стартовый

Автор-составитель программы:

Соловьева Екатерина Викторовна,

Учитель информатики

Калуга, 2024г.

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Полное название программы	«Робототехника»
Автор-составитель программы, должность	Соловьева Екатерина Викторовна
Адрес реализации программы	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 12» г. Калуги 248009, г. Калуга, ул. Молодежная, 5 Телефон 55-44-12
Вид программы	- по степени авторства <i>модифицированная</i> . - по уровню сложности – <i>стартовая</i>
Направленность	<i>техническая</i>
Срок реализации, объём	<u>1 год (72 часа)</u>
Возраст учащихся	от 11 до 16 лет
Название объединения	«Робототехника»
Краткая аннотация	

Оглавление

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ.....	2
РАЗДЕЛ 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ».....	4
1.1 Пояснительная записка.....	4
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Содержание программы	5
1.4 Планируемые результаты.....	Ошибка! Закладка не определена.
РАЗДЕЛ 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»	10
2.1 Календарный учебный график.....	10
2.2 Условия реализации программы	11
2.3 Формы аттестации (контроля)	11
2.4 Оценочные материалы.....	12
Список литературы	16
Приложения	16

РАЗДЕЛ 1.

«КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1 Пояснительная записка

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей технической направленности, очной формы обучения, для обучающихся 11 - 16 лет, сроком реализации 1 год, стартового уровня освоения содержания

Программа разработана для обучения школьников конструированию, программированию и сборке действующих моделей роботов на базе платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Направленность программы техническая.

Вид программы:

- по степени авторства - модифицированная;
- по уровню сложности – стартовая.

Язык реализации программы: русский.

Перечень нормативных документов:

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 год.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно – эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
7. Постановление Правительства Калужской области от 29 января 2019 года № 38 «Об утверждении государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области». Подпрограмма «Дополнительное образование» государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области».
8. «Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №12» г. Калуги» Протокол № 1 от 28.08.2020г., приказ № 76/01-02 от 28.08.2020

Актуальность программы и педагогическая целесообразность программы «Робототехника» состоит в том, что в ходе освоения создаётся уникальная образовательная среда, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программа составлена в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

Отличительные особенности программы является использование платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3, которая обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет получить результат в пределах одного или пары уроков. Возможности в изменении моделей и программ очень широкие и такой подход позволяет обучающимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Адресат программы учащиеся 11-16 лет.

Получение образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися. Количество обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается из расчета не более 3 обучающихся при получении образования с другими учащимися, с учетом особенностей психофизического развития категорий обучающихся согласно медицинским показаниям, для следующих нозологических групп:

- нарушения опорно-двигательного аппарата (сколиоз, плоскостопие)
- логопедические нарушения (фонетико-фонематическое недоразвитие речи, заикание)
- соматически ослабленные (часто болеющие дети).

Состав группы, особенности набора постоянный, разновозрастные группы.

Объем программы 72 часа.

Сроки освоения программы 1 год.

Режим занятий 1 раз в неделю по 2 часа.

Формы обучения очная. Программа может быть реализована в очно-заочной форме и дистанционно с помощью интернет-ресурсов.

Форма организации образовательной деятельности групповая (кружок).

Формы проведения занятий: комбинированные.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, применяемых при последующей разработке робототехнических устройств в малых группах.

Задачи программы:

Образовательные

- Ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Подготовить к изучению школьных курсов физики, информатики и реализовать межпредметные связи с математикой;
- Научить решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов;
- Познакомить с миром инженерных профессий;
- Способствовать ранней профессиональной ориентации обучающихся;

Развивающие

- Развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;

- Развивать креативное и проектное мышление;
- Развивать пространственное воображение;
- Развивать навыки инженерного мышления;

Воспитательные

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- Формировать навыки работы в команде.

1.3 Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение в робототехнику	2	2	0	
2	Сборка	16	3	13	Проверочная работа
3	Конструирование	20	3	17	Практические занятия
4	Программирование	18	6	12	Проверочная работа
5	Проектная деятельность в малых группах	16	0	16	Творческие проекты (соревнования моделей роботов).
	Итого	72	14	58	

Содержание учебного плана

1. Введение в робототехнику

Теория. Знакомство с миром Lego. История создания и развития компании Lego. Введение в предмет. Изучение материальной части курса. Просмотр видеофильмов о роботизированных системах.

2. Сборка

Теория. Обзор моделей Lego. Выбор сборки роботов. Техническое описание модуля EV3. Порты ввода/вывода модуля EV3. Моторы EV3: большой и средний. Датчики EV3: датчик цвета, гироскопический датчик, датчик касания, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик и удаленный инфракрасный маяк. Дистанционный режим. Датчик температуры.

Практика. Сбор стандартной модели Lego Mindstorms из комплектующих деталей.

Тема 1. Название деталей Lego. Способы их соединений. Понятия «конструкция», «механизм». Жёсткие и подвижные конструкции. Простые механизмы. Рычаги. Ременные и зубчатые передачи. Техника безопасности при работе с техническими конструкторами.

Тема 2. Модели с датчиками. Датчики цвета (сенсоры) являются одним из двух датчиков, которые заменяют роботу зрение (другой датчик –ультразвуковой). У этого датчика совмещаются три функции. Датчик цвета позволяет роботу различать цвета и отличать свет от темноты. Он может различать 6 цветов, считывать интенсивность света в помещении, а также измерять цветовую интенсивность окрашенных поверхностей. Датчик нажатия позволяет роботу осуществлять прикосновения. Датчик нажатия может определить момент нажатия на него чего-либо, а также момент освобождения. Ультразвуковой датчик позволяет роботу видеть и обнаруживать объекты. Его также можно использовать для того, чтобы робот мог обойти препятствие, оценить и измерить расстояние, а также зафиксировать движение объекта. В каждый сервомотор встроен датчик вращения. Он позволяет точнее вести управление движениями робота.

Тема 3. Понятия интерфейс, алгоритм. Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Технология EV3. Установка батарей. Главное меню. Сенсор цвета и цветная подсветка. Сенсор нажатия. Ультразвуковой сенсор. Интерактивные сервомоторы. Использование Bluetooth.

Тема 4. Особенности конструирования Lego – роботов. Стандартные модели Lego Mindstorms: «Tribot», «Пятиминутка», «Spike», «Robogator». Бот-внедорожник, трехколесный бот, линейный ползун, исследователь, нападающий коготь, гоночная машина – «Автобот», шарикопульт, робот-база с 3-мя двигателями.

Ход выполнения практического задания:

1. Выбрать любую из стандартные моделей Lego Mindstorms;
2. Собрать выбранную модель;
3. В рамках выставки моделей Lego Mindstorms представить свою модель;

Представляя модель указать:

1. Обоснование выбора модели;
2. Характеристики модели;
3. Принцип сборки и работы модели.

3. Конструирование

Теория. Интерфейс модуля EV3. Знакомство с программированием.

Практика. Создание программы в среде программирования модуля EV3. Выполнение программ, сохранение и открытие программ. Подготовка и выполнение эксперимента. Конструирование полигона. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Применение алгоритма и модели на полигоне. Развитие модели и сборка более сложных моделей.

Тема 1. Понятие «программа», «алгоритм». Чтение языка программирования. Символы. Термины. Интерфейс программного обеспечения. Принципы составления программы. Программы «Вперёд», «Назад», «Поворот», «Обнаружить звук», «Определить расстояние», «Ехать по квадрату», «Обнаружить чёрную линию», «Игра в гольф», «Препятствие». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.

Тема 2. Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой, экраном и звуком. Работа с экраном. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Работа со звуком. Датчики. Использование датчиков для управления роботом. Программные структуры. Структура «Ожидание». Структура «Цикл». Структура «Переключатель». (В конструкторе MINDSTORMS EV3 применены новейшие технологии робототехники: современный 32 –битный программируемый микроконтроллер; программное обеспечение, с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а также с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений. Различные сенсоры необходимы для выполнения определенных действий. Определение цвета и света. Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.).

Тема 3. Моя первая программа (составление простых программ на движение). Разъяснение всей палитры программирования, содержащей все блоки для программирования, которые

понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Первая модель. Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3.

Ход выполнения практического задания:

1. Сборка самой простой модели робота «Пятиминутка»;
2. Модернизация его в «Линейного ползуна». Это уже программируемый интеллектуальный робот начального уровня;
3. Загрузка готовых программ управления роботом;
4. Тестирование их, выявление сильных и слабых сторон программ, а также регулировка параметров, при которых программы работают без ошибок. То есть, робот не вылетает за края трассы;
5. Применение моделей роботов на полигоне;
6. Соревнования.

4. Программирование

Теория. Программирование в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3. Область программирования, палитры программирования, страница аппаратных средств, редактор контента, панель инструментов программирования. Программные блоки: блоки действия, блоки-операторы, блоки датчиков, блоки данных, расширенные блоки, мои блоки. Помощь по программному обеспечению LEGO MINDSTORMS Education EV3. Запуск программы. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме. Работа с пиктограммами, соединение команд. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее).

Практика. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация. Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закливание программы.

Тема 1. Краткая характеристика роботизированных платформ. Обзор среды программирования Lego Mindstorms EV3. Способы подключения робота к компьютеру. Обновление прошивки блока EV3. Загрузка программ в блок EV3.

Работа с данными. Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными. Другие блоки работы с данными. Работа с датчиками. Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Инфракрасный датчик и маяк. Программные структуры. Ветвления и циклы.

Тема 2. Работа с данными. Работа с массивами. Логические операции с данными.

Датчик «Вращение мотора» (определение угла/количества оборотов и мощности мотора). Использование сторонних датчиков. Полезные блоки и инструменты. Блок «Поддерживать в активном состоянии». Блок «Остановить программу». Создание подпрограмм. Запись комментариев. Использование проводного ввода порта.

Тема 3. Совместная работа нескольких роботов. Соединение роботов кабелем USB. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения. Обновление встроенного ПО и перезапуск блока EV3. Программирование движения по линии. Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним и двумя датчиками цвета. Алгоритм «Волна». Алгоритм автоматической калибровки датчика цвета. Пропорциональное линейное управление. Движение по линии на основе пропорционального управления. Поиск и подсчет перекрестков при пропорциональном управлении движением по линии. Проезд инверсии. Движение робота вдоль стены. Поиск цели в лабиринте.

Тема 4. Сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с комплектующими для сборки робота. Составление собственных

программ. Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам. Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов. Сборка модели по инструкциям. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Сборка модели «Быстрого старта». Усложнение модели до ShooterBot.

5. Проектная деятельность в группах

Практика. Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Соревнования.

1.4 Планируемые результаты

Планируемые (ожидаемые) результаты программы:

В результате освоения программы обучающиеся должны:

Знать:

роль и место робототехники в жизни современного общества;
 основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
 основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
 общее устройство и принципы действия роботов;
 основные характеристики основных классов роботов;
 общую методику расчета основных кинематических схем;
 порядок поиска неисправностей в различных роботизированных системах;
 методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
 основы популярных языков программирования;
 основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
 определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
 о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
 основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
 различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

Уметь:

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

Личностные результаты:

1. уметь ориентироваться в информационном пространстве;
2. искать информацию в свободных источниках и структурировать её;
3. самостоятельно создавать способы решения проблем творческого и поискового характера;
4. обладать навыками критического мышления;
5. уметь генерировать, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
6. уметь с уважением относиться к собственному и чужому труду.

Метапредметные результаты:

1. уметь слушать и слышать собеседника;
2. уметь аргументировано отстаивать точку зрения;
3. уметь работать индивидуально и в группе;
4. уметь формулировать проблему, выдвигать гипотезу, ставить вопросы;
5. уметь правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;
6. уметь вести собственный проект.

РАЗДЕЛ 2.
«КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1 Календарный учебный график**Календарный учебный график**

№	Дата	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия
1		Введение в курс «Робототехника». Что такое робот?	2	Лекция
2		Правила работы с конструктором Lego. Спецификация.	2	Презентация
3		Сборка непрограммируемых моделей.	2	Лекция
4		Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.	2	Мозговая атака
5		Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы.	2	Лекция
6		Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры.	2	Презентация
7		Программное обеспечение EV3.	2	Лекция
8		Основы программирования EV3.	2	Мозговая атака
9		Общее знакомство с интерфейсом ПО EV3.	2	Лекция
10		Составление простейшей программы по шаблону.	2	Презентация
11		Палитры программирования и программные блоки.	2	Лекция
12		Зелёная палитра - блоки действий	2	Мозговая атака
13		Красная палитра - операции с данными	2	Лекция
14		Желтая палитра - датчики	2	Презентация
15		Оранжевая палитра – Управление операторами	2	Лекция
16		Первый датчик – датчик касания	2	Мозговая атака
17		Решение различных задач с датчиком	2	Лекция

		касания		
18		Датчик цвета и света	2	Презентация
19		Датчик цвета. Режим "Цвет"	2	Лекция
20		Оранжевая палитра, программный блок "Переключатель"	2	Мозговая атака
21		Оранжевая палитра, программный блок "Прерывание цикла"	2	Лекция
22		Решение различных задач с датчиком цвета	2	Презентация
23		Датчик цвета – режим "Яркость оранжевого света"	2	Круглый стол
24		Решение задач- режим "Яркость оранжевого света"	2	Лекция
25		Езда робота по черной линии	2	Мозговая атака
26		Датчик цвета – режим "Яркость внешнего освещения"	2	Лекция
27		Робот, управляемый при помощи внешнего освещения	2	Презентация
28		Ультразвуковой датчик	2	Круглый стол
29		Решение задач с Ультразвуковым датчиком	2	Лекция
30		Учебный проект «Робот-полицейский»	2	Защита проекта
31		Инфракрасный датчик	2	Лекция
32		Инфракрасный датчик. Режим "Приближение"	2	Мозговая атака
33		Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка	2	Лекция
34		Инфракрасный датчик. Режим "Маяк"	2	Презентация
35		Поиск и следование за инфракрасным маяком	2	Круглый стол
36		Гироскопический датчик.	2	Лекция

2.2 Условия реализации программы

материально-техническое обеспечение

1. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3.
2. Расходные материалы: блок питания, набор кирпичиков LEGO.
3. При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 3-4 обучающихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора;

информационное обеспечение – аудио-, видео-, фото-, интернет источники
https://vex.examen-technolab.ru/lessons/unit_2_introduction_to_robotics/44/
<https://www.mvideo.ru/blog/pomogaem-razobratsya/robototehnika-что-это-gde-primenyayut-robotov-i-kto-ih-sozdaet> ;

кадровое обеспечение– программу реализует учитель информатики Соловьева Е., Богосов Б.

2.3 Формы аттестации (контроля)

<i>Время проведения</i>	<i>Цель проведения</i>	<i>Форма контроля</i>
Входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития учащихся, их способностей	Беседа, опрос, тестирование

Текущий контроль		
В течение всего учебного года	<p>Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.</p> <p>Определение готовности детей к восприятию нового материала.</p> <p>Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении.</p> <p>Выявление отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения</p>	<p>Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие.</p> <p>Самостоятельная работа.</p>
Итоговый контроль		
В конце учебного года или курса	<p>Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей.</p> <p>Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.</p>	<p>демонстрация моделей, проектов, соревнования</p> <p>Примерные направления соревнований и требования к роботам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соревнования в процессе непосредственного противостояния. Требования к моделям – прочность конструкции, достаточная мощность и маневренность, понимание физических принципов поведения движущегося механизма. 2. Соревнования на выполнение игровой ситуации. Требование к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма. 3. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требование к конструкции – реализация сложной (слабо предсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма. 4. Соревнования по правилам робототехнических фестивалей, конференций и выставок. Требования к конструкции – по спецификации мероприятий.

Данная программа не предусматривает выдачу документа об обучении.

2.4 Оценочные материалы

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Форма проведения - тестирование и практическая работа в рамках полученных знаний и умений. Баллы за тестирование и практическую работу суммируются.

Формы контроля

1. Проверочные работы (выполняются в форме тестирования по каждому разделу и оцениваются по количеству набранных баллов).

2. Практические занятия.

3. Выставки.

4. Творческие проекты.

5. Презентация групповых проектов.

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

Примерное задание для практической работы и критерии оценки

Сборка и программирование модели.

Критерии оценки:

- Правильность сборки (модель собрана правильно и в полном объеме);
- Правильность написания программы (программа написана без ошибок);
- Самостоятельность работы (модель собрана правильно, программа написана без ошибок, обучающийся всё сделал самостоятельно);

Творческие работы по собственному замыслу

Основной критерий - соответствие результата учебной задаче.

Примерные критерии:

- качество исполнения (правильность сборки, прочность, завершенность конструкции);
- сложность конструкции (количество использованных деталей);
- самостоятельность сборки конструкции;
- работоспособность модели;
- самостоятельность в написании программы;
- правильность написания программы;
- полная самостоятельность в выполнении проекта;
- ответы на дополнительные и уточняющие вопросы;
- полнота в представлении всех этапов работы над роботом;

Примерные задания для разработки проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость.

2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние 1 м;
- используя хотя бы один мотор;
- используя для передвижения колеса;
- а также может отображать на экране пройденное им расстояние.

3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:

- вычислять среднюю скорость;
- а также может отображать на экране свою среднюю скорость.

4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние не менее 30 см;
- используя хотя бы один мотор;
- не используя для передвижения колеса.

5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.

6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).

7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.

8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:

- издавать звук;
- или отображать что-либо на экране модуля EV3.

9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- чувствовать окружающую обстановку;
- реагировать движением.

10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
- реагировать на каждое условие различным поведением.

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

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

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

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

2.5 Методические материалы

<p><i>методические особенности организации образовательного процесса</i></p>	<p>При планировании образовательного процесса предусматриваются следующие формы организации познавательной деятельности:</p> <p>коллективные (фронтальные со всем составом); групповые (работа в группах, парах); индивидуальные.</p> <p>1. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3. 2. Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3.</p> <p>Перечисленные материалы являются дидактическими пособиями, т.е. формой методических материалов по проекту программы.</p>
--	---

<p>методы обучения и воспитания</p>	<p><i>Обучения</i> определяются по источникам информации и включают в себя следующие виды:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов); 2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей); 3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий); 4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов). <p><i>Воспитания</i> убеждения, поощрения, стимулирования, мотивация, создание ситуаций успеха.</p>
<p>педагогические технологии</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здоровьесберегающие технологии (использование физкультминуток, упражнений для глаз, упражнений и игр для снятия напряжения с рук и общей усталости. А также использование личностного подхода к обучению, создание благоприятной психологической атмосферы, повышающей самооценку обучающихся, мотивацию к деятельности и творческий потенциал); 2. ТРИЗ (применяется при решении проектной конструкторской задачи: позволяет выявить суть задачи, определиться с основным направлением поиска, систематизировать информацию по выбору задачи и поиску направлений её решения, составить алгоритм решения, а также, позволяет найти нетрадиционное решение технической задачи, превратив конструирование в творческий процесс); 3. Проектные технологии (выполнение итогового и творческих проектов); 4. Технологии развития критического мышления (позволяют на основе интериоризированных знаний разрабатывать собственное решение определённой конструкторской задачи); 5. Проблемного обучения (используются при рассмотрении исследовательской задачи, постановки гипотезы и доказательства в рамках разработки собственного проекта); 6. ИКТ технологии (использование учебно-методических, мультимедийных ресурсов, графиков, схем и т.д.); 7. Традиционные методы обучения (позволяют в рамках учебной деятельности соблюдать её систематический характер, логику и упорядоченность подачи материала, обеспечивать организационную чёткость).
<p>дидактические материалы</p>	<p>Наглядные, демонстративные пособия, тренажеры; подборки материалов, заданий, раздаточный материал по темам и разделам..</p>
<p>методические разработки</p>	<p>Подборки разноуровневых заданий, сценарии, разработки циклов занятий по темам, разделами т.п.</p>

Индивидуальный учебный план. В случае если в период обучения по программе обучающемуся исполняется 18 лет, он имеет право на ускоренное обучение по индивидуальному плану.

Список литературы

Литература для педагога

Основная

1. Беликовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. - ДМК Пресс, 2016.
2. Данилов О. Е. Применение конструирования и программирования робототехнических устройств в обучении как инновационная образовательная технология // Молодой ученый. — 2016. — №16. — с. 332-336.
3. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие – Форум, 2015.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бинوم. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 288 с.
5. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5–6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бинум. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 88 с.
6. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, 3- издание / С.А. Филиппов / С-Пб, «Наука». – 2013 г.
7. Цуканова Е.А., Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
8. Шевалдиной С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. - БИНОМ, 2013.
9. Блог «Роботы и робототехника» <http://insiderobot.blogspot.ru/>
10. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – 70 с.
11. Роботы, робототехника, микроконтроллеры. <http://myrobot.ru/>

Дополнительная

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей . С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Издание 2-е. СПб.: Наука, 2011.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

4. Сайт российской ассоциации образовательной робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://raor.ru/>.
5. Сайт Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.