

**Департамент образования
Администрации города Екатеринбурга
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 138**

Принята на заседании
Педагогического совета
МАОУ СОШ № 138
от « 30 » августа 2024г.
Протокол № 1



Утверждаю:
Директор МАОУ СОШ № 138
_____ А.А.Каюмова
от « 30 » августа 2024г.
Приказ № 280

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Программирование мобильных робототехнических устройств»**

Возраст детей: 13 - 17 лет
Срок реализации: 2 года
Автор – составитель:
Зобнина Полина Викторовна,
педагог дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2024г.

Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа объединения дополнительного образования «Программирование мобильных робототехнических устройств» составлена на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ № 273).

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам).

- Санитарные правила СП 2.4.3648 – 20 от 29.09.2020 №28 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», утверждённые Постановлением Главного государственного врача РФ 28.09.2020г. № 28;

- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утверждённые Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021г. № 2;

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

- Приказ Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014г. № 1726-р) (далее - Концепция развития дополнительного образования детей).

- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30.11.2016 №11) (далее - Федеральный приоритетный проект).
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Постановление Правительства Свердловской области от 01.08.2019 г. № 461 ПП «О региональном модельном центре дополнительного образования детей Свердловской области».
- Постановление Правительства Свердловской области от 06.08.2019 г. № 503 ПП «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Свердловской области».
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
- Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 26.06.2019 № 70-Д «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области».
- Устав МАОУ СОШ № 138.

Программа «Программирование мобильных робототехнических устройств» **технической направленности** ориентирована на развитие навыков программирования микроконтроллеров, которые составляют основу роботоконструктора.

Актуальность данной программы обусловлена **социально-экономическими и социокультурными потребностями промышленного уральского региона** в творчески активных и технически грамотных молодых людях, в возрождении интереса молодежи к современной технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения. В современных условиях техническая грамотность становится необходимостью, так как настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности наукоёмких технологий, таких как робототехника, что определено в Концепции развития дополнительного образования детей. Наше время характеризуется стремительным развитием новых научно-технических направлений. Расширить круг знаний обучающихся о современном производстве, мотивировать их к изучению и применению современной техники поможет программа «Программирование мобильных робототехнических устройств».

Автор программы образовательную деятельность основывает на программировании микроконтроллеров при индивидуальной работе над творческими проектами со своими учениками. Эти работы показали востребованность такой деятельности обучающимися и их родителями и получили признание на олимпиадах и конкурсах различного уровня.

Занимаясь по программе, ребёнок сможет овладеть навыками практического программирования, понять принципы работы простых и более сложных электронных механизмов и устройств. Работа по программе способствует раскрытию и развитию творческих способностей, инициативы, самостоятельности, готовит к осознанному выбору профессии.

Новизна (специфика программы) программы «Программирование мобильных робототехнических устройств» заключается в использовании новых технологий, благодаря которым происходит вовлечение детей в техническую и конструкторскую деятельность, сенсорное развитие интеллекта учащихся. Интеграция основ радиоэлектроники, основ робототехники и школьных базовых курсов физики и информатики в едином образовательном процессе позволяет обеспечить метапредметные связи. Также в программу включена проектная, научно-исследовательская деятельность и самостоятельная работа воспитанников. Это важная составляющая новых образовательных стандартов.

Педагогическая целесообразность программы «Программирование мобильных робототехнических устройств» заключается в следующем: в современных условиях техническая грамотность становится необходимостью, так как настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности наукоемких технологий. Следовательно, раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из робототехнических конструкторов является актуальным, отвечает интересам детей данной возрастной группы и может помочь им подготовиться к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире. Данная программа, способствует становлению интереса к науке и технике, к рационализаторству, изобретательству; развитию исполнительности, добросовестности, усидчивости, самостоятельности мышления, умения доводить начатое дело конца.

В данной программе учитываются особенности образовательной деятельности в объединении дополнительного образования детей (занятия детей по желанию, по интересу, на добровольных началах, с практической направленностью).

Ребёнку важно не только видеть результаты своего труда, например, созданную модель, но и уметь управлять ею, программировать ее действия, управлять этими действиями. Понимание всех этих процессов и умение управлять ими дает возможность поверить в свои силы, самоутвердиться, самореализоваться, заряжает жаждой созидательной деятельности, а главное, снимает стресс, присущий людям при виде современных радиоэлектронных

устройств, боящихся дотронуться до этих устройств, снимает так называемую «невежественность» перед новым, прогрессивным.

Цель и задачи программы

Цель программы - создание условий для личностного развития обучающихся, формирования творческих способностей, удовлетворения индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии, выявления и поддержки талантливых детей, профессиональной ориентации при изучении основ современной электроники и вычислительной техники.

Задачи, решаемые при реализации данной программы:

Обучающие:

- привлечение детей к работе в перспективных областях науки и техники;
- создание условий для проявления и развития познавательного интереса;
- обучение безопасным приемам работы с техническими устройствами;
- расширение общих представлений о применении средств робототехники в современном мире;
- формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной и текстовой среде программирования;
- формирование знаний и умений по программированию мобильных робототехнических устройств.

Развивающие:

- создание условий для развития способностей к сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися у обучающихся знаниями;
- формирование алгоритмического мышления;
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
- формирование умения применения языков (естественных и формальных) и иных видов знаковых систем, технических средств коммуникаций в процессе передачи информации от одного субъекта общения к другому;
- развитие логического и технического мышления обучающихся;
- создание условий облегчающих и ускоряющих приобретение навыков самоанализа и самоконтроля, умение планировать свою работу, адекватно оценивать результаты своего труда;

- применение полученных навыков и умений в ситуации нового вида, то есть при создании новых радиоэлектронных устройств.

Воспитательные:

- самореализация и повышение самооценки;
- создание условий для развития устойчивой потребности в самообразовании;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри микро групп и в коллективе в целом.

Отличительной особенностью программы является направленность образовательного процесса на формирование у обучающихся элементов проектной и технологической культуры.

Адресат программы

На занятиях программируются модели из роботоконструктора, которыми способны управлять дети **13-17 лет**, поэтому при соответствующей организации образовательного процесса и учете психолого-педагогических особенностей данного возраста, (групповые методы работы, игровые состязания программированных роботов, создание ситуаций, дающих возможность проявить свою индивидуальность среди сверстников и т. д.), программа может быть реализована для данной возрастной категории. При условии сохранения предметной составляющей программы, но некотором усложнении методов программирования или при применении по желанию обучающихся других более сложных алгоритмов или языков программирования, а также при соответствующем учете при организации педагогического процесса психолого-педагогических особенностей старшего подросткового возраста. В программе предусмотрена индивидуальная работа с каждым ребёнком по освоению навыков программирования. Для ребёнка, пропустившего занятие, предусмотрена возможность самостоятельно, по раздаточным материалам наверстать пропущенное. Занятия в объединении электронного программирования проводятся в соответствии с учебным планом.

Обучающиеся, успешно прошедшие подготовительный этап обучения, могут самостоятельно или под руководством педагога программировать электронные конструкции. Работа по программе предусматривает участие работ воспитанников как индивидуальных, так и групповых, в выставках различного уровня.

Содержание программы «Программирование мобильных робототехнических устройств» организовано по принципу дифференциации.

Формы реализации программы обеспечивают освоение обучающимися специализированных знаний, что соответствует «**базовому уровню**» учебного материала и готовит одарённых детей к переходу на «продвинутый уровень» освоения узкоспециализированных тем через участие в конкурсах, выставках, соревнованиях, олимпиадах.

Материал программы учитывает особенности здоровья тех детей, которые могут испытывать сложности при чтении или прослушивании. Работа с мелкими деталями влияет на развитие моторики. Детям с расстройствами аутистического спектра (РАС) знание программирования и робототехники могут дать дополнительный шанс в жизни, возможность профессиональной самореализации.

По специфике реализации программа позволяет вести индивидуальную профилактическую работу с детьми, оказавшимися в трудной жизненной ситуации, по коррекции неустойчивого психологического состояния.

Занятия проводятся с использованием персональных компьютеров в соответствии с санитарными требованиями (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172 – 14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»). **Занятия проводятся по группам.** Индивидуальная работа проводится во время занятий.

При составлении программы использованы принципы:

- индивидуальности;
- доступности;
- преемственности;
- результативности

Сроки реализации

Программа рассчитана на 2 года обучения: **216 часов в год.**

Режим занятий

Занятия проходят 3 раза в неделю. Продолжительность одного занятия **(2 академических часа по 40 мин с обязательным перерывом 10 мин.)**

Реализация программы осуществляется через теоретические и практические занятия.

Форма обучения: очная, групповая.

Учебные группы формируются в составе от 15 до 30 человек.

Учебная деятельность в объединении электронного программирования и конструирования строится таким образом, чтобы экспериментальная и практическая работа преобладала над теоретической подготовкой. Необходимые для работы по данному разделу теоретические сведения находятся на самом компьютере в специальной папке, выдаются при необходимости в виде текстовых документов или объясняются руководителем перед началом практических занятий.

Каждая тема по программированию роботоконструктора сопровождается наглядной демонстрацией работы устройства, для того чтобы ребенок, создавая программное обеспечение, представлял, как оно должно работать.

Для реализации поставленных задач используются следующие **методы**:

- устные (беседы, объяснение);
- поисковые (самостоятельное нахождение ошибок при компиляции, изменение программы для приобретения устройством новых свойств);
- демонстрационные (демонстрация возможностей устройства);
- практические (проведение мини соревнований по каждому блоку программы).

Учебная деятельность организуется на основе постепенного усложнения учебного материала, как теоретического, так и практического.

Программа состоит из нескольких основных блоков:

1. Обучение интерфейсу работы с необходимыми программами.
2. Создание собственного проекта, его настройка и редактирование.
3. Составление собственных программ для управления устройством и его периферийных элементов.
4. Подключение датчиков к устройству и составление программ обработки и управления, ориентирования в пространстве и движения.

Наиболее подготовленные учащиеся могут углублять свои знания в области радиоэлектронного конструирования и программирования, практическая работа ведётся индивидуально, что позволяет более полно раскрыть и развить творческую активность обучающихся. Обучающиеся успешно прошедшие подготовительный этап обучения могут самостоятельно и под руководством руководителя изготавливать электронные конструкции.

Обучая детей элементарным теоретическим основам и навыкам в области конструирования и программирования, предполагается индивидуальная работа с каждым учеником непосредственно во время занятия.

Программой предусмотрены следующие **формы деятельности обучающихся**:

- аудиторные занятия,
- творческая мастерская,
- собеседования,
- консультации,
- обсуждения,
- посещение выставок;
- выставки работ,
- выступления на научно-практических конференциях, чтениях;
- конкурсы различного уровня,
- работа с технической и справочной литературой,
- конструирование,

- программирование,
- эксперимент,
- испытание.

Общий объём ОП – 432 часов

УЧЕБНЫЙ ПЛАН Первый год обучения

Количество часов в неделю: 6 академических часов

Учебных недель: 36

№ п.п.	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ представления результатов
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	4	2	2	Анкетирование, Тестирование.
2.	Основы работы с конструктором. Программирование набора MINDSTORMS EV3 с датчиками с помощью меню «Brick Program».	62	10	52	Выставка в объединении
3.	Программирование набора MINDSTORMS EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 с датчиками	146	56	90	Районные, городские, областные конкурсы, соревнования по робототехнике.
4.	Творческие проекты	4		4	Оформление и анализ результатов. Выставка в объединении. Защита творческих работ
	Итого:	216	68	148	

Содержание Первый год обучения

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности.

Практика: Знакомство с рабочим местом, с установленным программным обеспечением, подключение оборудования.

2. Основы работы с конструктором. Программирование набора MINDSTORMS EV3 с датчиками с помощью меню «Brick Program».

2.1. Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор».

Теория: Уточнение названий деталей конструктора. Правила хранения набора и работы с ним.

Практика: Игра по поиску нужной детали. Сборка произвольной конструкции

2.2. Микроконтроллер EV3: интерфейс, главное меню.

Теория: Правила работы с микроконтроллером EV3

Практика: Знакомство с микроконтроллером EV3. Команды главного меню.

2.3. Датчики касания, звука, освещенности, расстояния. Интерактивные сервомоторы.

Теория: Принципы работы датчиков звука, освещенности, расстояния.

Практика: Управление датчиками и сервомоторами с помощью микроконтроллера.

2.4. Обзор программного обеспечения LEGOMINDSTORMS Education EV3.

Теория: Правила работы на компьютере. Введение понятий «алгоритм», «программа».

Практика: Основные элементы программного обеспечения. Палитра команд. Область программирования.

2.5. Сборка базового модуля. Использование звука и экрана.

Практика: Сборка конструкции. Управление базовым модулем с помощью микроконтроллера EV3. Существующие лего-поля, для проведения соревнований.

2.6. Равномерное движение вперед и назад. Ускорение. Поворот. Разворот на месте.

Теория: Загрузка команд в микроконтроллер EV3. Управление памятью.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3.

2.7. Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Мой блок.

Теория: Обсуждение конструкции робота, использования датчиков и анализ программы. Введение понятия «цикл».

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3.

2.8. Обнаружение звука. Управление по звуку.

Теория: Обсуждение конструкции робота, использование датчиков звука и анализ программы.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.9. Определение расстояния. Контроль расстояния.

Теория: Датчики-дальномеры, датчики присутствия и их использование в технике. Обсуждение конструкции робота, использования датчиков и анализ программы.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.10. Обнаружение черты. Движение по линии.

Теория: Управление движением робота с помощью линии. Распознавание яркости линии. Обсуждение конструкции робота, использования датчиков и анализ программы.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.11. Обнаружение касания. Сенсорный бампер.

Теория: Использование датчиков касания в технике. Обсуждение конструкции робота, использования датчиков и анализ программы.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в м микроконтроллер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.12. Реакция на цвет. Управление скоростью.

Теория: Выполнение роботом действия при выполнении заданного условия. Программирование с условием. Обсуждение использования датчиков и анализ программы.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.13. Реакция на расстояние. Реакция на освещенность.

Теория: Обсуждение конструкции робота, использования датчиков и анализ программы.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.14. Датчик оборотов. Сброс датчика оборотов.

Теория: Принцип работы датчика оборотов и его применение. Обсуждение конструкции робота, использования датчиков и анализ программы.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.15. Задержка срабатывания. Кнопки блока контроллера.

Теория: Обсуждение конструкции робота, использования датчиков и анализ программы.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.16. Счетчик касаний. Отправка сообщения. Случайная длительность.

Теория: Обсуждение конструкции робота, использования датчиков и анализ программы.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в микроконтроллер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.17. Калибровка датчика освещенности. Сохранение файла. Отображение текста.

Теория: Введение понятия «калибровка». Минимальное и максимальное значения показаний датчика и их зависимость от освещенности.

Практика: Сборка и программирование робота для движения о линии произвольного цвета. Загрузка команд в микрокомпьютер EV3. Оформление и анализ результатов.

2.18. Управление ускорением. Сервомотор-амортизатор. Мультизагрузка.

Теория: Введение понятия «ускорение». Способы управления ускорением робота. Амортизаторы в природе и технике.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в несколько микроконтроллеров EV3. Оформление и анализ результатов.

2.19. Регистрация данных.

Теория: Удаленная регистрация данных и регистрация в реальном времени.

Графическое представление данных: диаграммы, гистограммы, графики.

Практика: Сборка и программирование робота. Загрузка команд в несколько микроконтроллер EV3. Регистрация данных о скорости движения. Обнаружение присутствия объектов в реальном времени.

2.20. Творческие задания.

Теория: Коллективное и индивидуальное обсуждение возможных затруднений, возникающих у обучающихся. Возможные неполадки робота и способы их устранения.

Практика: Выполнение индивидуальных и групповых творческих заданий по выбору обучающихся. Индивидуальная работа с обучающимися. Конструирование и программирование роботов.

3. Программирование набора MINDSTORMS EV3 с датчиками.

3.1. Определение расстояния до препятствия.

Теория: Принцип действия датчиков определяющих расстояние до объекта.

Практика: Сборка базового модуля и совместная сборка насадок к роботу.

3.2. Использование нижнего датчика освещенности. Движение вдоль линии.

Теория: Принцип действия датчика освещённости. Пропорциональный регулятор.

Практика: Конструирование, сборка и программирование робота. Выполнение миссии и оформление результатов.

3.3. Использование блока «цикл» в программе.

Теория: Использование циклов в программе. Настройка цикла.

Практика: Конструирование, сборка и программирование робота. Выполнение миссии и оформление результатов.

3.4. Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота.

Теория: Использование генератора случайных чисел. Настройка генератора.

Практика: Подготовка и сборка конструкций, необходимых для Конструирование, сборка и программирование робота. и оформление результатов

3.5. Теория движения робота по сложной траектории.

Теория: Использование датчиков в моторах, для определения пройденного расстояния.

Практика: Конструирование, сборка и программирование робота.

3.6. Ультразвуковой датчик.

Теория: Принцип действия ультразвукового датчика.

Практика: Конструирование, сборка и программирование робота. оформление результатов.

3.7. Движение вдоль линии. Использование нижнего датчика освещенности.

Теория: Настройка датчика освещённости для распознавания линии. Релейный и пропорциональный регулятор.

Практика: Конструирование, сборка и программирование робота. оформление результатов.

3.8. Робототехнические соревнования.

Теория: Правила соревнований. Практика: Сборка и программирование робота, избегающего касания на любом этапе выполнения заданий миссии.

4. Творческие проекты

Теория: Коллективное и индивидуальное обсуждение возможных затруднений, возникающих у обучающихся. Возможные неполадки робота и способы их устранения. Практика: Создание индивидуальных и групповых творческих проектов по выбору обучающихся. Индивидуальная работа с обучающимися. Конструирование, оформление и защита проектов.

Планируемые результаты освоения программы

На предметном уровне

Обучающиеся должны знать:

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации рабочего места;
- условные обозначения на схемах;
- инструменты и приспособления, используемые при выполнении работ.

уметь:

- читать схемы;
- работать инструментами с различными материалами;
- самостоятельно производить сборку модели.

Обучающиеся должны овладеть навыками творческого подхода к изготовлению модели.

На личностном уровне

- проявлять активность, готовность к выдвижению идей и предложений;
- проявлять силу воли, упорство в достижении цели;
- владеть навыками работы в группе;
- понимать ценность здоровья;

- уметь принимать себя как ответственного и уверенного в себе человека.

На метапредметном уровне

- выделять главное;
- понимать творческую задачу;
- работать с дополнительной литературой, разными источниками информации;
- соблюдать последовательность;
- работать индивидуально, в группе;
- оформлять результаты деятельности;
- представлять выполненную работу.

Обучающиеся должны овладеть навыками творческого подхода к изготовлению модели.

Ожидаемый результат (МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА): становление технически творческой личности, ответственной за результаты и последствия своей деятельности.

Данная программа предусматривает различные **виды контроля** результатов обучения:

текущий (осуществляется педагогом на каждом занятии) с ориентацией на сравнение, анализ, выявление общего и особенного, на выявление противоречий;

анализ выполненных работ кружковцами и педагогом;

соревнования (различного уровня);

выставки технического творчества.

Виды контроля / оценочные материалы

№ п/п	Сроки выполнения	Вид контроля	Какие умения и навыки контролируются	Форма предъявления результатов
1	Сентябрь	Входящий	Выявление требуемых на начало обучения знаний.	Анкетирование, тестирование.
2	Октябрь – март	Текущий	Соблюдение техники безопасности, качество изготовления электронной конструкции	Выставка в объединении

3	Январь - март	Итоговый (промежуточный)	Освоение теоретических знаний, качество изготовленных электронных конструкций	Выставка в объединении, участие в районных, муниципальных, областных, всероссийских мероприятиях
4	Февраль - март	Текущий	Отбор лучших конструкций на фестиваль технического творчества.	Фестиваль технического творчества.
5	Апрель	Итоговый	Освоение теоретических знаний	Защита проектов. Участие лучших проектов в НПК и чтениях различного уровня.
6	Май	Итоговый	Освоение практических умений.	Выставка в объединении.

Комплекс организационно – педагогических условий Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- кабинет объединения электронного программирования (помещение площадью 33,9 кв.м.);
- компьютер – 4 шт.;
- перворобот EV3: базовый набор LEGO MINDSTORMS Education- 2 шт.;
- роботоконструктор с подвижной платформой, плата RBX-877 с микроконтроллером PIC -16F887, программатор Pickit 2 – 4 шт.;
- конструктор робот СКИФ (Лартмастер) – 4 шт.;
- проектор «Acer» - 1 шт.;
- демонстрационные программы;
- инструмент индивидуального пользования для выполнения работ по сборке роботоконструктора – 2 шт.;
- зарядные устройства – 8 шт.
- стол демонстрационный – 1 шт.;
- шкаф для конструкторов – 1 шт.

Приборы и инструменты

Инструмент индивидуального пользования для выполнения работ по сборке роботоконструктора: отвертка крестовая, пинцет радиомонтажный, бокорезы, плоскогубцы, монтажный нож.

Мобильный робот с использованием микроконтроллера – 8

Инструмент общего пользования состоит из: комбинированного электроизмерительного прибора, источника питания для питания программатора.

Материалы

Перворобот EV3: базовый набор LEGO MINDSTORMS Education, Роботоконструктор с подвижной платформой, плата RBX-877 с микроконтроллером PIC -16F887, программатор Pickit2.

Раздаточный материал:

- инструкция по сборке роботоконструктора,
- демонстрационные программы,
- описание работы и настройки программатора,
- инструкции по настройке среды разработки,
- справочные материалы.

Информационное обеспечение

- Техническая библиотека объединения, содержащая справочный материал, учебную и техническую литературу.
- Индивидуальные задания.
- Программное обеспечение ПервоРобот NXT 2.0.
- Руководство пользователя ПервоРобот NXT 2.

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методического пособия «Прикладное программирование микроконтроллеров для подвижных роботизированных устройств», описание принципиальных электрических схем, вариантов демонстрационных программ, и справочного материала.

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы допускается отсутствие учебных занятий, проводимых путём непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися в аудитории. В этом случае применяется электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, обеспечивающие для обучающихся независимо от их места нахождения достижение результатов обучения путём организации образовательной деятельности в электронной информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет».

Школа обеспечивает возможность демонстрации обучающимися индивидуальных достижений в освоении дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, в том числе в формате

видеозаписей выступлений, направления творческих работ в электронном формате, участия в соревнованиях в дистанционном режиме; ведёт учет посещения обучающимися занятий и дистанционных активностей в объединениях дополнительного образования.

Кадровое обеспечение

Согласно профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» данную программу реализует педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнем квалификации 6.

Формы аттестации

- Выставки
- Конкурсы
- Соревнования
- Анкетирование
- Тестирование
- Защита проектов

Методические материалы

Основной задачей педагога дополнительного образования является мотивация учащихся в занятиях электронным конструированием и программированием. Необходимо стремиться, чтобы ребята продолжали занятия и дома. Для этого руководителю объединения необходимо ориентировать учащихся на чтение соответствующей технической и образовательной литературы, оказывать помощь в практическом программировании. Необходимо создать в коллективе атмосферу доверия и взаимопомощи, способствующей развитию творческой активности учащихся. Педагогически организованное сотворчество педагога и ученика позволяет свободно общаться, обращаясь за помощью и советом при программировании мобильных робототехнических устройств.

Особое внимание уделяется работе учащихся по индивидуальным заданиям, способствующей развитию их творческой активности. Для реализации программы применяются **интегрированные образовательные технологии** – проектно-исследовательская деятельность, игровая технология, личностно-ориентированный подход.

Особенности методики обучения

Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой

неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

На занятиях объединения, реализующего дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Программирование мобильных робототехнических устройств» используются в процессе обучения *дидактические игры*, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как само реализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду;

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие **игровые методы**:

- конкурсы
- научно-практические конференции
- выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно-объяснительные методы;

- б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Список литературы

Для педагога

1. В.Г. Борисов «Программы для кружков детского технического творчества». Москва, «Просвещение», 1980.
2. Л.С. Выгодский «Педагогическая психология» М.:1996
3. И.П. Волков «Учим творчеству» М: Педагогика, 1982г
4. Р.Г. Варламов «Компоновка радиоэлектронной аппаратуры». М.: «Сов. Радио»,1983.
5. Руководство пользователя роботоконструктора ROBO PISA. www.indexglobal.com
6. Науменко О.М. Творчествоведение на современном этапе [электронный ресурс] /О.М. Науменко// Академия творческоведческих наук и учений [сайт] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 09.09.2013).
7. Рюмик С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып.2\ Додека-XXI, 2011. – 400с.
8. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
9. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
10. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.
11. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
12. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005
13. Ревягин Л.Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]: / Л.Н. Ревягин // URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html> (дата обращения 07.07.2015).

Веб-ресурсы:

Популярная наука и техника

1. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
2. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
3. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
4. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
5. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
6. <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.

Для обучающихся

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. С-Пб, «Наука», 2013. – 319 с.
2. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
3. Предко М. «Создайте робота своими руками на PIC – микроконтроллере». М.: ДМК Пресс, 2005.
4. Кривич М. Машины учатся ходить / М.Кривич. – М., 1988.
5. Русецкий А.Ю. В мире роботов / А.Ю. Русецкий. – М., 1990.

Для родителей

1. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>
2. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Первый год обучения

Продолжительность учебного года – 36 недель.

Промежуточная аттестация не предусмотрена

Продолжительность одного занятия (**2 академических часа по 40 мин с обязательным перерывом 10 мин.**)

№п/п	Месяц	Форма занятия	Количество часов			Тема занятия	Место проведения	Форма контроля/представления результатов
			Всего	Теория	Практика			
			4			Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.		
1-4	сен 1	Собеседование Вводное занятие	4	2	2	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с рабочим местом, установленным программным обеспечением, подключение оборудования.	Каб. №28 робототехники	Анкетирование, тестирование

			62			Основы работы с конструктором. Программирование набора MINDSTORMS EV3 с датчиками с помощью меню «Brick Program».		
5-8	сен 1-2	Собеседование	4	2	2	Знакомство с набором «Базовый набор EV3». Подготовка набора к работе. Сортировка деталей		
9-14	сен 2-3	Аудиторная комбинированная форма	6	2	4	Микроконтроллер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View». Сборка простых конструкций. Сборка тележки.	Каб. № 28 робототехники	
15-20	сен 3-4	Практическое занятие	6	2	4	Подключение двигателей к микроконтроллеру. Сборка шлагбаума из набора. Подключение сервомотора к микроконтроллеру EV3. Программирование робота с помощью встроенного ПО. Меню «Brick Program».	Каб. № 28 робототехники	
21-26	сен 4-5	Практическое занятие	6	1	5	Сборка робота – пятиминутки. Программирование простых движений с помощью пункта меню «Brick Program». Движение змейкой через кегли по временным интервалам.	Каб. № 28 робототехники	
27-30	окт 5	Практическое занятие	4	1	3	Сборка робота – пятиминутки с датчиком касания. Движение до препятствия с последующей остановкой или возвратом на исходную позицию. Программирование в Brick Program.	Каб. № 28 робототехники	
31-34	окт 6	Практическое занятие	4	1	3	Сборка робота – пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Остановка перед препятствием. объезд препятствия. Программирование в Brick Program.	Каб. № 28 робототехники	
35-38	окт 6-7	Практическое занятие	4		4	Сборка робота – пятиминутки с датчиком цвета \цвета. Обнаружение черной полосы. Остановка перед чёрной полосой. Разворот и движение на исходную позицию.	Каб. № 28 робототехники	

39-44	окт 7-8	Практика	6		6	Сборка робота – пятиминутки с гироскопом. Движение змейкой через кегли. Программирование в Brick Program.	Каб. № 28 робототехники	
45-48	окт 8	Практическое занятие	4		4	Сборка робота – пятиминутки с гироскопом. Повороты робота на 90 градусов. Программирование в Brick Program	Каб. № 28 робототехники	
49-52	нояб 9	Программирование	4	1	3	Использование звука и экрана. Программирование звуковых сигналов и изображений на экране.	Каб. № 28 робототехники	
53-54	нояб 9	Программирование	2		2	Движение робота по восьмёрке, треугольнику, парковка	Каб. № 28 робототехники	конкурс
55-56	нояб 10	Консультации	2		2	Соревнование «Парковка» с использованием датчиков.	Каб. № 28 робототехники	конкурс
57-58	нояб 10	Консультации	2		2	Соревнование «Траектория» с использованием датчиков.	Каб. № 28 робототехники	конкурс
59-62	нояб 10-11	Посещение выставок	4		4	Участие в выставках, соревнованиях	Каб. № 28 робототехники	Выставка
63-66	нояб 11	Творческая мастерская	4		4	Творческие задания: Сборка конструкций разводного моста с применением датчиков. Сборка моделей роботов для уборки мусора.	Каб. № 28 робототехники	Выставка
			146			Программирование набора MINDSTORMS EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 с датчиками		
67-70	нояб 12	Аудиторная занятость по углублению знаний	4	1	3	Создание проекта и программы. Переименование проекта и программы. Виды соединения блоков. Присоединение параллельной ветки программы. Масштабирование блоков.	Каб. № 28 робототехники	
71-74	дек 12-13	Программирование	4	1	3	Программное обеспечение. Интерфейс, меню, палитра команд, порты подключения. Программная палитра «Действия». Программирование сервомоторов.	Каб. № 28 робототехники	

75-78	дек 13	Программирование	4	2	2	Подключение блока микроконтроллера к компьютеру. Просмотр состояния памяти. Наблюдение за состоянием портов. Сборка конструкции робота с двумя моторами.	Каб. № 28 робототехники	
79-82	дек 14	Программирование	4	2	2	Программная палитра «Действия». Нерегулируемый мотор. Равномерное движение вперёд, назад и повороты.	Каб. № 28 робототехники	
83-86	дек 14-15	Программирование	4	1	3	Плавный поворот различного радиуса. Разворот на месте вокруг одного колеса и вокруг центра. Расчёт поворота вокруг центра. Движение робота по квадрату.	Каб. № 28 робототехники	
87-90	дек 15	Программирование	4	1	3	Выбор режима остановки мотора. Независимое и рулевое управление. Инвертирование вращения мотора. Отработка основных движений моторов на собранной конструкции робота	Каб. № 28 робототехники	
91-94	дек 16	Конструирование Программирование	4	1	3	Неравномерное движение. Ускорение. Сборка робота – пятиминутки для проверки	Каб. № 28 робототехники	
95-98	дек 16-17	Программирование	4	1	3	Работа с экраном. Вывод текста на экран блока EV3. Вывод фигур и рисунков на экран.	Каб. № 28 робототехники	
99-102	янв 17	Программирование	4	2	2	Создание и редактирование изображений. Сохранение изображения в проекте. Отображение и визуализация числового значения расстояния до объекта на основе ультразвукового датчика.	Каб. № 28 робототехники	
103-106	янв 18	Программирование	4	2	2	Творческие задания: создать робота для помощи в измерении длины и высоты помещений.	Каб. № 28 робототехники	
107-110	янв 18-19	Программирование	4	2	2	Работа с подсветкой кнопок на блоке. Индикатор состояния модуля. Включение подсветки на время выполнения определённой части программы.	Каб. № 28 робототехники	

111-114	янв 19	Программирование	4	2	2	Работа со звуком. Режим проигрывания встроенного звукового файла. Типы воспроизведения звуков и нот. Импорт и воспроизведение внешних звуковых файлов.	Каб. № 28 робототехники	
115-118	фев 20	Творческая мастерская	4	2	2	Творческие задания: запрограммировать с помощью нот музыкальную мелодию.	Каб. № 28 робототехники	
119-122	фев 20-21	Обсуждение	4	2	2	Зубчатые передачи. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Передаточное число. Червячная передача.	Каб. № 28 робототехники	
123-126	фев 21	Конструирование Программирование	4		4	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки роботов. Соревнование «Формула -1»	Каб. № 28 робототехники	Соревнование
127-130	фев 22	Конструирование Программирование	4		4	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Соревнование «Сумо роботов».	Каб. № 28 робототехники	Соревнование
131-134	фев 22-23	Конструирование Программирование	4		4	Конструирование тележки с червячной передачей. Соревнование «Перетягивание каната»	Каб. № 28 робототехники	Соревнование
135-138	фев 23	Конструирование Программирование	4	2	2	Творческие задания: Футбол роботов. Конструирование тележки для транспортировки мяча.	Каб. № 28 робототехники	
139-142	март 24	Конструирование Программирование	4	2	2	Работа с датчиками. Датчик касания. Программный блок «Ожидание». Режим измерение и сравнение. Режим «ожидание – сравнение»	Каб. № 28 робототехники	
143-146	март 24-25	Конструирование Программирование	4	2	2	Написать программу, заставляющую робота двигаться вперед, при наезде на препятствие – отъезжать назад, поворачивать вправо на 90 градусов и продолжать движение вперед до следующего препятствия.	Каб. № 28 робототехники	Конкурс
147-150	март 25	Конструирование Программирование	4	2	2	Работа с датчиками. Датчик цвета. Режим «измерение – яркость отражённого света». Остановка у чёрной линии. Формирование программного блока «Переключатель»	Каб. № 28 робототехники	

151-154	март 26	Конструирование Программирование	4	2	2	Программный блок «Прерывание цикла». Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Написать программу, осуществляющей прерывание цикла после нажатия на датчик касания.	Каб. № 28 робототехники	
155-158	март 26-27	Конструирование Программирование	4	2	2	Написать программу прямолинейного движения робота, называющего цвета полос, над которыми он проезжает. При достижении черной полосы робот проговаривает « Stop » и останавливается.	Каб. № 28 робототехники	
159-162	март 27	Конструирование Программирование	4	2	2	Работа с датчиками. Датчик цвета. Режим «измерение-цвет». Обнаружение линии определённого цвета.	Каб. № 28 робототехники	
163-166	март/ апрель 28	Конструирование Программирование	4	1	3	Написать программу для робота, держащего дистанцию в 15 см от препятствия. Движение робота вдоль стены. Алгоритм прохождения лабиринта	Каб. № 28 робототехники	
167-168	апрель 28	Конструирование Программирование	2	1	1	Написать программу, изменяющую скорость движения робота в зависимости от интенсивности внешнего освещения. Необходимо написать программу для робота, передвигающегося внутри круга, окантованного черной окружностью	Каб. № 28 робототехники	
169-172	апрель 29	Конструирование Программирование	4	2	2	Написать программу, имитирующую беспокойную собачку, следующую за хозяином на определённом расстоянии. Создание программы позволяющей определять и объезжать препятствия, используя переключатель.	Каб. № 28 робототехники	
173-176	апрель 29-30	Конструирование Программирование	4	2	2	Создать программу для робота-полицейского, использующего измерение радаром скорости другого робота.	Каб. № 28 робототехники	

177-180	апрель 30	Конструирование Программирование	4	2	2	Ультразвуковой датчик – режим «Присутствие/слушать» Написать программу, обнаруживающую другого робота, с работающим ультразвуковым датчиком.	Каб. № 28 робототехники	
181-184	апрель 31	Конструирование Программирование	4	2	2	Создание программы для соревнования «Кегельринг», с использованием нескольких различных датчиков.	Каб. № 28 робототехники	
185-188	апрель 31-32	Конструирование Программирование	4	2	2	Соревнование «Кегельринг» с дополнительным условием. Основное условие – необходимо выталкивать за пределы поля белые кегли, оставляя на месте черные.	Каб. № 28 робототехники	
189-192	апрель 32	Конструирование Программирование	4	2	2	Конструкция робота и программа для соревнования «Сумо». Запуск с различных позиций и чёрном поле.	Каб. № 28 робототехники	Соревнование
193-196	май 33	Конструирование Программирование	4	2	2	Работа с датчиками. Гироскопический датчик. Измерение угла поворота.	Каб. № 28 робототехники	
197-200	май 33-34	Конструирование Программирование	4	2	2	Написать программу движения робота по квадрату с длиной стороны квадрата, равной длине окружности колеса робота.	Каб. № 28 робототехники	
201-204	май 34	Конструирование Программирование	4	2	2	Создание программы позволяющей возвращать робота в начальное состояние при внешних воздействиях на него. Проект «Упрямый робот»	Каб. № 28 робототехники	
205-208	май 35	Конструирование Программирование	4	2	2	Работа с датчиками. Датчик вращения мотора (определение угла \ количества оборотов и мощности мотора)	Каб. № 28 робототехники	
209-212	май 35-36	Конструирование Программирование	4	2	2	Блоки и режимы вращения мотора. Создание программы использующий мотор как датчик для регулирования скорости.	Каб. № 28 робототехники	
			4			Творческие проекты		
213-216	май 36	Творческая мастерская	4		4	Поиск и подсчёт перекрёстков при движении по линии	Каб. № 28 робототехники	Соревнование
Итого за год: 216 академических часов								

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Программирование мобильных робототехнических устройств»** направлена на развитие технической самостоятельности и творчества детей школьного возраста (13 – 17 лет), занимающихся в системе дополнительного образования, предусматривает индивидуальное групповое выполнение работы, помогает усвоить теоретические и совершенствовать практические знания. Современные технологии, применяемые при реализации программы, позволяют формировать восприятие компьютера не только как устройства для игр, но и как инструмента для разработок конкретных электронных устройств, помогают освоить первоначальные навыки прикладного программирования. Форма занятий – групповая, очная.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 141514900147118237364352380878080503098084945419

Владелец Каюмова Анна Александровна

Действителен с 24.09.2024 по 24.09.2025