

Департамент Смоленской области по образованию и науке
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №4»

Принята на заседании
методического (педагогического)
совета
от «30» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ «Гимназия
№4»
_____Капаева Л.В.
Приказ № 32-од от 30.08.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы схемотехники»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Вятошин
Роман Андреевич, педагог
дополнительного образования

Смоленск

2024

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы схемотехники» является программой технической направленности, разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми актами Российской Федерации и образовательного учреждения:

- Федеральный Закон РФ от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р;

- Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Устав МБОУ «Гимназия №4».

Актуальность реализации данной программы обусловлена стратегической потребностью экономики страны и общества в специалистах инженерно-технического профиля и возрастающим интересом обучающихся к техническим наукам. На сегодняшний день электроника и мобильная робототехника во многом определяет научно - технический прогресс в различных областях народного хозяйства, экономический и оборонный

потенциал страны. Её дальнейшее успешное развитие опирается на высококвалифицированных специалистов, формирование которых начинается уже в среднем звене общеобразовательной школы. Образовательная программа, направлена на изучение робототехники и основ схмотехники с элементами раннего профессионального самоопределения посредством практико-ориентированных проб школьников.

Программа составлена с учетом приоритетов в дополнительном образовании в Смоленской области, направленных на развитие технического творчества, в том числе робототехники.

Педагогическая целесообразность реализации программы дополнительного образования “Основы схмотехники и электроники” заключается в возможности развития интереса обучающихся к инженерным специальностям, связанным с разработкой радиоэлектронных устройств и научно-исследовательской деятельности.

Новизна образовательной программы состоит в интегрированном подходе к изучению мобильной робототехники, основ электроники и схмотехники в рамках одного курса подготовки обучающихся к участию в соревновательных испытаниях разного уровня(за основу взяты регламенты и дисциплины соревнований JuniorSkills).

Адресат программы: обучающиеся в возрасте 11-17 лет.

Доступность программы для различных категорий детей

Занятия по программе доступны для отдельных категорий детей с ОВЗ и детей-инвалидов. Это возможно, так как в учреждении создана доступная образовательная среда, при проведении занятий используются здоровьесберегающие педагогические технологии.

Программа предусматривает обучение детей с выдающимися способностями. При работе с этой категорией детей применяются элементы технологии разноуровневого обучения. Для этих обучающихся предусмотрено участие в конкурсах, фестивалях, выставках, соревнованиях, олимпиадах различного уровня.

Программа подходит для работы с детьми, находящимися в трудной жизненной ситуации. При работе с этой категорией детей используется технология педагогической поддержки. Обучаться по программе имеют возможность дети из малообеспеченных семей, так как она не предусматривает приобретение дорогостоящих материалов и специального оборудования.

Объем программы: 72 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа продолжительностью 40 минут с 10 минутным перерывом после каждого часа на проветривание.

Формы организации учебного процесса: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Виды занятий:

- мастер-классы;
- мастерские;
- деловые и ролевые игры;
- выставки;
- творческие отчеты;
- тренинги.

Цель программы: обучение методике работы с образовательными робототехническими комплектами LEGO Mindstorms EV3, моделированию и программированию, а также начальное освоение принципов схемотехники на платформе наборов ArduinoUNO (Ардуино).

Задачи:

▪ **образовательные:**

- научиться конструировать робототехнические конструкции по алгоритмам разной степени сложности;
- получить навык программирования собранных моделей роботов на выполнение различных заданий;
- получить навыки практического и интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях, таких как: математика, физика, информатика, электроника, схемотехника, робототехника;
- расширить практический опыт использования образовательной робототехники в учебной или научной деятельности;
- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino (Ардуино);

развивающие:

- развить творческие способности обучающихся средствами проектно-исследовательской и конструкторской деятельности в области образовательной робототехники на базе LEGO Mindstorms EV3 и МК Ардуино;
- подготовка обучающихся к участию в соревновательных мероприятиях по инженернотехническому профилю;
- развивать навыки критического мышления у обучающихся;

- развивать мотивацию обучающихся к познанию мира электроники и мобильной робототехники через практические пробы;
- развивать личность каждого ребенка через расширение его кругозора посредством участия в выставках и фестивалях по инженерно-техническому творчеству, обмен опытом;

воспитательные:

- воспитывать культуру поведения и общения с аудиторией и напарниками по команде;
- воспитать культуру осознанного, целенаправленного и эффективного общения с другими участниками группы (фестивалей, конкурсов, соревнований);
- содействовать ранней профессиональной ориентации обучающихся;
- воспитывать гражданскую позицию, патриотизм;
- воспитывать чувство товарищества, чувство личной ответственности;
- воспитывать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества, толерантность);
- воспитывать трудолюбие, целеустремленность, аккуратность, исполнительность.

Планируемые результаты

личностные:

- наличие представлений о цифровом мире как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- развитие чувства личной ответственности за качество проделанной работы;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области робототехники и схемотехники в условиях развития современной промышленности;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ и других цифровых устройств;

метапредметные:

- обучающийся получит опыт критического оценивания высказываний;
- обучающийся получит опыт построения рассуждений на основе сравнения;

- обучающиеся научатся прогнозировать результат предстоящей деятельности;
- обучающиеся получают опыт преобразования познавательной задачи в практическую.
- обучающийся сможет научиться ставить цель предстоящей деятельности;
- обучающийся сможет научиться устанавливать взаимосвязь между данными;
- обучающийся получит опыт осуществления самоконтроля своих действий;
- обучающийся получит опыт конструктивно действовать даже в ситуации неуспеха.
- обучающийся получит опыт организации учебного взаимодействия в группе (распределение ролей);
- обучающийся получит опыт анализа противоположных точек зрения других людей, выражать свою позицию в спорных ситуациях;
- обучающийся получит опыт нахождения общей точки зрения в дискуссии с другими субъектами и т. п.;

предметные

- познакомить подростков с конструкцией, механизмами, используемыми в радиоэлектронике, их назначением, перспективами развития;
- дать основы теоретических знаний теории радиоэлектроники, практических навыков конструирования и сборки устройств на основе печатных плат и радиодеталей;
- познакомить с основами проектирования печатных плат по принципиальным электрическим схемам.

Условия реализации программы:

1) Аппаратное и техническое обеспечение:

- а) рабочее место обучающегося: ноутбук, наушники, манипулятор типа мышь, набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы;
- б) рабочее место наставника: ноутбук, манипулятор типа мышь, WEB-камера;
- в) презентационное оборудование: моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление.

2) Программное обеспечение: системное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение, профильное программное обеспечение: RobotC.

3) **Расходные материалы:** бумага А4, маркеры для магнитно-маркерной доски, губка для магнитно-маркерной доски.

Виды и формы контроля

- **Вводный контроль** проводится в сентябре-месяце, в начале обучения ребенка по дополнительной общеобразовательной программе. Он проходит в форме беседы и педагогического наблюдения.
- **Текущий контроль** осуществляется на каждом занятии. Он проводится в форме педагогического наблюдения или анализа выполнения творческих работ.
- **Промежуточный контроль** осуществляется 1 раз в год в декабре-месяце. Формы проведения: практическое задание.
- **Итоговый контроль** проводится в мае-месяце, в конце обучения обучающегося по дополнительной общеобразовательной программе. Он проходит в форме защиты проекта.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы конструирования моделей	22	7	15	
1.1	Способы соединения	6	3	3	Наблюдение
1.2	Роботы с рулевым управлением	4	1	3	Опрос
1.3	Манипуляторы	4	1	3	Рефлексивный самоанализ
1.4	Движение по линии	4	1	3	Наблюдение
1.5	Движение по инверсной линии	4	1	3	Наблюдение
2	Применение ПО RobotC в программировании	36	11	25	
2.1	Введение в булеву алгебру	5	2	3	Опрос
2.2	Знакомство с понятием	6	2	4	Опрос

	«Условия»				
2.3	Знакомство с понятием «Предусловие»	5	2	3	Опрос
2.4	Ветвление в алгоритмах	5	1	4	Рефлексивный самоанализ
2.5	Циклы в алгоритмах	4	1	3	Опрос
2.6	Подпрограммы. Процедуры	5	1	4	Наблюдение
2.7	Подпрограммы. Функции	6	2	4	Наблюдение
3	Проектная деятельность	14	2	12	
3.1	Планирование проекта	2	1	1	Опрос
3.2	Проектная работа	2	1	1	Наблюдение
3.3	Сборка и программирование модели	8	-	8	Наблюдение
3.4	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговый
	Итого	72	20	52	

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Раздел 1. Основы конструирования моделей

Тема 1.1 Система. Модель. Конструирование. Способы соединения.

Теория: Знакомство с деталями конструктора, изучение способов соединения частей модели.

Практика: Конструирование робота из деталей образовательного набора Стажёр А, создание демонстрационной модели.

Тема 1.2 Роботы с рулевым управлением.

Теория: Радиопульт. Принцип работы.

Практика: Конструирование робота из деталей образовательного набора Стажёр А, способного передвигаться с использованием пульта дистанционного управления.

Тема 1.3 Манипуляторы

Теория: Автоматизированные манипуляторы на производстве.

Практика: Конструирование робота из деталей образовательного набора Стажёр А, перемещение объектов в заданные места.

Тема 1.4 Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии.

Теория: Калибровка и установка датчиков линии.

Практика: Конструирование робота из деталей образовательного набора Стажёр А, прохождение трассы на робополе.

Тема 1.5 Движение по инверсной линии

Теория: Применение обратных настроек движения по линии.

Практика: Конструирование робота из деталей образовательного набора Стажёр А, движение по белой линии.

Раздел 2. Применение ПО RobotC в программировании

Тема 2.1 Введение в булеву алгебру. Переменная как буль.

Теория: присвоение переменной разных значений, использование буля в переменной.

Практика: составление компьютерной программы для робота, построенного на базе конструктора Стажёр А, использование буля в переменной.

Тема 2.2 Знакомство с понятием «Условия». Введение конструкции «if»

Теория: введение в концепцию «условия», конструкция кода «if», конструкция кода «if...else».

Практика: составление компьютерной программы для робота, построенного на базе конструктора Стажёр А, использование в конструкции условия переменной.

Тема 2.3 Знакомство с понятием «Предусловие». Введение конструкции «while»

Теория: конструкция «while».

Практика: составление компьютерной программы для робота, построенного на базе конструктора Стажёр А, использование конструкции «while».

Тема 2.4 Ветвление в алгоритмах и программах

Теория: понятие алгоритма, исполнитель алгоритма, понятие «формальный» и «неформальный» исполнитель.

Практика: составление компьютерной программы для робота, построенного на базе конструктора Стажёр А, установление взаимосвязи «формальный исполнитель» - «система команд».

Тема 2.5 Циклы в алгоритмах и программах

Теория: Изучение цикла(Loop).

Практика: составление компьютерной программы для робота, построенного на базе конструктора Стажёр А, выбор оптимального решения через определение применения цикла или простого блока команд.

Тема 2.6 Подпрограммы. Процедуры

Теория: Синтаксис Процедуры на языке С. Принцип и особенности работы.

Практика: составление компьютерной программы для робота, построенного на базе конструктора Стажёр А, с применением процедуры.

Тема 2.7 Подпрограммы. Функции

Теория: Синтаксис Функции на языке С. Принцип и особенности работы.

Практика: составление компьютерной программы для робота, построенного на базе конструктора Стажёр А, с применением функции.

Раздел 3. Проектная деятельность

Тема 3.1 Планирование проекта

Теория: типы и категории роботов, состав работ, иерархической системы работ.

Практика: составление плана работ по созданию модели.

Тема 3.2 Проектная работа

Теория: состав работ по созданию собственного игрового робота.

Практика: разработка своей собственной робототехнической модели, создание презентации выступления.

Тема 3.3 Сборка и программирование модели

Практика: сборка своей собственной робототехнической модели и программирование.

Тема 3.4 Итоговое занятие

Практика: презентация и защита проекта (выступление с демонстрацией созданного робота и демонстрация возможностей), конкурс проектов.

V. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методы обучения

- словесные методы: рассказ, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;

- наглядные методы: презентации, демонстрации ментальных карт, коллекций, иллюстраций. Наглядные методы способствуют повышению интереса и лучшему усвоению материала;

- практические методы: работа над программным кодом в формате фронтальной, индивидуальной, групповой и коллективной работы.

Сочетание словесного и наглядного методов учебной деятельности, воплощенных в форме опроса, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать обучающегося к восприятию материала, мотивировать на дальнейшую деятельность. Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию.
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии.
3. Постановка цели занятия перед учащимися.
4. Изложение нового материала.
5. Практическая работа.
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия.
7. Подведение итогов.
8. Уборка рабочего места.

Технологии обучения

В образовательном процессе применяются следующие технологии обучения:

- здоровьесберегающие;
- игровые,
- ИКТ-технологии,
- личностно-ориентированного обучения,
- проблемного обучения,
- проектного обучения,
- дифференцированного обучения,
- индивидуализации обучения.

Контрольно-измерительные (оценочные) материалы

Для оценки степени освоения обучающимся дополнительной общеобразовательной программы и уровня достижения прогнозируемых результатов (личностных, метапредметных, предметных) используются:

- Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной общеобразовательной программе (Буйлова Л.Н., Кленова Н.В.);
- Опросник «Самоорганизация деятельности» Е.Б. Мандрикова, методика «График моих достижений», методика «Карта самооценки обучающимся и оценки педагогом компетентности обучающегося».

VI. ЛИТЕРАТУРА

1. Белов А.В. Arduino: от азов программирования до создания практических устройств. – СПб.: Наука и техника, 2019г.

2. Борисов В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования» - М.: Просвещение, 1990г.

3. Блум Д. Програмируем на Arduino, Средства онлайн обучения - учебные и ресурсные комплекты инструкций по робототехнике LegoMindstormsEV3, 2020г.

4. Григорьев С.Г. Методическое пособие по реализации дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» Москва, 2021 г.

5. Тицце У., Шенк К., Полупроводниковая схемотехника. 12е издание в 2х томах: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2015г.

6. Хоровиц П., Хилл У., Искусство схемотехники: Пер. с англ. – М.: МИР, Бинном, 2010г.