

**ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ**

СМОЛЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА»



ПРИНЯТА

на заседании педагогического совета
СОГБУДО «Центр развития
творчества детей и юношества»
Протокол № 4 от 29.08.2023

УТВЕРЖДАЮ

Директор СОГБУДО «Центр развития
творчества детей и юношества
Е.В.Степанова
Приказ от «29» 08 2023 г. № 52



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

ПРОГРАММА

технической направленности

"Электроника и робототехника"

Возраст обучающихся: 9-13 лет

Сроки реализации: 2 года

Автор-составитель:
Долгушов Евгений Викторович,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

XXI век стал веком глобальных информационных коммуникаций, интенсивного внедрения электроники в нашу жизнь.

Объединение «Электроника и робототехника» дает возможность детям не только заполнить свой досуг, но и развить базовые знания и поднять уровень мотивации к обучению.

Многим сегодняшним воспитанникам в будущем предстоит не только эксплуатировать, но и принимать активное участие в разработке и изготовлении автоматических устройств различного назначения. Поэтому наряду с психологической подготовкой большое внимание следует уделять практической подготовке, отвечающей требованиям сегодняшнего дня.

Одним из эффективных путей профориентационной и практической подготовки детей являются их занятия в кружках электроники и робототехники.

В процессе теоретического обучения обучающиеся знакомятся с устройством электрических элементов, их назначением и структурой, с технологическими основами сборки и монтажа радиоаппаратуры, основами полупроводниковой электроники, полупроводниковыми приборами, средствами отображения информации, историей и перспективами развития радиотехники и электроники.

На практических занятиях обучающиеся изучают электрические элементы, документацию, материалы, инструменты, которые используются при сборочных и монтажных работах, технологическую последовательность подготовки и монтажу электрических элементов

Выполняя специальные задания, обучающиеся приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки, необходимые для конструирования электронных устройств. На занятиях особое внимание обращается на соблюдение правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, санитарии и личной гигиены, на выполнение экологических требований.

На занятиях объединения используется специальное оборудование «Знаток», «Амперака» и «Arduino», изготовленное для объединений по изучению электроники для среднего возраста

В процессе обучения у ребенка формируются:

- уверенность в достижении поставленной цели;
- положительные эмоции в ходе выполнения работы;
- стремление добиться успеха.

Обучающимся даются посильные задания, которые дают им возможность поверить в свои силы и снять чувство боязни и страха.

Психологический климат в группе позволяет каждому ребенку раскрыть свои способности, получить удовлетворение от занятий, почувствовать поддержку и помощь товарищей.

Все это дает возможность почувствовать детям свою успешность и поверить в себя, испытывая удовольствие от деятельности и получая положительные эмоциональные переживания.

Новизна программы

Данная программа предусматривает изучение основ электроники и конструирования обучающимися в доступной и занимательной форме. На основе схем простейших технических приборов дети создают собственные модели и проекты.

Актуальность программы

В современный период глобальной информатизации и развития новых технологий изучение радиотехники и электроники необходимо начинать со школьной скамьи. Программа технической направленности решает актуальные задачи, поставленные перед дополнительным образованием Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г.

Педагогическая целесообразность

Данная программа направлена на компетентностно-ориентированное образование и соответствует интересам обучающихся и социальному заказу со стороны родителей СОГБУДО «Центр развития детей и юношества». Программа составлена на основе знаний возрастных, психолого-педагогических, физических особенностей детей.

Увлечение электроникой и робототехникой помогает решать проблемы свободного времени детей, отвлечь их от негативного влияния улицы, помочь сделать правильный выбор. Занятия способствуют также повышению уровня успеваемости детей по математическим дисциплинам в общеобразовательной школе.

Метод проектов является базовой педагогической технологией, позволяющей формировать ключевые компетентности обучающихся. Основы проектной деятельности изучаются на 1 году обучения. Это, как правило, теоретические занятия. В последующие года обучения акцент ставится на практическую деятельность.

Цель программы - формирование у обучающихся базовых умений и навыков в области электроники и робототехники.

Задачи программы:

1. Образовательные:

- дать представления об истории электротехники; о законах электричества, основных принципах работы различных приборов;
- научить обучающихся различать электрические компоненты, материалы и различные инструменты, изготавливать простые технические конструкции;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования; ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

2. Развивающие:

- способствовать развитию у детей технического мышления;
- побуждать интерес к практическому конструированию конкретных технических устройств;

- формировать умение ставить технические задачи и находить методы их решения;
- способствовать развитию любознательности;
- расширять кругозор обучающихся.

3. **Воспитательные:**

- воспитывать этические нормы в отношении человека к природе;
- формировать внутреннюю культуру поведения и нравственности;
- содействовать трудовому воспитанию и социализации обучающихся.

Возраст обучающихся

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 9 до 13 лет.

Наполняемость группы -13 человек (набор осуществляется без предварительного отбора, по желанию и интересу обучающегося).

Режим занятий: 2 часа 2 раза в неделю.

Сроки реализации программы

Программа рассчитана на 2 года обучения.

Общее количество часов в год - 152 часа;

Форма обучения – очная.

Формы и режим занятий

Основные формы занятий, предусмотренные программой:

- Коллективная (фронтальная) – первые занятия в творческом объединении;
- Индивидуальная – самостоятельная работа;
- Групповая – итоговые занятия по каждой теме;
- Кооперативная – игры, мини-соревнования и т.п..
- Самостоятельная творческая работа (изготовление поделок по собственному замыслу),
- Коллективная работа (создание коллективных проектов на заключительных занятиях по каждой теме).

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организации рабочего места;
- основную техническую терминологию в области электроники, робототехники и программирования;
- правила сборки, регулировки и настройки различных электронных устройств;
- приёмы и навыки работы с оборудованием и инструментами, используемыми в области электроники и робототехники;
- основные методы работы с электронными схемами, робототехническими элементами и компьютерной техникой;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;

- основы языков программирования, в том числе и графические языки программирования;

- 3D технологии, основные технологии обработки различных материалов.

Должны уметь:

- соблюдать технику безопасности;

- организовывать рабочее место;

- работать с измерительными приборами;

- использовать в работе навыки качественной пайки и монтажа радиоэлектронных устройств;

- разрабатывать и конструировать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;

- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;

- построить простейший чертеж, 3D модель детали, выполнить изделие с помощью 3D печати;

- работать с различными ручными инструментами и станочным оборудованием;

- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию;

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- устойчивый интерес к занятиям электроникой и робототехникой;

- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического мышления и т.д.);

- создание обучающимися творческих работ;

- активное участие в проектной и исследовательской деятельности, включённость в командные проекты;

- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;

- развитие волевых качеств личности (дисциплинированности, целеустремлённости, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.);

- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

Формы подведения итогов реализации программы

Каждый обучающийся в силу своих индивидуальных и личностных особенностей обладает разным уровнем способностей, от которых зависит и уровень освоения программы.

1. **Входная диагностика** проводится в начале первого года обучения.

2. **Промежуточная аттестация** проводится в середине и конце каждого учебного года. Результаты промежуточной аттестации служат основанием для перевода обучающегося на следующий год обучения.

3. **Итоговая аттестация** проводится по завершении всего курса обучения по программе.

Продуктивной формой подведения итогов реализации программы является отчётная творческая работа.

Учебный план Первый год

№	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теоретические	Практические
1	Введение	2	2	0
2	Основы элементарной физики	24	10	14
3	Основы радиоэлектроники	34	14	20
4	Основы языка C++	90	18	72
5	Итоговая аттестация.	2	0	2
	ИТОГО	152	44	108

Вводное занятие:

Электротехника и ее значение Электронная автоматика: характеристика, назначение, сферы применения. Краткий обзор развития электронной автоматики. Техника безопасности.

Знакомство с материально-технической базой кружка. Основы безопасности:

Безопасность труда при проведении электромонтажных работ. Виды и технология монтажа электронных схем. Безопасность труда при проведении измерений в электрических цепях.

Основы элементарной физики

Строение вещества. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Атом, ядро, электрон. Что такое электрический ток. Напряжение и его свойства. Практическая работа «Измерение силы тока и напряжения» Сила тока и ее свойства. Сопротивление. Закон Ома.

Основы радиоэлектроники

Общие понятие электрики. Электрическая цепь и ее элементы. Сборка схемы «Лампа» и «Разноцветные огни» Резистор. Переменный резистор. Конденсатор. Светодиод. Параллельное и последовательные соединения. Применение на практике. Сборка и наладка схем: «Светофор» и «Бегущий огонь». Понятие напряжения, силы тока, сопротивления, емкости. Измерительные приборы, применяемые в электронике. Диод. Транзистор. Простейшие схемы их применения. Сборка и наладка схемы «Умный светильник». Сборка и наладка схемы «Пульсар». Основы математической логики. Интегральные микросхемы. «Логика» и «Таймер». Способы и методы их применения. Сборка схемы «Простой таймер». Моторы и сервоприводы. Устройство применение. Практическое использование моторов. Сборка самостоятельного проекта. I этап – проектирование. Сборка самостоятельного проекта. II этап – сборка и наладка. Демонстрация и защита проекта. 1 подгруппа. Демонстрация и защита проекта. 2 подгруппа.

Основы языка C++

Основные понятия алгоритмов. Виды алгоритмов. Основы построения программы. Интерфейс программного модуля языка C++ Изучение основных команд управления. Алгоритмы. Сборка и программирование проектов «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой

яркостью», «Терменвокс», «Ночной светильник», «Миксер», работа над собственными проектами.

Учебный план Второй год

№	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теоретические	Практические
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	
2.	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	4	2	2
3.	Конструирование основных моделей Lego	34	14	20
4.	Визуальное программирование роботов Lego.	74	24	50
5.	Основы радиоэлектроники	32	12	20
6.	Представление собственного проекта и его защита	4		4
7.	Итоговое занятие	2		2
	Всего:	152	54	98

Вводное занятие:

Вводное занятие. Техника безопасности.

Материалы и инструменты. Организация рабочего места. Знакомство с материально-технической базой кружка.

Конструирование основных моделей Lego:

Безопасность труда при проведении электромонтажных работ. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация Компоновка деталей. Сборка основных элементов несущих конструкций. бор непрограммируемых моделей. Основная подвижная тележка. Моторы, сервоприводы, датчики. Основные понятия методы крепления и использования. Датчик касания (кнопка), ультразвуковой датчик. Применение, свойства, основные параметры, методы применения.

Визуальное программирование роботов Lego:

Работа с программой MINDSTORMS NXT/EV3. Основные понятия. Инструменты визуальной среды программирования. Составление программы по шаблону, передача и запуск программы. Составление программы простого движения, повороты, разворот.

Параметры мотора и лампочки. Управление работой моторов, основные режимы.

Составление программы реверсивного движения с изменением скорости.
Разработка и сбор собственных моделей.

Составление программы для собственной модели.

Анализ ошибок и устранение проблем в работе собранных моделей.

Датчик звука, его параметры применение на практике.

Составление программы определения препятствий.

Составление программы движения по заданным условиям.

Основные принципы «Езды по линии».

Основы радиоэлектроники:

Общее понятие об электричестве. Проводники, полупроводники, диэлектрики.

Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы.

Сборка схемы «Лампа» и «Разноцветные огни»

Резистор. Переменный резистор. Конденсатор. Светодиод. Параллельное и последовательные соединения. Применение на практике.

Сборка и наладка схем: «Светофор» и «Бегущий огонь».

Понятие напряжения, силы тока, сопротивления, емкости. Измерительные приборы, применяемые в электронике.

Работа с платформой Arduino

Платформа Arduino: история, основные понятия и термины.

Состав обучающего набора Матрёшка Z (Iskra).

Основные понятия языка Arduino IDE. Основное окно программы.

Подготовка отчетной презентации проекта «Моя первая модель Arduino»

Итоговый контроль

Итоговая аттестация.

тест: «Основные электроники. Алгоритмы сборки.»

контрольное задание «Выполнение лабораторного задания»

Учебно-методический комплекс

- **Учебные пособия:** специальная литература, электронные средства образовательного назначения (слайдовые презентации).

- **Дидактические материалы:** наглядные пособия, фотографии, схемы, таблицы, плакаты.

Методические материалы

Основу курса составляет работа с детьми по сборке макетов и моделей технических объектов из наборов готовых деталей обучающих конструкторов:

1. «Образовательный набор «Амперка»
2. «Амперка-Матрёшка Z (Iskra)»
3. «Амперка-Микроник»
4. «Знаток»

Необходимо соблюдение техники безопасности обучающихся в процессе освоения или приемов обработки материалов, электро и радиомонтажных работ.

Необходимо, чтобы обучающиеся хорошо знали правила электробезопасности и неукоснительно соблюдали их.

Правила рекомендуется оформить в виде плаката и повесить на видном месте.

Формы проведения аттестации

Творческий рост обучаемых наблюдается постоянно, начиная с диагностики на первых занятиях, заканчивая выпускной работой.

Сначала выявляются первоначальные навыки и умения в специальных упражнениях и тестах, ведется наблюдение за детьми. Далее элементарные упражнения перерастают в более сложные, идет пополнение багажа знаний и умений, все больше подключается творчество детей.

Оценка результативности работы в группе включает педагогическую диагностику уровня развития детей и овладения ими программным материалом (тестирование), оценку удовлетворенности родителей работой педагога (беседа). Знания, умения и навыки контролируются на текущих занятиях, занятиях-повторениях, занятиях обобщениях. В декабре проводится промежуточная аттестация, в мае – итоговая диагностика знаний и умений ребенка.

Система отслеживания результатов включает в себя разнообразные методы и способы:

- наблюдения при последовательности выполнения работ
- тестовые задания
- участие в конкурсах, соревнованиях
- творческие проекты
- игровые занятия

Список литературы ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ:

1. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 87 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
4. Книга Введение в электронику. Эрл д Гейтс 2010
5. Книга Первые шаги в электронику для школьников.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ педагога:

1. Книга Радиоэлектроника для начинающих Выпуск 6 Бессонов В В С-Пб, «Наука», 2017.
2. Основы электроники Юрайт МАМИ 2014 – 230с.
3. Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego mindstorms education.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
5. Копосов –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 286 с.
6. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 87 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Цифровые ресурсы:

1. Сайт разработчиков конструктора ПервоРобот NXT Lego mindstorms education [Электронный ресурс]. Режим доступа:
2. <http://www.mindstorms.su>
 - <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
 - <http://robotics.ru/>
 - <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
 - <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
 - http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
 - <http://www.prorobot.ru/lego.php>
 - <http://robotor.ru>