

Смоленское областное государственное бюджетное
учреждение дополнительного образования
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА на 2025 / 2026 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«ЭЛЕКТРОНиК»

Форма реализации программы – очная
Год обучения – первый
Номер группы – 1
Возраст обучающихся – 9-13 лет

Составитель:
Менченкова П.С.,
педагог дополнительного образования

Смоленск
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Объединение «ЭЛЕКТРОНиК» 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 помочь товарищем.

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 годы 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;

- 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, целеустремлённость, настойчивость 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.

Аттестация

Входная аттестация – 16.09.2025 по 26.09.2025 г. Проверка знаний, умений.

Форма проведения – проверочная практическая работа.

Промежуточная аттестация – с 15.12.2025 по 25.12.2025 г. Проверка знаний, умений.

Форма проведения – проверочная практическая работа.

Итоговая аттестация – с 15.05.2026 по 25.05.2026 г. Проверка знаний, умений, освоенных навыков.

Форма проведения – практическая работа.

Формы аттестации контрольные занятия по изученным темам:

- практическая работа;
- конкурсы;
- в конце года итоговый проект.

Программой предусмотрены текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестации.

**Учебный план
Второй год обучения**

№	Название темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	0
2.	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	4	2	2
3.	Конструирование основных моделей Lego	32	12	20
4.	Визуальное программирование роботов Lego.	70	20	50
5.	Основы радиоэлектроники	34	14	20
6.	Представление собственного проекта и его защита	4	2	2
7.	Итоговое занятие	2	0	2
ИТОГО		152	54	98

**Содержание учебного плана
(второй год обучения)**

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.

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

Безопасность труда при проведении электромонтажных работ. - 2 часа

2. Работа с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация - 4 часа

2.1. Компоновка деталей. Сборка основных элементов несущих конструкций. - 2 часа

2.2. Знакомство с Первоборотом NXT/EV3. Кнопки управления. - 2 часа

3. Сбор непрограммируемых моделей. - 8 часов

3.1. Основная подвижная тележка. Моторы, сервоприводы, датчики. - 2 часа

3.2. Основные понятия методы крепления и использования. - 2 часа

3.3. Датчик касания (кнопка), ультразвуковой датчик. - 2 часа

3.4. Применение, свойства, основные параметры, методы - 2 часа.

4. Визуальное программирование роботов Lego - 40 часов

4.1. Работа с программой MINDSTORMS NXT/EV3. Основные понятия.

Инструменты визуальной среды

программирования. – 2 часа

4.2. Составление программы по шаблону, передача и запуск программы.- 2 часа

4.3. Составление программы простого движения, повороты, разворот. 2 часа

4.4. Параметры мотора и лампочки. Управление работой моторов, основные режимы. 2 часа

4.5. Составление программы реверсивного движения с изменением скорости. Разработка и сбор собственных моделей. 2 часа

4.6. Составление программы для собственной модели. 2 часа

4.7. Анализ ошибок и устранение проблем в работе собранных моделей. 2 часа

4.8. Датчик звука, его параметры применение на практике. 2 часа

4.9. Составление программы определения препятствий. 2 часа

4.10. Составление программы движения по заданным условиям. 2 часа

4.11. Основные принципы «Езды по линии». 2 часа

5. Алгоритмы и сложные задачи 20 часов

5.1. Алгоритм движения по линии: основы PID-регулирования — 2 ч.

- принцип работы PID-регулятора;
- компоненты: пропорциональная, интегральная, дифференциальная составляющие;
- визуализация процесса стабилизации.

5.2. Размещение и калибровка датчиков цвета для слежения — 2 ч.

- оптимальное положение датчиков над линией;
- учёт освещённости и контраста;
- тестовые прогоны для настройки чувствительности.

5.3. Базовая программа «след за линией» — 2 ч.

- структура кода в среде EV3/NXT;
- считывание данных с датчиков;
- простейшая логика поворота при отклонении.

5.4. Настройка коэффициентов PID — 2 ч.

- подбор пропорционального коэффициента (P);
- добавление интегральной составляющей (I);

- введение дифференциального компонента (D);
- итеративная отладка на трассе.

5.5. Оптимизация траектории в гонках по линии — 2 ч.

- увеличение скорости без потери слежения;
- обработка крутых поворотов и пересечений;
- тестирование на усложнённой трассе.

5.6. Алгоритм обхода лабиринта «правой руки» — 2 ч.

- логика принятия решений на перекрёстках;
- условия разворота при тупике;
- подсчёт пройденных участков.

5.7. Сборка робота для лабиринта — 2 ч.

- монтаж ультразвукового датчика спереди;
- размещение датчиков касания по бокам;
- балансировка конструкции для манёвренности.

5.8. Тестирование на макетном лабиринте — 2 ч.

- прогоны на стандартной схеме 4×4 клетки;
- фиксация времени прохождения;
- анализ ошибок и доработка кода.

5.9. Программирование звуковых сигналов — 2 ч.

- работа со встроенным динамиком EV3;
- создание мелодий через последовательность тонов;
- триггеры для звуковых оповещений (столкновение, финиш).

5.10. Синхронизация звука и световых эффектов — 2 ч.

- координация сигналов с действиями робота;
- программирование ритмических последовательностей;
- пример: «танцующий робот» с подсветкой.

Блок 6. Практические проекты и тестирование 10 часов

6.1. Робот-сортировщик по цвету: сборка механической части — 2 ч.

- конструирование лотка для объектов;
- монтаж конвейерного механизма;
- интеграция захвата с сервоприводом.

6.2. Программирование алгоритма сортировки — 2 ч.

- распознавание цветов через датчик;
- логическая схема распределения по контейнерам;
- обработка пограничных случаев (неопределённый цвет).

6.3. Робот-сумо: конструкция и балансировка — 2 ч.

- усиление корпуса для толчков;
- низкое расположение центра тяжести;
- установка «плуга» для вытеснения соперника.

6.4. Тестирование робота-сумо в ринге — 2 ч.

- пробные поединки с разными оппонентами;
- анализ тактики (агрессивная/оборонительная);
- доработка механики после тестов.

6.5. Финальное тестирование собранной модели — 2 ч.

- комплексная проверка всех систем;
- стресс-тест на продолжительную работу;
- подготовка отчёта о результатах.

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 «Lego NXT»
2. «Образовательный набор «Lego EV3»

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

Необходимо, что бы обучающиеся 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

Календарный учебный график

(2 год обучения)

№ п/п	Дата	Тема занятия	Часы	Форма проведения
1.	04.09.2025	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	Практическая работа
2.	05.09.2025	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	2	Практическая работа
3.	11.09.2025	Компоновка деталей. Сборка основных элементов несущих конструкций.	2	Практическая работа
4.	12.09.2025	Знакомство с ПервоБотом NXT/EV3. Кнопки управления.	2	Практическая работа
5.	18.09.2025	Вводная аттестация: сбор непрограммируемых моделей. Основная подвижная тележка.	2	Практическая работа

6.	19.09.2025	Моторы, сервоприводы, датчики. Основные понятия методы крепления и использования.	2	Практическая работа
7.	25.09.2025	Сбор непрограммируемых моделей. Модернизированная подвижная тележка	2	Практическая работа
8.	26.09.2025	Датчик касания (кнопка), ультразвуковой датчик.	2	Практическая работа
9.	02.10.2025	Оснащение модернизированной тележки датчиками.	2	Практическая работа
10.	03.10.2025	Работа с программой MINDSTORMS NXT/EV3. Основные понятия.	2	Практическая работа
11.	09.10.2025	Составление программы по шаблону, передача и запуск программы.	2	Практическая работа
12.	10.10.2025	Составление программы простого движения, повороты, разворот.	2	Практическая работа
13.	16.10.2025	Параметры мотора и лампочки. Управление работой моторов, основные режимы	2	Практическая работа
14.	17.10.2025	Составление программы реверсивного движения с изменением скорости.	2	Практическая работа
15.	23.10.2025	«Умный светильник»	2	Практическая работа
16.	24.10.2025	«Пульсар»	2	Практическая работа
17.	30.10.2025	«Лампа» и «Разноцветные огни»	2	Практическая работа
18.	31.10.2025	Сила тока и ее свойства	2	Практическая работа
19.	06.11.2025	Составление программы для собственной модели	2	Практическая работа
20.	07.11.2025	Анализ ошибок и устранение проблем в работе собранных моделей	2	Практическая работа

21.	13.11.2025	Защита проектов по командам (1 команда)	2	Практическая работа
22.	14.11.2025	Защита проектов по командам (2 команда)	2	Практическая работа
23.	20.11.2025	Понятие алгоритмов. Общее правило составления программы	2	Практическая работа
24.	21.11.2025	Понятие «Циклов», их виды	2	Практическая работа
25.	27.11.2025	Понятие «Условий», их виды	2	Практическая работа
26.	28.11.2025	Датчик звука, его параметры, применение на практике	2	Практическая работа
27.	04.12.2025	Составление программы определения препятствий	2	Практическая работа
28.	05.12.2025	Составление программы движения по заданным условиям.	2	Практическая работа
29.	11.12.2025	Основные принципы «Езды по линии».	2	Практическая работа
30.	12.12.2025	Составление программы «Езда по линии». (два датчика)	2	Практическая работа
31.	18.12.2025	Промежуточная аттестация: практическая работа	2	Практическая работа
32.	19.12.2025	Составление программы «Езда по линии». (один датчик)	2	Практическая работа
33.	25.12.2025	Соревнования по методике «Шорт-Трек»	2	Практическая работа

34.	26.12.2025	Общее понятие об электричестве. Проводники, полупроводники, диэлектрики.	2	Практическая работа
35.	09.01.2026	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы.	2	Практическая работа
36.	15.01.2026	Сборка базового робота.	2	Практическая работа
37.	16.01.2026	Настройка датчиков касания. .	2	Практическая работа
38.	22.01.2026	Программирование движения вперёд.	2	Практическая работа
39.	23.01.2026	Калибровка ультразвукового датчика.	2	Практическая работа
40.	29.01.2026	Создание поворотного механизма.	2	Практическая работа
41.	30.01.2026	Цикл в программе.	2	Практическая работа
42.	05.02.2026	Управление мотором NXT.	2	Практическая работа
43.	06.02.2026	Чтение данных гироскопа.	2	Практическая работа
44.	12.02.2026	Построение лабиринтного робота.	2	Практическая работа
45.	13.02.2026	Использование блока «если».	2	Практическая работа

46.	19.02.2026	Сборка захвата объекта.	2	Практическая работа
47.	20.02.2026	Настройка цвета датчика.	2	Практическая работа
48.	26.02.2026	Движение по линии	2	Практическая работа
49.	27.02.2026	Программирование звуковых сигналов	2	Практическая работа
50.	05.03.2026	Сборка роботизированной руки	2	Практическая работа
51.	06.03.2026	Работа с таймером	2	Практическая работа
52.	12.03.2026	Подключение дополнительных сенсоров	2	Практическая работа
53.	13.03.2026	Алгоритм объезда препятствий	2	Практическая работа
54.	19.03.2026	Настройка мощности мотора	2	Практическая работа
55.	20.03.2026	Создание программы «следопыт»	2	Практическая работа
56.	26.03.2026	Сборка тележки NXT	2	Практическая работа
57.	27.03.2026	Использование переменных EV3	2	Практическая работа
58.	02.04.2026	Калибровка цветового датчика.	2	Практическая работа
59.	03.04.2026	Программирование дистанционно управляемой модели	2	Практическая работа
60.	09.04.2026	Сборка робота-сумо	2	Практическая работа

61.	10.04.2026	Логические операторы EV3.	2	Практическая работа
62.	16.04.2026	Настройка ИК-датчика.	2	Практическая работа
63.	17.04.2026	Создание звукового отклика со звуковым ответом.	2	Практическая работа
64.	23.04.2026	Создание звукового отклика.	2	Практическая работа
65.	24.04.2026	Итоговая аттестация: Сборка гусеничного робота.	2	Практическая работа
66.	30.04.2026	Работа с массивами.	2	Практическая работа
67.	07.05.2026	Программирование автопарковки.	2	Практическая работа
68.	08.05.2026	Сборка робота-сортировщика.	2	Практическая работа
69.	14.05.2026	Использование радиоканала.	2	Практическая работа
70.	15.05.2026	Настройка сервопривода.	2	Итоговая аттестация
71.	21.05.2026	Алгоритм поиска объекта.	2	Практическая работа
72.	22.05.2026	Сборка балансирующего робота.	2	Практическая работа
73.	28.05.2026	Программирование жестов EV3.	2	Практическая работа

74.	29.05.2026	Тестирование собранной модели	2	Практическая работа
Итого:			148	

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/robototekhnika_v_shkole_6-8_klass.php
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>