

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



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор СОГБУДО «Центр  
развития творчества детей и юношества»  
О.М. Агеева

## **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 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.

#### **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.

## У ч е б н ы й

| № | Название темы              | Количество часов |              |             |
|---|----------------------------|------------------|--------------|-------------|
|   |                            | Всего            | Теоретически | Практически |
| 1 | Введение                   | 2                | 2            | 0           |
| 2 | Основы элементарной физики | 24               | 10           | 14          |
| 3 | Основы радиоэлектроники    | 34               | 16           | 20          |
| 4 | Основы языка C++           | 90               | 16           | 70          |
| 5 | Итоговая аттестация.       | 4                | 2            | 2           |
|   | <b>ИТОГО</b>               | <b>152</b>       | <b>46</b>    | <b>106</b>  |

## Р а з д е л

### Содержание учебного плана Первый год обучения

## Г

### 1. Вводное занятие (12 часов)

Теория: Д

1.1. Инструктаж по технике безопасности - 2 часа

1.2. Входной контроль: тест «Строение вещества» -

2 часа Практика: Б

1.3. Диод. Изучение простейших схем его применения - 2 часа

1.4. Транзистор. Изучение простейших схем его применения - 2 часа

1.5. Напряжение и его свойства - 2 часа

1.6. Общие понятия электротехники, построение простых цепей - 2 часа

## 2. О (48 часов)

### с Теория:

н 2.1. Понятие радиоэлектроники - 2 часа

о 2.2. Понятие напряжения, силы тока, сопротивления, емкости.

в Свойства силы тока - 2 часа

ы 2.3. Сопротивление. Закон Ома - 2 часа

2.4. Строение вещества - 2 часа

э 2.5. Электрический ток - 2 часа

л 2.6. Электрическая цепь и ее элементы - 2 часа

е 2.7. Электротехника и ее значение Электронная  
м автоматика:

характеристика, назначение, сферы применения. Краткий обзор  
н развития электронной автоматики. Техника

безопасности. Знакомство с материально-технической базой кружка - 2  
а часа

р 2.8. Основы математической логики - 2 часа

н 2.9. Интегральные микросхемы. «Логика» и «Таймер». Способы и  
о методы их применения - 2 часа

### й Практика:

2.10. Сборка схемы «Лампа» и «Разноцветные огни» - 2 часа

ф 2.11. Резистор. Переменный резистор - 2 часа

и 2.12. Конденсатор. Светодиод - 2 часа

з 2.13. Параллельное и последовательные соединения.

и Применение на практике - 2 часа

к 2.14. Сборка и наладка схем: «Светофор» и «Бегущий огонь» - 2 часа

и 2.15. Сборка и наладка схемы «Умный светильник» - 2 часа.

2.16. Сборка и наладка схемы «Пульсар» - 2 часа

и 2.17. Сборка схемы «Лампа» и «Разноцветные огни» - 2 часа

2.18. Сборка схемы «Простой таймер» - 2 часа

р 2.19. Моторы и сервоприводы. Устройство применение - 2 часа

а 2.20. Практическое использование моторов - 2 часа

д 2.21. Практическая работа «Измерение силы тока» - 2 часа

и 2.22. Сила тока и его свойства - 2 часа

о 2.23. Сборка самостоятельного проекта. I этап – проектирование - 2 час

э 2.24. Сборка самостоятельного проекта. II этап – сборка и наладка - 2  
л часа

## е 3. Основы языка C++ (48 часа)

### к Теория:

т 3.1. Основные понятия алгоритмов - 2 часа

р 3.2. Виды алгоритмов - 2 часа

о 3.3. Основы построения программы - 2 часа

н 3.4. Интерфейс программного модуля языка C++ - 2 часа

и 3.5. Изучение основных команд управления - 2 часа

к 3.6. Элементы языка C++ - 2 часа

и

- 3.7. Дения - 2 часа
- в 3.8. Функции и процедуры в C++ -
- о 2 часа Практика:
- и 3.9. Алгоритмы - 2 часа
- ч 3.10. Циклы - 2 часа
- н 3.11. Переменные - 2 часа
- а 3.12. Порты - 2 часа
- я 3.13. Структура программы C++ - 2 часа
- 3.14. Простейшая арифметика в C++ - 2 часа
- и 3.15. Управление портами - 2 часа
- 3.16. Тестирование и отладка программы - 2 часа
- ш 3.17. Установка программного обеспечения и драйверов - 2 часа
- е 3.18. Программа «Линейный алгоритм» - 2 часа
- с 3.19. Программа «Простейшие условия» - 2 часа
- т 3.20. Программа «Повторители» - 2 часа
- н 3.21. Программа «Управление портами» - 2 часа
- а 3.22. Базовая структура программы - часа
- д 3.23. Функция main() - часа
- ц 3.24. Комментарии в коде - часа
- а
- т
- е
- Р
- и
- ч
- н
- а
- я
- 4. Работа с платформой Arduino (8 часов)**
- 4.1. Тестирование и отладка программ на платах Arduino - 2 часа
- 4.2. Сохранение и управление проектами - 2 часа
- 4.3. Программа «Опрос датчиков и вывод информации» - 2 часа
- 4.4. Платформа Arduino: история, основные понятие и термины - 2 часа
- 5. Работа с набором Матрёшка Z (Iskra) (18 часов)**
- 5.1. Состав обучающего набора Матрёшка Z (Iskra). Основные
- понятия языка - 2 часа
- 5.2. Arduino IDE. Основное окно программы. Подключение платы к ПК - 2 часа
- 5.3. Сборка и программирование проектов «Маячок» - 2 часа
- 5.4. «Маячок с нарастающей яркостью» - 2 часа
- 5.5. «Светильник с управляемой яркостью» - 2 часа
- 5.6. «Терменвокс» - 2 часа
- 5.7. «Ночной светильник» - 2 часа
- 5.8. «Миксер» - 2 часа
- 5.9. Сборка самостоятельного проекта. Проектирование и сборка - 2 часа

**Учебный план  
Второй год обучения**

| № | Название темы | Количество часов |
|---|---------------|------------------|
|---|---------------|------------------|

|           |                                                                     | <b>Всего</b> | <b>Теория</b> | <b>Практика</b> |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|-----------------|
| <b>1.</b> | Вводное занятие. Техника безопасности.                              | 2            | 2             | 0               |
| <b>2.</b> | Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. | 4            | 2             | 2               |
| <b>3.</b> | Конструирование основных моделей Lego                               | 32           | 12            | 20              |
| <b>4.</b> | Визуальное программирование роботов Lego.                           | 70           | 20            | 50              |
| <b>5.</b> | Основы радиоэлектроники                                             | 34           | 14            | 20              |
| <b>6.</b> | Представление собственного проекта и его защита                     | 4            | 2             | 2               |
| <b>7.</b> | Итоговое занятие                                                    | 2            | 0             | 2               |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                        | <b>152</b>   | <b>54</b>     | <b>98</b>       |

### 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 Первороботом 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.

4.2. Составление программы по шаблону, передача и запуск программы.

Составление программы простого движения, повороты, разворот.

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

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

4.5. Составление программы для собственной модели.

4.6. Анализ ошибок и устранение проблем в работе собранных моделей.

4.7. Датчик звука, его параметры применение на практике.

- 4.8. Составление программы определения препятствий.
- 4.9. Составление программы движения по заданным условиям.
- 4.10. Основные принципы «Езды по линии».

### **5.1. Основы радиоэлектроники -**

- 5.1. Общее понятие об электричестве. Проводники, полупроводники, диэлектрики. - 2 часа
  - 5.2. Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. - 2 часа
  - 5.3. Сборка схемы «Лампа» и «Разноцветные огни» - 2 часа
  - 5.4. Резистор. Переменный резистор. Конденсатор. Светодиод. Параллельное и последовательные соединения. Применение на практике.
  - 5.5. Сборка и наладка схем: «Светофор» и «Бегущий огонь».
  - 5.6. Понятие напряжения, силы тока, сопротивления, емкости. Измерительные приборы, применяемые в электронике.
  - 5.7. Работа с платформой Arduino
  - 5.8. Платформа Arduino: история, основные понятия и термины.
  - 5.9. Состав обучающего набора Матрёшка Z (Iskra).
  - 5.10. Основные понятия языка Arduino IDE. Основное окно программы.
  - 5.11. Подготовка отчетной презентации проекта «Моя первая модель Arduino»
  - 5.12. Итоговый контроль
  - 5.13. Итоговая аттестация, тест: «Основные электроники.
  - 5.14. 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

### Календарный учебный график

(1 год обучения)

| № п/п | Дата       | Тема занятия                                   | Часы | Форма проведения           |
|-------|------------|------------------------------------------------|------|----------------------------|
| 1.    | 04.09.2025 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ              | 2    | Практическая работа        |
| 2.    | 05.09.2025 | «Строение вещества»                            | 2    | Практическая работа        |
| 3.    | 11.09.2025 | Диод. Простейшие схемы их применения           | 2    | Практическая работа        |
| 4.    | 12.09.2025 | Транзистор. Простейшие схемы их применения.    | 2    | Практическая работа        |
| 5.    | 18.09.2025 | <b>Вводная аттестация: практическая работа</b> | 2    | <b>Практическая работа</b> |

|     |            |                                                        |   |                     |
|-----|------------|--------------------------------------------------------|---|---------------------|
| 6.  | 19.09.2025 | Электрика. Простые цепи                                | 2 | Практическая работа |
| 7.  | 25.09.2025 | Понятия радиоэлектроники                               | 2 | Практическая работа |
| 8.  | 26.09.2025 | Сборка схемы «Лампа» и «Разноцветные огни»             | 2 | Практическая работа |
| 9.  | 02.10.2025 | Резистор. Переменный резистор                          | 2 | Практическая работа |
| 10. | 03.10.2025 | Практическая работа «Измерение силы тока и напряжения» | 2 | Практическая работа |
| 11. | 09.10.2025 | Проводники, диэлектрики и полупроводники               | 2 | Практическая работа |
| 12. | 10.10.2025 | Конденсатор. Светодиод                                 | 2 | Практическая работа |
| 13. | 16.10.2025 | Параллельное и последовательные соединения             | 2 | Практическая работа |
| 14. | 17.10.2025 | Сборка схем: «Светофор» и «Бегущий огонь»              | 2 | Практическая работа |
| 15. | 23.10.2025 | Сборка схемы «Умный светильник»                        | 2 | Практическая работа |
| 16. | 24.10.2025 | Сборка схемы «Пульсар»                                 | 2 | Практическая работа |
| 17. | 30.10.2025 | Сборка схемы «Лампа» и «Разноцветные огни»             | 2 | Практическая работа |

|     |            |                                                     |   |                     |
|-----|------------|-----------------------------------------------------|---|---------------------|
| 18. | 31.10.2025 | Сила тока и ее свойства                             | 2 | Практическая работа |
| 19. | 06.11.2025 | Сопротивление. Закон Ома                            | 2 | Практическая работа |
| 20. | 07.11.2025 | Строение вещества.                                  | 2 | Практическая работа |
| 21. | 13.11.2025 | Электрический ток                                   | 2 | Практическая работа |
| 22. | 14.11.2025 | Электрическая цепь и ее элементы                    | 2 | Практическая работа |
| 23. | 20.11.2025 | Электротехника и электронная автоматика             | 2 | Практическая работа |
| 24. | 21.11.2025 | Основы математической логики.                       | 2 | Практическая работа |
| 25. | 27.11.2025 | Интегральные микросхемы. «Логика»<br>и<br>«Таймер». | 2 | Практическая работа |
| 26. | 28.11.2025 | Сборка схемы «Простой таймер».                      | 2 | Практическая работа |
| 27. | 04.12.2025 | Моторы и сервоприводы.<br>Устройство<br>применение. | 2 | Практическая работа |
| 28. | 05.12.2025 | Практическое использование моторов.                 | 2 | Практическая работа |
| 29. | 11.12.2025 | Сборка самостоятельного проекта. I этап –           | 2 | Практическая работа |

|     |            |                                                              |   |                     |
|-----|------------|--------------------------------------------------------------|---|---------------------|
|     |            | проектирование.                                              |   | а                   |
| 30. | 12.12.2025 | Сборка самостоятельного проекта. II этап – сборка и наладка. | 2 | Практическая работа |
| 31. | 18.12.2025 | <b>Промежуточная аттестация:<br/>практическая работа</b>     | 2 | Практическая работа |
| 32. | 19.12.2025 | Функция main()                                               | 2 | Практическая работа |
| 33. | 25.12.2025 | Комментарии в коде                                           | 2 | Практическая работа |
| 34. | 26.12.2025 | Основные понятия алгоритмов.                                 | 2 | Практическая работа |
| 35. | 09.01.2026 | Виды алгоритмов.                                             | 2 | Практическая работа |
| 36. | 15.01.2026 | Основы построения программы.                                 | 2 | Практическая работа |
| 37. | 16.01.2026 | Интерфейс программного модуля языка C++                      | 2 | Практическая работа |
| 38. | 22.01.2026 | Основные элементы конструктора.<br>Алгоритмы сборки          | 2 | Практическая работа |
| 39. | 23.01.2026 | Изучение основных команд управления.                         | 2 | Практическая работа |
| 40. | 29.01.2026 | Элементы языка C++                                           | 2 | Практическая работа |
| 41. | 30.01.2026 | Циклы                                                        | 2 | Практическая работа |

|     |            |                                                |   |                     |  |
|-----|------------|------------------------------------------------|---|---------------------|--|
| 42. | 05.02.2026 | Переменные                                     | 2 | Практическая работа |  |
| 43. | 06.02.2026 | Порты                                          | 2 | Практическая работа |  |
| 44. | 12.02.2026 | Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления | 2 | Практическая работа |  |
| 45. | 13.02.2026 | Структура программы C++                        | 2 | Практическая работа |  |
| 46. | 19.02.2026 | Простейшая арифметика в C++                    | 2 | Практическая работа |  |
| 47. | 20.02.2026 | Управление портами                             | 2 | Практическая работа |  |
| 48. | 26.02.2026 | Тестирование и отладка программы               | 2 | Практическая работа |  |
| 49. | 27.02.2026 | Функции и процедуры в C++                      | 2 | Практическая работа |  |
| 50. | 19.02.2026 | Установка программного обеспечения и драйверов | 2 | Практическая работа |  |
| 51. | 26.02.2026 | Программа «Линейный алгоритм».                 | 2 | Практическая работа |  |
| 52. | 05.03.2026 | Программа «Простейшие условия».                | 2 | Практическая работа |  |
| 53. | 06.03.2026 | Программа «Повторители».                       | 2 | Практическая работа |  |
| 54. | 12.03.2026 | Программа «Управление портами».                | 2 | Практическая работа |  |

|     |            |                                                                        |   |                     |
|-----|------------|------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|
| 55. | 13.03.2026 | Тестирование и отладка программ на платах Arduino.                     | 2 | Практическая работа |
| 56. | 19.03.2026 | Сохранение и управление проектами.                                     | 2 | Практическая работа |
| 57. | 20.03.2026 | Программа «Опрос датчиков и вывод информации».                         | 2 | Практическая работа |
| 58. | 26.03.2026 | Платформа Arduino: история, основные понятие и термины.                | 2 | Практическая работа |
| 59. | 27.03.2026 | Состав обучающего набора Матрёшка Z (Iskra).                           | 2 | Практическая работа |
| 60. | 02.04.2026 | Основные понятия языка Arduino IDE. Основное окно программы.           | 2 | Практическая работа |
| 61. | 03.04.2026 | Подключение платы к ПК.                                                | 2 | Практическая работа |
| 62. | 09.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Маячок».                            | 2 | Практическая работа |
| 63. | 10.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Маячок с нарастающей яркостью».     | 2 | Практическая работа |
| 64. | 16.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Светильник с управляемой яркостью». | 2 | Практическая работа |
| 65. | 17.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Терменвокс».                        | 2 | Практическая работа |
| 66. | 23.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Ночной светильник»                  | 2 | Практическая работа |

|               |            |                                                                                                          |            |                     |
|---------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|
| 67.           | 24.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Миксер»                                                               | 2          | Практическая работа |
| 68.           | 30.04.2026 | Сборка самостоятельного проекта. I этап – проектирование и сборка.                                       | 2          | Практическая работа |
| 69.           | 07.05.2026 | Сборка самостоятельного проекта. II этап – программирование и наладка.                                   | 2          | Практическая работа |
| 70.           | 08.05.2026 | Подготовка к разработке собственного проекта «Моя первая модель Arduino»                                 | 2          | Практическая работа |
| 71.           | 14.05.2026 | Теоретическая разработка собственного проекта «Моя первая модель Arduino»                                | 2          | Практическая работа |
| 72.           | 15.05.2026 | <b>Итоговая аттестация: Работа над собственным проектом «Моя первая модель Arduino» (проектирование)</b> | 2          | Итоговая аттестация |
| 73.           | 21.05.2026 | Работа над собственным проектом «Моя первая модель Arduino» (сборка)                                     | 2          | Практическая работа |
| 74.           | 22.05.2026 | Работа над собственным проектом «Моя первая модель Arduino» (наладка)                                    | 2          | Практическая работа |
| 75.           | 28.05.2026 | Работа над собственным проектом «Моя первая модель Arduino» (программирование)                           | 2          | Практическая работа |
| 76.           | 29.05.2026 | Представление проекта «Моя первая модель «Arduino»                                                       | 2          | Практическая работа |
| <b>Итого:</b> |            |                                                                                                          | <b>152</b> |                     |

### Календарный учебный график (2 год обучения)

| №  | Дата       | Тема занятия                                                                           | Часы | Форма проведения    |
|----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
| 1  | 02.09.2025 | Вводное занятие. Техника безопасности.                                                 | 2    | Лекция              |
| 2  | 04.09.2025 | Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.                    | 2    | Практическая работа |
| 3  | 09.09.2025 | Компоновка деталей. Сборка основных элементов несущих конструкций.                     | 2    | Практическая работа |
| 4  | 11.09.2025 | Знакомство с Первороботом NXT/EV3. Кнопки управления.                                  | 2    | Практическая работа |
| 5  | 16.09.2025 | <b>Вводная аттестация: сбор непрограммируемых моделей. Основная подвижная тележка.</b> | 2    | Практическая работа |
| 6  | 18.09.2025 | Моторы, сервоприводы, датчики. Основные понятия методы крепления и использования.      | 2    | Практическая работа |
| 7  | 23.09.2025 | Сбор непрограммируемых моделей. Модернизированная подвижная тележка                    | 2    | Практическая работа |
| 8  | 25.09.2025 | Датчик касания (кнопка), ультразвуковой датчик.                                        | 2    | Практическая работа |
| 9  | 30.09.2025 | Оснащение модернизированной тележки датчиками.                                         | 2    | Практическая работа |
| 10 | 02.10.2025 | Работа с программой MINDSTORMS NXT/EV3. Основные понятия.                              | 2    | Практическая работа |
| 11 | 07.10.2025 | Составление программы по шаблону, передача и запуск программы.                         | 2    | Практическая работа |
| 12 | 09.10.2025 | Составление программы простого движения, повороты, разворот.                           | 2    | Практическая работа |
| 13 | 14.10.2025 | Параметры мотора и лампочки. Управление работой моторов, основные режимы               | 2    | Практическая работа |
| 14 | 16.10.2025 | Составление программы реверсивного движения с изменением скорости.                     | 2    | Практическая работа |

|    |            |                                                            |   |                     |
|----|------------|------------------------------------------------------------|---|---------------------|
|    |            |                                                            |   | а                   |
| 15 | 21.10.2025 | Датчики и их параметры: датчик цвета, датчик освещенности. | 2 | Практическая работа |
| 16 | 23.10.2025 | Модель «Выключатель света». Сборка модели.                 | 2 | Практическая работа |
| 17 | 28.10.2025 | Модель «Светофор». Сборка модели.                          | 2 | Практическая работа |
| 18 | 30.10.2025 | Разработка и сбор собственных моделей.                     | 2 | Практическая работа |
| 19 | 06.11.2025 | Составление программы для собственной модели.              | 2 | Практическая работа |
| 20 | 11.11.2025 | Защита проектов. Демонстрация моделей. (1 подгруппа)       | 2 | Практическая работа |
| 21 | 13.11.2025 | Защита проектов. Демонстрация моделей. (2 подгруппа)       | 2 | Практическая работа |
| 22 | 18.11.2025 | Понятие алгоритмов. Общие правила составления программ.    | 2 | Практическая работа |
| 23 | 20.11.2025 | Понятие «Циклов», виды «Циклов».                           | 2 | Практическая работа |
| 24 | 25.11.2025 | Понятие «Условий», виды «Условий»                          | 2 | Практическая работа |
| 25 | 27.11.2025 | Датчик звука, его параметры применение на практике.        | 2 | Практическая работа |

|    |            |                                                                          |   |                     |
|----|------------|--------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|
| 26 | 02.12.2025 | Составление программы определения препятствий.                           | 2 | Практическая работа |
| 27 | 04.12.2025 | Составление программы движения по заданным условиям.                     | 2 | Практическая работа |
| 28 | 09.12.2025 | Основные принципы «Езды по линии».                                       | 2 | Практическая работа |
| 29 | 11.12.2025 | Составление программы «Езда по линии». (два датчика)                     | 2 | Практическая работа |
| 30 | 16.12.2025 | Составление программы «Езда по линии». (один датчик)                     | 2 | Практическая работа |
| 31 | 18.12.2025 | <b>Промежуточная аттестация. Тест-практикум</b>                          | 2 | Практическая работа |
| 32 | 23.12.2025 | Составление программы «Езда по линии».                                   | 2 | Практическая работа |
| 33 | 25.12.2025 | Соревнования по методике «Шорт-Трек»                                     | 2 | Практическая работа |
| 34 | 13.01.2026 | Общее понятие об электричестве. Проводники, полупроводники, диэлектрики. | 2 | Практическая работа |
| 35 | 15.01.2026 | Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы.                     | 2 | Практическая работа |
| 36 | 20.01.2026 | Сборка схемы «Лампа» и «Разноцветные огни»                               | 2 | Практическая работа |

|    |            |                                                                                                                           |   |                                    |
|----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------|
| 37 | 22.01.2026 | Резистор. Переменный резистор. Конденсатор. Светодиод. Параллельное и последовательны соединения. Применение на практике. | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 38 | 27.01.2026 | Сборка и наладка схем: «Светофор» и «Бегущий огонь».                                                                      | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 39 | 29.01.2026 | Понятие напряжения, силы тока, сопротивления, емкости.                                                                    | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 40 | 03.02.2026 | Диод. Транзистор. Простейшие схемы их применения.                                                                         | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 41 | 05.02.2026 | Сборка и наладка схемы «Умный светильник».                                                                                | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 42 | 10.02.2026 | Сборка и наладка схемы «Пульсар».                                                                                         | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 43 | 12.02.2026 | Основы математической логики.                                                                                             | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 44 | 17.02.2026 | Интегральные микросхемы. «Логика» и «Таймер». Способы и методы их применения.                                             | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 45 | 19.02.2026 | Сборка схемы «Простой таймер».                                                                                            | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 46 | 24.02.2026 | Моторы и сервоприводы. Устройство применение.                                                                             | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |
| 47 | 26.02.2026 | Практическое использование моторов.                                                                                       | 2 | Прак<br>тичес<br>кая<br>работ<br>а |

|    |            |                                                                        |   |                     |
|----|------------|------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|
| 48 | 03.03.2026 | Сборка самостоятельного проекта. I этап – проектирование.              | 2 | Практическая работа |
| 49 | 05.03.2026 | Сборка самостоятельного проекта. II этап – сборка и наладка.           | 2 | Практическая работа |
| 50 | 10.03.2026 | Предзащита проекта.                                                    | 2 | Практическая работа |
| 51 | 12.03.2026 | Демонстрация и защита проекта.                                         | 2 | Практическая работа |
| 52 | 17.03.2026 | Платформа Arduino: история, основные понятие и термины.                | 2 | Практическая работа |
| 53 | 19.03.2026 | Состав обучающего набора Матрёшка Z (Iskra).                           | 2 | Практическая работа |
| 54 | 24.03.2026 | Основные понятия языка Arduino IDE. Основное окно программы.           | 2 | Практическая работа |
| 55 | 26.03.2026 | Сборка и программирование проекта «Маячок».                            | 2 | Практическая работа |
| 56 | 31.03.2026 | Сборка и программирование проекта «Маячок с нарастающей яркостью».     | 2 | Практическая работа |
| 57 | 02.04.2026 | Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Основные понятия языка C++.        | 2 | Практическая работа |
| 58 | 07.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Светильник с управляемой яркостью». | 2 | Практическая работа |

|    |            |                                                                                |   |                     |
|----|------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|
| 59 | 09.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Терменвокс».                                | 2 | Практическая работа |
| 60 | 14.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Ночной светильник»                          | 2 | Практическая работа |
| 61 | 16.04.2026 | Сборка и программирование проекта «Миксер»                                     | 2 | Практическая работа |
| 62 | 21.04.2026 | Сборка самостоятельного проекта. I этап – проектирование и сборка.             | 2 | Практическая работа |
| 63 | 23.04.2026 | Сборка самостоятельного проекта. II этап – программирование и наладка.         | 2 | Практическая работа |
| 64 | 28.04.2026 | Предзащита проекта.                                                            | 2 | Практическая работа |
| 65 | 30.04.2026 | Демонстрация и защита проекта.                                                 | 2 | Практическая работа |
| 66 | 05.05.2026 | Работа над собственным проектом «Моя первая модель Arduino» (проектирование)   | 2 | Практическая работа |
| 67 | 07.05.2026 | Работа над собственным проектом «Моя первая модель Arduino» (сборка)           | 2 | Практическая работа |
| 68 | 12.05.2026 | Работа над собственным проектом «Моя первая модель Arduino» (наладка)          | 2 | Практическая работа |
| 69 | 14.05.2026 | Работа над собственным проектом «Моя первая модель Arduino» (программирование) | 2 | Практическая работа |

|               |            |                                                               |            |                     |
|---------------|------------|---------------------------------------------------------------|------------|---------------------|
| 70            | 19.05.2026 | Демонстрация собственных проектов «Моя первая модель Arduino» | 2          | Практическая работа |
| 71            | 21.05.2026 | Демонстрация собственных проектов «Моя первая модель Arduino» | 2          | Практическая работа |
| 72            | 26.05.2026 | <b>Итоговая аттестация. Тест-практикум</b>                    | 2          | Итоговая аттестация |
| 73            | 28.05.2026 | Соревнования «Сумо»                                           | 2          | Практическая работа |
| <b>Итого:</b> |            |                                                               | <b>146</b> |                     |

### 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/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php)
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>