

ГБОУ средняя общеобразовательная школа № 51  
Петроградского района  
Санкт-Петербурга

Подписано электронно  
28.08.2025 14:58

директор

Березяк Элина Арвовна

7813124534-5-1775566938-20260407-96-2-1602-18

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 51 Петроградского района Санкт-Петербурга

**ПРИНЯТА**

на заседании Педагогического совета  
ГБОУ СОШ № 51 Петроградского района СПб  
Протокол № 1  
от 28 августа 2025г.

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказ от 28 августа 2025г. № 190  
Директор ГБОУ СОШ № 51  
Петроградского района СПб  
\_\_\_\_\_ Э.А. Березяк

**Дополнительная общеразвивающая программа  
«Инжиниринг I»**

Срок освоения: **1 год**  
Возраст обучающихся: **14 лет**

Составители программы:  
**Ляхова Диана Джамшедовна,**  
педагог дополнительного образования

## Пояснительная записка

**Направленность программы** – техническая

**Адресат** – программа адресована учащимся 14 лет.

**Актуальность** данной программы обусловлена запросом со стороны родителей на дополнительные общеразвивающие программы технической направленности. Программа «Инжиниринг» знакомит обучающихся с технологиям XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы помогает развитию коммуникативных навыков, обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

**Уровень освоения** – общекультурный

**Объем и срок освоения**

Объем - 72 часа, срок освоения – 1 год.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов проектирования, моделирования и конструирования. Работая индивидуально, парами, или в командах, обучающиеся школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями. Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Этот курс позволяет воспитанникам работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков и токарей, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов.

Комплект оборудования «Учебно-демонстрационный комплекс по изучению электротехники» предоставляет педагогу средства для достижения целого комплекса образовательных целей.

\* Творческое мышление при создании действующих моделей.

\* Установление причинно-следственных связей.

\* Анализ результатов и поиск новых решений.

\* Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.

\* Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.

\* Проведение систематических наблюдений и измерений.

\* Построение трехмерных моделей по двумерным чертежам.

\* Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.

\* Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности.

На каждом уроке с помощью представленных комплектов оборудования ученик познакомится с основами электротехники. В ходе изучения курса учащиеся углубятся и укрепят свои знания из курса физики, научатся применять их в практических задачах, овладеют навыками совместной работы, сборки и моделирования физических процессов.

Ребенок получает возможность расширить свой круг интересов и получить новые навыки в таких предметных областях, как естественные науки, технология, математика.

Характерная черта нашей жизни – нарастание темпа изменений. Мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений продолжает нарастать.

**Сегодняшним школьникам предстоит:**

- работать по профессиям, которых пока нет,
- использовать технологии, которые еще не созданы,
- решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться.

Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем.

Таким требованиям отвечает курс инжиниринга.

Интерактивная панель, тренажер цифрового электромонтажа представляют собой нечто большее, чем просто "игрушку". Это настоящая лаборатория на столе, где абстрактные законы физики из школьного учебника оживают. Данный курс дает учащимся почувствовать себя учеными, занимающимися моделированием (составлением схем) и реализации этих моделей на практике. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны электротехники, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни.

**Цель программы:** освоение знаний электротехники, работы со стендом цифрового электромонтажа, программирования, об основных принципах электричества, о методах и этапах моделирования, анализа и обработки информации, о методах проектирования и проведения исследований.

#### **Задачи:**

##### **Обучающие**

- обучение основам электротехники;
- обучение умениям применять знания основ электротехники для исследования и моделирования физических процессов;
- научить решать творческие, нестандартные ситуации на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- обучение умению использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов;

##### **Развивающие**

- развивать интерес к моделированию и конструированию;
- развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать пространственное, логическое и образное мышление;
- развивать мотивацию к изучению наук естественно-научного цикла: физики, в первую очередь, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать способность к проектной, изобретательской, исследовательской деятельности и самостоятельной работе;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе

##### **Воспитательные**

- прививать информационную культуру, как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать умение отстаивать свою точку зрения, доводить начатое дело до конца.

#### **Планируемые результаты**

##### **Предметные:**

К концу обучения по программе обучающиеся будут:

##### **Знать:**

- основы электротехники,
- основы раздела физики "электричество";

##### **Уметь:**

- использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов;
- применять знания основ электротехники для исследования и моделирования физических процессов;
- решать творческие, нестандартные ситуации на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;

##### **Метапредметные:**

К концу обучения по программе у обучающихся будут развиты/будет развит:

- интерес к моделированию и конструированию;
- познавательный интерес, внимание, память;
- пространственное, логическое и образное мышление;

- мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: физики, в первую очередь, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- способности к проектной, исследовательской, изобретательской деятельности и самостоятельной работе;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе.

**Личностные:**

К концу обучения, обучающиеся будут проявлять:

- информационную культуру, как составляющую общей культуры современного человека;
- чувство ответственности за свою работу;
- умение отстаивать свою точку зрения, доводить начатое дело до конца.

**Воспитательный компонент ДООП** реализуется через учебное занятие, которое является основой всего образовательного процесса в школе. На занятиях второй половины дня происходит всестороннее творческое развитие личности ребенка, его социализация, формирование высоких моральных качеств и позитивного отношения к общественным ценностям, качеств гражданина и патриота своей страны, приобретение опыта социально-значимых дел.

Воспитательная работа по данной программе предполагает следующее:

- демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности;
- подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения на занятиях;
- применение интерактивных форм работы, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога, командной работы и взаимодействия с другими детьми;
- включение в занятие игровых технологий, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в объединении, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время занятия;
- включение проектных технологий, позволяющих учащимся приобрести навык генерирования и оформления собственных идей, навык самостоятельного решения проблемы, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения и т.д.;
- включение в образовательный процесс технологий самодиагностики, рефлексии, позволяющих ребенку освоить навык выражения личностного отношения к различным явлениям и событиям.

**Воспитательный эффект ДОП достигается через:**

- актуализацию воспитательных практик (мероприятий, дел, игр и пр.) в процессе реализации ДООП;
- организацию игровых учебных пространств;
- обновление содержания совместной творческой деятельности педагога и учащихся,
- разработку современного образовательного и воспитательного контента;
- содействие в становлении детско-взрослых научных сообществ;
- проектирование дискуссионных образовательных пространств;
- проектирование игровых образовательных пространств;

- организацию и педагогическую поддержку социально-значимой деятельности и социальных проб учащихся;
  - формирование и развитие сетевых (наука, бизнес, образование и т.д.) образовательных детско-взрослых сообществ;
  - организацию и педагогическую поддержку просветительской, исследовательской, поисковой, практико-ориентированной, рефлексивной деятельности учащихся, направленной на освоение социальных знаний, формирование позитивного отношения к общественным ценностям, приобретения опыта социально-значимых дел.
- Данной программой предусмотрена организация и проведение мероприятий согласно плану воспитательной работы ПДО с учащимися, проходящими обучение по данной программе, участие в мероприятиях школы.

### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

**Язык реализации** – русский

**Форма обучения**- очная

**Условия набора и формирования групп**

Прием осуществляется на добровольной основе, принимаются все желающие.

**Формы организации и проведения занятий:**

**Форма проведения занятий** – учебное занятие

**Формы организации занятий**

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

**Формы организации работы** – занятия теоретического характера; практические занятия; работа над проектом; соревнования.

**Формы организации деятельности обучающихся на занятии**- групповая, всем составом объединения.

**Ожидаемые результаты изучения программы:**

Осуществление цели и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

**В области воспитания:**

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- развитие коммуникативных качеств;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи.

**В области электротехники и программирования:**

- знание основных законов физики в разделе “электричество”;
- умение работать со стендом цифрового электромонтажа
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Учащийся должен знать/понимать:**

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств;
- основные источники информации;
- виды информации и способы её представления;
- основные информационные объекты и действия над ними;
- правила безопасного поведения при работе с оборудованием.

### **Уметь:**

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- создавать и запускать программы для автоматической обработки заготовок;
- основные понятия, используемые в данном курсе: схема, модель, объект, ток, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

### **Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- поиска, преобразования, хранения и применения информации (в том числе с использованием компьютера) для решения различных задач;
- использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;
- соблюдения правил личной гигиены и безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

Занятия конструированием, программированием, исследованиями, написание отчётов, а также общение в процессе работы способствуют разностороннему развитию детей. Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе Инжинеринг открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов.

### **Естественные науки.**

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ.

### **Проектирование.**

Создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.

### **Реализация проекта.**

Проектирование, прототипирование, сборка, программирование и испытание моделей. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями.

### **Математика.**

Измерение расстояния в миллиметрах с точностью до десятых долей. Усвоение понятия случайного события. Использование чисел для задания траекторий и режимов работы оборудования. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

### **Развитие речи.**

Общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с диалогами. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе в качестве «мудреца», к которому обращаются со всеми вопросами.

### **Материально-техническое оснащение**

#### **Для проведения учебного процесса необходимы:**

- Типовые учебные столы и стулья, стенды, шкафы для наглядно-дидактического материала
- Интерактивная доска, проектор, демонстрационный материал\
- Интерактивная панель EDFLAT EDF-75CTM3

- Мультимедийная аппаратура; видеоаппаратура; ноутбуки
- компьютеры, цветной принтер
- Программное обеспечение: операционная система Windows, текстовый процессор Microsoft Word, доступ в интернет для каждого ученика,
- Учебно-демонстрационный комплекс по изучению электротехники
- Лабораторный стенд "Электроника. SumOm",
- Обычный принтер, предпочтительно цветной.
- Лабораторный стенд-тренажер цифрового электромонтажа

**Аппаратное обеспечение (компьютеров):**

- Процессор не хуже Intel® Core i7 или эквивалентный AMD
- Не менее 8 Гб оперативной памяти (рекомендуется 8 Гб или более),
- Разрешение монитора 1024x768 (рекомендуется 1280x800), видеокарта с поддержкой OpenGL, аппаратного ускорения и 16-разрядных цветов, 256 Мб видеопамяти,
- Не менее 50 Гб свободного пространства на жестком диске для установки всего ПО

**Программное обеспечение:**

- Операционная система не ниже Windows 7 64-bit,
- Сетевое дисковое пространство для хранения работ учащихся

**Расходные материалы для одной группы (на весь учебный год):**

- Бумага для принтера формата А4 (1 пачка - 500 листов),
- Карандаши чертежные, 3-4 упаковки
- Картридж для принтера (1 шт.)

**Кадровое обеспечение**- педагог с соответствующим профилю объединения образованием.

**Учебный план  
дополнительной общеразвивающей программы «Инжиниринг I»  
1 год обучения**

| № п/п | Наименование раздела, темы                            | Количество часов |        |          | Формы контроля   |
|-------|---|------------------|--------|----------|--|
|       |   | всего            | теория | практика |  |
| 1     | Вводное занятие                                       | 2                | 1      | 1        | Беседа, входной контроль, выполнение практических заданий          |
| 2     | Основы электротехники и теория цепей постоянного тока | 26               | 12     | 14       | Выполнение практических заданий и лабораторных работ               |
| 3     | Цепи переменного тока и основы электроники            | 22               | 6      | 16       | Опрос, наблюдение, анализ, выполнение заданий и лабораторных работ |

|               |   |           |           |           |   |
|---------------|---|-----------|-----------|-----------|---|
| 4             | Трёхфазные системы, магнитные цепи и электромагнетизм | 10        | 4         | 6         | Опрос, наблюдение, выполнение практических заданий и лабораторных работ |
| 5             | Практическое применение и проектирование              | 8         | 3         | 5         | Опрос, наблюдение, выполнение практических заданий                      |
| 6             | Контрольное и итоговое занятие                        | 4         | 2         | 2         | Опрос, беседа, подведение итогов, защита проекта                        |
| <b>ИТОГО:</b> |   | <b>72</b> | <b>28</b> | <b>44</b> |   |

**Календарный учебный график**  
**дополнительной общеразвивающей программы «Инжиниринг I»**  
**1 год обучения**  
**Педагог: Ляхова Диана Джамшедовна**

| Год обучения | Дата начала занятий                              | Дата окончания занятий | Количество учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий                          |
|--------------|--|------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|--|
| 1            | 01-10 сентября<br>(по мере комплектования групп) | 31 мая                 | 36                        | 72                      | 72                       | 1 раз в неделю по 2 академических часа |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к дополнительной общеразвивающей программе**  
**«Инжиниринг I»**  
**1 год обучения**

**Задачи 1 года обучения**

**Обучающие:**

- научить находить закономерности, отличия и общие черты в опытах;
- познакомить с такими понятиями, как электричество, магнетизм, электротехника, ток, энергия, мощность, напряжение;
- используя демонстрационный материал, учить видеть физические явления, анализировать их;
- обучение работе по предложенным инструкциям сборки электрических цепей;

**Развивающие:**

- развивать интерес к моделированию и конструированию;
- развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать пространственное, логическое и образное мышление;
- развивать мотивацию к изучению наук естественно-научного цикла: физики, в первую очередь, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать способность к проектной, исследовательской, изобретательской деятельности и самостоятельной работе;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе

**Воспитательные:**

- прививать информационную культуру, как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать умение отстаивать свою точку зрения, доводить начатое дело до конца.

**Содержание**  
**дополнительной общеразвивающей программы «Инжиниринг I»**  
**1-й год обучения**

## **1. Вводное занятие**

### Теория:

Техника безопасности при работе с различным оборудованием и программным обеспечением. Правила внутреннего распорядка. Дополнительная общеразвивающая программа «Инжиниринг»: цель и задачи.

### Практика:

Беседа о соблюдении правил техники безопасности, о мотивации участников курса, их интересах и целях, связанные с инженерией. Применение теоретических знаний на практике: освоение работы с основными инструментами, правильное использование материалов и соблюдение норм безопасности. Входной контроль.

Оборудование: Интерактивная панель EDFLAT EDF-75CTM3

## **2. Основы электротехники и теория цепей постоянного тока**

### Теория:

Введение в электротехнику. Роль в современном инжиниринге. Основные понятия: электрический заряд, ток, напряжение, сопротивление, мощность, энергия. Закон Ома для участка цепи и полной цепи.

Резисторы: маркировка, последовательное и параллельное соединение. Расчет эквивалентного сопротивления. Законы Кирхгофа: закон токов (1-й закон) и закон напряжений (2-й закон). Применение для расчета сложных цепей. Методы анализа цепей: метод узловых потенциалов и метод контурных токов. Теоремы для упрощения расчетов: теорема о суперпозиции, теорема Тевенина и Нортона.

### Практика:

Знакомство с лабораторным оборудованием: мультиметр, источник питания, макетная плата. Измерение напряжения, тока и сопротивления. Проверка закона Ома на практике. Выполнение практических заданий: сборка и исследование цепей с последовательным и параллельным соединением резисторов. Экспериментальная проверка законов Кирхгофа на разветвленной цепи. Лабораторная работа: экспериментальное подтверждение теоремы Тевенина (сборка цепи, замер параметров, сравнение с расчетами).

Оборудование: Лабораторный стенд "Электроника. SumOm"

## **3. Цепи переменного тока и основы электроники**

### Теория:

Переменный ток. Синусоидальные величины: амплитуда, период, частота, фаза. Действующее и среднее значение. Конденсаторы и катушки индуктивности в цепях переменного тока. Ёмкостное и индуктивное сопротивление. Математический аппарат: представление гармонических сигналов с помощью векторов (фазоров) и комплексных чисел. Понятие импеданса (полного комплексного сопротивления). Расчет тока и напряжения в RLC-цепях. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности. Явление резонанса в последовательных и параллельных цепях. Введение в полупроводники. Устройство, принцип работы и характеристики диодов и биполярных транзисторов.

### Практика:

Работа с осциллографом и генератором сигналов. Наблюдение и измерение параметров синусоидального сигнала. Опрос. Сборка и исследование RC- и RL-цепей. Наблюдение сдвига фаз между током и напряжением. Лабораторная работа: изучение частотных характеристик последовательного RLC-контра (резонансная частота, добротность). Лабораторной работы. Анализ выполнения Сборка и испытание однополупериодного и двухполупериодного выпрямителя. Наблюдение осциллограмм. Сборка простейшего транзисторного ключа. Исследование работы транзистора в режиме переключения. Оборудование: Лабораторный стенд "Электроника. SumOm"

## **4. Трёхфазные системы, магнитные цепи и электромагнетизм**

### Теория:

Трёхфазные системы переменного тока: принцип получения, преимущества. Схемы

соединения «звезда» и «треугольник». Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Основы электромагнетизма: магнитный поток, напряженность поля, закон Ампера, закон электромагнитной индукции Фарадея. Устройство и принцип действия трансформатора. Холостой ход и короткое замыкание. Краткий обзор электрических машин: принцип действия асинхронного двигателя.

Практика:

Опрос на знание теоретического материала. Выполнение практических заданий. Лабораторная работа: измерение мощностей в симметричной трехфазной цепи, собранной по схеме «звезда». Лабораторная работа: исследование однофазного трансформатора (снятие характеристик, определение коэффициента трансформации). Оборудование: Лабораторный стенд "Электроника. SumOm"

### **5. Практическое применение и проектирование**

Теория:

Принципы чтения электрических схем. Основы электробезопасности и защиты оборудования (предохранители, автоматические выключатели). Задачи для итогового проекта.

Практика:

Обзор возможных решений. Опрос на понимание теоретического материала. Самостоятельная (или групповая) работа над итоговым проектом (на выбор: разработка и расчет параметров источника питания, системы освещения, простого усилителя и т.д.). Выполнение практических заданий. Монтаж схемы, проведение измерений, отладка. Наблюдение.

Оборудование: Лабораторный стенд "Электроника. SumOm"

### **6. Контрольное и итоговое занятие**

Теория: Итоговое тестирование / контрольный опрос: проверка теоретических знаний по ключевым темам курса.

Практика:

Обобщение пройденного курса. Основные выводы и приобретенные компетенции. Защита итоговых проектов: презентация своих разработок. Демонстрация работы устройства, объяснение принципиальной схемы и полученных результатов.

Оборудование: Интерактивная панель EDFLAT EDF-75CTM3, Лабораторный стенд "Электроника. SumOm"

### **Планируемые результаты**

**Предметные:**

К концу обучения по программе обучающиеся будут:

**Планируемые результаты**

**Предметные:**

К концу обучения по программе обучающиеся будут:

**Знать:**

- основы электротехники,
- основы раздела физики "электричество";

**Уметь:**

- использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов;
- применять знания основ электротехники для исследования и моделирования физических процессов;
- решать творческие, нестандартные ситуации на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;

**Метапредметные:**

К концу обучения по программе у обучающихся будут развиты/будет развит:

- интерес к моделированию и конструированию;

- познавательный интерес, внимание, память;
- пространственное, логическое и образное мышление;
- мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: физики, в первую очередь, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- способности к проектной, исследовательской, изобретательской деятельности и самостоятельной работе;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе.

**Личностные:**

К концу обучения, обучающиеся будут проявлять:

- информационную культуру, как составляющую общей культуры современного человека;
- чувство ответственности за свою работу;
- умение отстаивать свою точку зрения, доводить начатое дело до конца.

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

**«Инжиниринг I»**  
на 2025 – 2026 учебный год  
1 год обучения

| № п/п | Дата  | Количество часов | Раздел, тема занятия  |
|-------|-------|------------------|---|
| 1.    | 01.09 | 1                | <b>Вводное занятие.</b> Инструктаж по ТБ. Знакомство с программой обучения, целями и задачами.          |
| 2.    | 01.09 | 1                | <b>Вводное занятие.</b> Историческая справка, примеры проектов, краткое описание оборудования.          |
| 3.    | 08.09 | 1                | <b>Основы электротехники и теория цепей постоянного тока.</b> Введение в электричество.                 |
| 4.    | 08.09 | 1                | Что такое электрический ток? Источники тока и проводники.   |
| 5.    | 15.09 | 1                | Первая электрическая цепь: батарейка, провода и лампочка.   |
| 6.    | 15.09 | 1                | Знакомство со схемами. Учимся рисовать и читать простые схемы.  |
| 7.    | 22.09 | 1                | Сила тока и напряжение. Знакомство с мультиметром на лабораторном стенде "Электроника. SumOm"           |
| 8.    | 22.09 | 1                | Сопротивление. Знакомство с резисторами.  |
| 9.    | 29.09 | 1                | Учимся расшифровывать цветные полоски на резисторах.  |
| 10.   | 29.09 | 1                | Главный закон электричества — Закон Ома.  |
| 11.   | 06.10 | 1                | Практическое занятие: проверяем Закон Ома на опыте с помощью лабораторного стенда "Электроника. SumOm". |
| 12.   | 06.10 | 1                | Последовательное соединение проводников. Елочная гирлянда на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".  |
| 13.   | 13.10 | 1                | Параллельное соединение проводников. Домашняя электропроводка.  |

|     |       |   |  |
|-----|-------|---|--|
| 14. | 13.10 | 1 | Практикум: сравниваем яркость ламп при разных соединениях на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".       |
| 15. | 20.10 | 1 | Мастер-класс: собираем свою гирлянду или маячок.   |
| 16. | 20.10 | 1 | Законы Кирхгофа: почему ток не теряется?   |
| 17. | 27.10 | 1 | Практикум: применяем законы Кирхгофа для простых схем на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".           |
| 18. | 27.10 | 1 | Что такое мощность? Считаем энергию и стоимость электричества.   |
| 19. | 10.11 | 1 | Знакомство с конденсатором: маленькая батарейка.   |
| 20. | 10.11 | 1 | Наблюдаем заряд и разряд конденсатора.   |
| 21. | 17.11 | 1 | Знакомство с катушкой индуктивности. Делаем электромагнит.   |
| 22. | 17.11 | 1 | Разбираем старый прибор: ищем знакомые детали внутри.  |
| 23. | 24.11 | 1 | Творческая мастерская: придумываем свою схему.   |
| 24. | 24.11 | 1 | Практикум: сборка и исследование схемы с диодом и светодиодом на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".   |
| 25. | 01.12 | 1 | Практикум: изучение работы транзистора в режиме ключа на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".           |
| 26. | 01.12 | 1 | Практикум: изучение работы транзистора в режиме ключа на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".           |
| 27. | 08.12 | 1 | Практикум: знакомство с реле и сборка системы управления светом на лабораторном стенде "Электроника. SumOm". |
| 28. | 08.12 | 1 | Практикум: измерение параметров переменного тока на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".                |
| 29. | 15.12 | 1 | <b>Цепи переменного тока и основы электроники.</b> Основные понятия переменного тока                         |
| 30. | 15.12 | 1 | Активное сопротивление в цепях переменного тока  |
| 31. | 22.12 | 1 | Ёмкостное сопротивление в цепях переменного тока   |
| 32. | 29.12 | 1 | Индуктивное сопротивление в цепях переменного тока   |
| 33. | 05.01 | 1 | Общее сопротивление в последовательной цепи  |
| 34. | 05.01 | 1 | Явление резонанса в электрических цепях  |
| 35. | 12.01 | 1 | Мощность в цепях переменного тока на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".                               |
| 36. | 12.01 | 1 | Трёхфазные системы переменного тока на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".                             |
| 37. | 19.01 | 1 | Полупроводниковые приборы: принципы работы на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".                      |
| 38. | 19.01 | 1 | Выпрямительные диоды и их характеристики   |
| 39. | 26.01 | 1 | Однофазные выпрямители на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".  |
| 40. | 26.01 | 1 | Двухполупериодные выпрямители  |
| 41. | 02.02 | 1 | Стабилитроны и стабилизация напряжения   |

|     |       |   |   |
|-----|-------|---|---|
| 42. | 02.02 | 1 | Светоизлучающие диоды и их применение   |
| 43. | 09.02 | 1 | Биполярные транзисторы: устройство и принцип действия   |
| 44. | 09.02 | 1 | Схемы включения биполярных транзисторов   |
| 45. | 16.02 | 1 | Полевые транзисторы и их характеристики   |
| 46. | 16.02 | 1 | Тиристоры и симисторы в управлении цепями на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".                      |
| 47. | 02.03 | 1 | Оптоэлектронные приборы и их применение   |
| 48. | 02.03 | 1 | Электромагнитные реле и системы управления  |
| 49. | 09.03 | 1 | Транзисторные ключи и их применение   |
| 50. | 09.03 | 1 | Итоговое занятие по цепям переменного тока и электронике  |
| 51. | 16.03 | 1 | <b>Цепи переменного тока и основы электроники.</b> Трехфазные системы переменного тока: принцип работы      |
| 52. | 16.03 | 1 | Схемы соединения "звезда" в трехфазных цепях на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".                   |
| 53. | 23.03 | 1 | Схемы соединения "треугольник" в трехфазных цепях на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".              |
| 54. | 23.03 | 1 | Мощность в трехфазных системах на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".                                 |
| 55. | 30.03 | 1 | Основы электромагнетизма: магнитное поле и его характеристики   |
| 56. | 30.03 | 1 | Магнитные цепи и их свойства  |
| 57. | 06.04 | 1 | Закон электромагнитной индукции Фарадея   |
| 58. | 06.04 | 1 | Принцип работы трансформатора   |
| 59. | 13.04 | 1 | Исследование работы однофазного трансформатора на лабораторном стенде "Электроника. SumOm".                 |
| 60. | 13.04 | 1 | Итоговое занятие по трехфазным системам и электромагнетизму   |
| 61. | 20.04 | 1 | <b>Практическое применение и проектирование.</b> Чтение и анализ принципиальных электрических схем          |
| 62. | 20.04 | 1 | Чтение и анализ принципиальных электрических схем   |
| 63. | 27.04 | 1 | Монтаж и сборка электронных устройств на лабораторном стенде-тренажере цифрового электромонтажа             |
| 64. | 27.04 | 1 | Измерительные приборы и методики электронных измерений  |
| 65. | 04.05 | 1 | Методы поиска неисправностей в электронных схемах на лабораторном стенде-тренажере цифрового электромонтажа |
| 66. | 04.05 | 1 | Методы поиска неисправностей в электронных схемах на лабораторном стенде-тренажере цифрового электромонтажа |
| 67. | 18.05 | 1 | Проектирование простых источников питания   |
| 68. | 18.05 | 1 | Расчет и проектирование усилительных каскадов   |
| 69. | 25.05 | 1 | <b>Подведение итогов.</b> Защита и презентация итогового проекта.   |

|                  |       |   |  |
|------------------|-------|---|--|
| 70.              | 25.05 | 1 | Проведение итогового теста по теоретическим знаниям курса. |
| 71.              | 01.06 | 1 | Проведение итогового теста по теоретическим знаниям курса. |
| 72.              | 01.06 | 1 | Подведение итогов.   |
| <b>Итого: 72</b> |       |   |  |

Педагог ДО Ляхова Дарья Джамшедовна

### **Методические и оценочные материалы**

#### **Методические материалы**

В процессе реализации программы используются современные **образовательные технологии:**

- технология развивающего обучения;
- информационные коммуникативные технологии позволяют организовать учебную деятельность учащихся более содержательной; сделать учебный процесс более привлекательным и современным, повысить качество обучения, желания учиться;
- использование проектной технологии позволяет развивать познавательные и творческие навыки учащихся для решения каких-либо социальных и технических задач;
- технология личностно-ориентированного обучения - максимальное развитие индивидуальных познавательных способностей учащегося на основе использования, имеющегося у него опыта жизнедеятельности;
- технология исследовательского (проблемного) обучения - создание педагогом проблемных ситуаций, которые способствуют активной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров.

#### **Методы обучения:**

1. Устный.
2. Частично-поисковый.
3. Исследовательский.
4. Проектный.
5. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
6. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
7. Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).
8. Создание ситуаций творческого поиска.

#### **Формы подведения итога реализации программы**

- защита итоговых проектов;

### **Информационные источники**

#### **Литература для педагога:**

1. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
2. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
3. Жуков С. П., Кожухов В. А., Власова Л. Я., Цугленок Н. В. Практикум по электротехнике и электронике: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т.- Красноярск, 2012. – 178 с.
4. Сборник задач и упражнений по дисциплине «Электроника и автоматизация эксперимента» / В. П. Яновский. – Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2010. – 108 с.

#### **Литература для обучающихся и родителей:**

1. Электроника для начинающих. Самый простой пошаговый самоучитель - Паоло Аливерти - 2025

### **Интернет-источники:**

1. <https://moluch.ru/conf/ped/archive/336/15068>

### **Оценочные материалы**

В течение учебного года педагог проводит поэтапную диагностику успешности освоения программного материала через разнообразные формы входного, текущего, промежуточного и итогового контроля.

#### **Формы контроля результативности освоения программы:**

##### **Входной контроль**

Проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей учащегося и определения его способностей в форме беседы

**Текущий контроль** осуществляется на занятиях в течение всего учебного года с целью отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств учащегося.

##### **Формы:**

- педагогическое наблюдение
- беседа
- выполнение практических заданий педагога
- анализ на каждом занятии педагогом качества выполнения заданий

##### **Итоговый контроль**

Проводится в конце обучения по программе в форме защиты/презентации проекта.

По результатам проведенных исследований педагог заполняет диагностические карты.



**Таблица начальных диагностических исследований  
(входной контроль)**

Педагог Ляхова Д.Д.

Дополнительная общеразвивающая программа **Инжиниринг I**

Группа №    год обучения 1

Дата заполнения "    " сентября 20   г.

| №  | Ф.И. учащегося | Параметры оценивания  |   |                  |                        |                         |                        |                                | Всего баллов | Уровень подготовленности |
|----|----------------|-----------------------|---|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|--------------------------|
|    |                | Предметные            |   | Личностные       |                        |                         | Метапредметные         |                                |              |                          |
|    |                | Основы электротехники | Умение решать творческие нестандартные ситуации | Внимание, память | Познавательный интерес | Информационная культура | Коммуникативные навыки | Интерес и мотивация к обучению |              |                          |
| 1  |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 2  |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 3  |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 4  |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 5  |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 6  |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 7  |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 8  |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 10 |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 11 |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 12 |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 13 |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 14 |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |
| 15 |                |                       |   |                  |                        |                         |                        |                                |              |                          |

Оценка критериев: 1 балл – низкий уровень  
2 балла – средний уровень  
3 балла – высокий уровень

Оценка уровня подготовленности: 7-11 баллов - низкий уровень  
12-16 баллов - средний уровень  
17- 21 баллов – высокий уровень

**ИТОГО:** Низкий уровень - \_\_\_\_ чел. \_\_\_\_\_ % Средний уровень - \_\_\_\_ чел. \_\_\_\_\_ % Высокий уровень - \_\_\_\_ чел. \_\_\_\_\_ %  
 Педагог ДО \_\_\_\_\_ /Ляхова Д.Д./

**ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ДОП  
 "Инжиниринг I "**

Ф.И.О. педагога \_\_\_\_\_

Год обучения \_\_\_\_ № группы \_\_\_\_\_

Дата заполнения « \_\_\_\_ » мая 20 \_\_\_\_ г.

| №<br>пп | Фамилия Имя<br>учащегося | Параметры оценки        |                        |  |  |                           |                 | Итого<br>баллов | Уровень<br>освоения<br>ОП |                             |
|---------|--------------------------|-------------------------|------------------------|--|--|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-----------------------------|
|         |                          | Предметные              |                        | Метапредметные   |  |                           | Личностные      |                 |                           |                             |
|         |                          | Теоретические<br>знания | Практические<br>умения | Интерес к<br>моделированию<br>и<br>конструировани<br>ю | Мотивация к<br>изучению наук<br>естественно-<br>научного цикла | Познавательный<br>интерес | Ответственность |                 |                           | Информационна<br>я культура |
| 1.      |                          |                         |                        |  |  |                           |                 |                 |                           |                             |
| 2.      |                          |                         |                        |  |  |                           |                 |                 |                           |                             |
| 3.      |                          |                         |                        |  |  |                           |                 |                 |                           |                             |
| 4.      |                          |                         |                        |  |  |                           |                 |                 |                           |                             |

**Принятые критерии:**

1 балл – низкий уровень, 2 балла – средний уровень, 3 балла – высокий уровень.

**По сумме баллов:**

5–9 баллов – программа усвоена на низком уровне, 10 – 15 баллов – программа усвоена на среднем уровне, выше 16 баллов – высокий уровень усвоения программы.

**ИТОГО:**

Низкий уровень - \_\_\_\_ чел., \_\_\_\_\_ % Средний уровень - \_\_\_\_ чел., \_\_\_\_\_ %

Высокий уровень - \_\_\_\_ чел., \_\_\_\_\_ %

### Критерии оценивания параметров наблюдения

| Баллы | Расшифровка   |
|-------|---|
| 3     | Параметр наблюдения выражен ярко.<br>Задание, направленное на установление уровня параметра, выполняется без ошибок                         |
| 2     | Параметр наблюдения выражен на высоком уровне.<br>При выполнении задания допускаются 1-2 незначительных недочета                            |
| 1     | Параметр наблюдения выражен на среднем уровне.<br>При выполнении задания допускаются более 2 незначительных недочетов или 1-2 грубые ошибки |



