

Управление образования мэрии г. Череповца  
Муниципальное автономное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от 31.05.2022  
протокол № 3

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ ДО  
Детский технопарк «Кванториум»  
Н.В. Харзина



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Практическая электроника»**

Срок реализации программы: 72 часа  
Возраст учащихся: 12 – 15 лет  
Составитель:  
Воропаев Иван Викторович

г. Череповец, 2022 г.

## Пояснительная записка

В современном мире технологии, в которых используются элементы электротехники, автоматики и электроники имеют огромное распространение; миллионы технических изделий – от простого карманного фонарика до сложнейших аэрокосмических систем – содержат в своей конструкции электрические цепи. Таким образом, к будущим специалистам и разработчикам предъявляются требования глубоких знаний в области электроники, схемотехники, автоматики и других дисциплин, которые базируются также на фундаменте классических предметов – физики, геометрии, технологии, информатики и математики. Очевидно, что необходимые в будущем компетенции должны формироваться поэтапно со школьного возраста.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Практическая электроника» составлена с учетом требований основных государственных и ведомственных нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. N1642 (ред. от 24.12.2021 г.)
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минобрнауки России от 09.11. 2018 г. № 196
- Государственная программа «Развитие образования Вологодской области на 2021-2025 годы», утвержденная постановлением Правительства области от 28.01.2019 г. N74 (с изменениями на 30.08.2021г.)
- Устав МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум»,
- СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Министерства Юстиции Российской Федерации N 61573 от 18.12.2020.)

### **Направленность программы – техническая**

Программа «Практическая электроника» - познавательные эксперименты с электроникой и навыки разработки электросхем для учащихся (далее — программа) предназначена для учащихся 12-15 лет, имеет техническую направленность, предусматривает развитие мотивации детей к инженерно-техническому творчеству, проектированию и изобретательству, формирование

практических навыков пайки, работы с измерительными приборами, приобретение теоретических знаний, навыков работы с распространенными в электронике схемами, расширение кругозора в сфере современных технологий производства деталей и изделий.

### **Актуальность программы**

Актуальность данной образовательной программы состоит в том, что сегодня технологии, в которых используются элементы электротехники, автоматики и электроники имеют огромное распространение, миллионы технических изделий – от простого карманного фонарика до сложнейших аэрокосмических систем – содержат в своей конструкции электрические цепи. Таким образом, к будущим специалистам и разработчикам предъявляются требования глубоких знаний в области электроники, схемотехники, автоматики и других дисциплин, которые базируются также на фундаменте классических предметов – физики, геометрии, технологии, информатики и математики. Очевидно, что необходимые в будущем компетенции должны формироваться поэтапно со школьного возраста.

Программа носит практико-ориентированный характер. Учащиеся проводят увлекательные эксперименты с простейшими электрическими цепями, выявляя на примере практической работы ключевые закономерности, на практике активируя также и круг полученных в школе знаний по окружающему миру, графике, геометрии, физике, математике, технологии и другим дисциплинам. Под руководством специалиста-педагога в течение двух месяцев учащиеся пройдут увлекательный путь от знакомства с приемами пайки и работы с макетными платами до самостоятельного проектирования более сложных электронных систем.

В процессе реализации программы обучающиеся, находясь в инженерной лаборатории, осваивают практические навыки сборки учебных электроцепей на специальных макетных платах, в том числе при помощи пайки, что, во-первых, позволяет им более глубоко усвоить предлагаемые теоретические знания, а во-вторых, способствует формированию усидчивости и способности сфокусироваться на решении точной практической задачи. Соприкосновение с действующими электросхемами и лабораторными приборами позволит также сформировать и первоначальный образ возможной будущей профессии. Работая над первым «умным» изделием, дети также ознакомятся с технологией 3D-печати и ЧПУ-резки для изготовления корпуса и платы. В целях развития умений и навыков рефлексивной деятельности особое внимание уделено способности обучающихся самостоятельно анализировать правильность выполнения работы, оценивать её качество, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, взаимодействовать со сверстниками в учебном коллективе.

## **Новизна образовательной программы**

Новизной программы являются вовлечения детей в учебный процесс, где используется инновационный практико-ориентированный метод, в основе которого лежит создание на базе инженерной лаборатории уникальной обучающей среды, в которой учащиеся могут не только усваивать необходимые знания и приобретать умения и навыки, но и получают возможность на практике погрузиться в атмосферу возможной будущей профессии.

Данный курс также имеет дидактическую ценность как вводный практикум для более глубокого изучения робототехники, автоматических систем управления и других инженерных образовательных направлений, требующих ряда начальных специальных знаний.

**Цель программы** – формирование интереса учащихся к инженерному творчеству, изобретательству через погружение в учебно-творческий процесс.

### **Задачи:**

#### **Обучающие**

- Познакомить с ключевыми понятиями электротехники и электроники – ток, напряжение, сопротивление, электрическая цепь и т.д.;
- Познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании электрических цепей (основы практической работы в электротехнической лаборатории, виды и приемы электротехнической пайки, работа с макетными платами, изготовление простейшей платы на ЧПУ-станке, основы 3D-печати и печать корпуса будущего изделия на 3D-принтере);
- Сформировать представления об инженерном творчестве как о много-ступенчатой системе преобразования идеи в конечный продукт с заданными свойствами;
- Познакомить с правилами безопасной работы с инструментами и материалами

#### **Развивающие**

- Развитие у учащихся познавательного интереса в области электроники и инженерии;
- Развитие мелкой моторики;
- Развитие логического, абстрактного мышления.

#### **Воспитательные**

- Воспитание организованности, целеустремленности, ответственности, аккуратности;
- Воспитание культуры общения, культуры ведения диалога;
- Воспитание культуры труда.

Занятия будут проходить в очной форме в хайтек цехе.

Разработка учебного проекта и выполнение заданий будет проводиться каждым учащимся как индивидуально, так и в парах, однако, в ходе занятий предусмотрены и групповые интерактивные элементы – обсуждения, опросы, короткие выступления учащихся перед аудиторией по ранее изученному материалу.

Возраст учащихся: от 12 до 15 лет.

Количество обучающихся в группе: от 6 до 14 человек.

Сроки реализации программы: 72 часа.

Продолжительность программы: с сентября по июнь.

Программа содержит познавательные эксперименты с электроникой и практику разработки электросхем, которые призваны развивать мотивацию детей к изучению технических наук, формирование начальных знаний и инженерных навыков в электротехнике и электронике, привитие навыков пайки и сборки простых электросхем, практическое начальное ознакомление с сопутствующими технологиями 3D-печати, ЧПУ-резки, реализация межпредметных связей электроники и электротехники с рядом дисциплин, изучаемых в школе.

### **Формы и режим занятий**

Занятия проходят в очной форме, по утвержденному расписанию, 1 занятие в неделю продолжительностью полтора часа (40 минут первая часть занятия, 10 минут перерыв, 40 минут вторая часть занятия).

### **Формирование компетенций**

По итогам обучения учащийся получает следующие компетенции:

#### *Личностные компетенции:*

- мотивация к обучению;
- готовность к саморазвитию;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

#### *Предметные:*

- понимание роли инженерных наук и научно-технических исследований в современном мире;
- знания о направлениях развития инженерно-технических науки и смежных отраслей;
- освоение навыков пайки, работы с измерительными приборами;
- получение практических навыков в хайтек цехе;
- применение научного подхода в решении поставленных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, определять способы и действия в рамках предложенных условий, соотносить свои действия с

планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

*Метапредметные:*

- умение осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

*Коммуникативные:*

- умение выслушать и принимать во внимание мнения других людей;
- формулировать, аргументировать, отстаивать свое мнение;
- выступать публично перед аудиторией;
- умение работать самостоятельно и в группе, находить общее решение;
- умение разрешать конфликты с учетом интересов всех присутствующих.

Soft skills: дружелюбность, коммуникабельность, работа в команде, креативность

Hard skills: навыки пайки, навыки работы с измерительными приборами, навыки работы с 3D принтером, анализ и синтез информации по теме проекта

В рамках занятий, ребята пройдут путь от знакомства с программой и введения в деятельность разработчика практических электронных устройств как увлекательной инженерной профессии, до создания действующих электросхем с источниками света и звука, электродвигателями, элементами более сложной электроники.

В процессе обучения каждый учащийся изготовит свой USB-светильник сувенир на светодиодах, что станет законченным практическим воплощением полученных знаний, умений и навыков. Сделанный своими руками прибор можно использовать дома или продемонстрировать сверстникам в школе. По окончании обучения учащимися будет собрана на выбор одна из систем автоматизации: система автополива растений, автоматического включения освещения, система контроля доступа на платах микроконтроллера Ардуино из наборов EVOLVEKTOR.

Виды деятельности на занятиях: прослушивание объяснений преподавателя, показ примеров, просмотр дидактических материалов и просмотр презентаций, практические задания для отработки навыков работы с инструментом, приборами, элементами схем, паяльником, ознакомление с компьютерными программами для 3D-печати, лазерной резки и подготовка корпуса изделия к печати, самостоятельная практическая работа над учебными заданиями.

**Ожидаемые результаты и способы определения их результативности:**

- Овладение начальными инженерными знаниями, познакомятся с

базовыми понятиями электротехники и электроники, научатся понимать и при помощи приборов определять основные характеристики несложной электрической цепи;

- Знакомство с комплексом базовых технологий, применяемых при создании электрических цепей (приемы практической работы в электротехнической лаборатории, виды и приемы электротехнической пайки, работа с макетными платами);

- Знакомство с технологией 3D-печати для изготовления корпуса и платы, получают необходимые начальные знания о данных технологиях и некоторые практические навыки работы с 3D-принтером;

- Знакомство с процессом разработки практических электронных устройств – узнают, какие существуют датчики, источники питания, элементы автоматики, исполнительные устройства и т.д., для чего они могут применяться, проведут практические эксперименты с этими элементами;

- Учащиеся получают опыт самостоятельной разработки электронного устройства от идеи до завершённого результата.

Хорошим сопутствующим результатом станет готовность ученика быть помощником родителям, применяя дома полученные практические навыки, активируя свою фантазию и изобретательность, например – починить сломавшийся фонарик, зарядного устройства, а может – реализовать домашний проект «умной комнаты» с датчиками движения, звука и света или системой автополива комнатных растений.

Результаты освоения программы оцениваются индивидуально в процессе работы над проектами, а также в процессе командной работы. Корректировка качества усвоения изучаемого материала производится в групповой форме с разбором допускаемых ошибок и примерами правильных решений, действий или приемов работы.

### **Формы подведения итогов реализации программы.**

Главным результатом обучения является разработанная по заданию и изготовленная действующая модель автоматического устройства с возможностью бытового применения.

Для промежуточной оценки усвоенных знаний предусматриваются тестирования и устные опросы, положительной оценке подлежит успешно усвоенный материал по итогам каждого месяца занятий.

Кроме того, обязательному поощрению в ходе оценки работы подлежит целеустремленность, новаторство, хороший темп работы и интерес к изучению дополнительных материалов, уверенность и убедительность устных выступлений учащихся.

## Учебный план

	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>Модуль 1. Электроника</b>				
1	Познавательные эксперименты с электричеством и навыки разработки электросхем.	20	10	10
2	Знакомство с технологиями 3D обработки материалов. Примеры изготовления печатных плат и корпусов.	4	1	3
3	Датчики и исполнительные механизмы в автоматических устройствах.	6	2	4
<b>Итого по Модулю 1</b>		<b>30</b>	<b>13</b>	<b>17</b>
<b>Модуль 2. Знакомство с контроллерами</b>				
4	Знакомство с основами цифровой техники, знакомство с платформой Ардуино	14	6	8
5	Знакомство с основами программирования. Среда программирования Arduino IDE	18	10	8
6	Совместный проект по итогам обучающего курса.	10	2	8
<b>Итого по Модулю 2</b>		<b>42</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>31</b>	<b>41</b>

### Содержание учебно-тематического плана

Темы	Содержание учебного плана
<b>Модуль 1. Электроника</b>	
Тема 1. Познавательные эксперименты с электричеством и навыки разработки электросхем.	Знакомство с Хайтек цехом. Пайка проводов. Презентация курса. Техника безопасности. Проводники, их свойства и способы соединения. Теория пайки, способы соединений проводников, сферы применения пайки виды проводов и шин. Понятие электрической схемы. Основные

	<p>элементы, варианты изготовления. Понятие электрического тока. Сила тока, напряжение, сопротивление проводника.</p> <p>Способы проверки схем, пробники и измерительные приборы. Резисторы, конденсаторы, диоды. Измерение тока и напряжения при помощи измерительного прибора. Изучение свойств электрического тока: превращение электрической энергии в различных приборах в другие виды - тепловую, световую, звуковую, магнитную. Электромагнетизм.</p>
<p>Тема 2. Знакомство с технологиями 3D обработки материалов. Примеры изготовления печатных плат и корпусов.</p>	<p>Основы 3D-печати и её применение. 3D-принтер. Знакомство с технологиями сборки готовых изделий. Технологии изготовления печатных плат в электротехнике. Апробация одной из технологий. Знакомство с изготовлением печатных плат на ЧПУ фрезере.</p>
<p>Тема 3. Датчики и исполнительные механизмы в автоматических устройствах.</p>	<p>Схемы автоматики с датчиками и исполнительными устройствами. Понятие цифровых и аналоговых сигналов. Электронные сенсоры – датчики, исполнительные механизмы. Устройство и возможности датчиков. Изучение сервоприводов и шаговых двигателей. Основы логики «интеллектуальных» электронных систем. Осциллограф. Измерение параметров осциллографом.</p>
<p><b>Модуль 2. Знакомство с контроллерами</b></p>	
<p>Тема 4. Знакомство с основами цифровой техники, знакомство с платформой Ардуино</p>	<p>Знакомство с платами микроконтроллеров, изучение их возможностей и понятие ШИМ модуляции.</p>
<p>Тема 5. Знакомство с основами программирования. Среда программирования Arduino IDE</p>	<p>Изучение графического алгоритма действий, знакомство со структурой программы на языке C++</p>
<p>Тема 6. Совместный проект по итогам обучающего курса</p>	<p>Обсуждение темы проекта и её актуальности. Распределение промежуточных этапов выполнения работы между членами группы. Определение сроков и этапов выполнения работ. Консультации во время выполнения. Подведение итогов обучающего курса.</p>

## Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Количество часов	Форма занятий	Темы занятий	Место проведения	Форма контроля
<b>Модуль 1. Электроника</b>						
1	сентябрь	8	Лекция, беседа, демонстрация. Практические занятия	Познавательные эксперименты с электричеством, навыки работы с электрическими схемами.	Кабинет Hi Tech	Тестовый опрос, оценка практических работ.
2	октябрь	8	Лекция, беседа, демонстрация. Практические занятия	Познавательные эксперименты с электричеством, навыки работы с электрическими схемами.	Кабинет Hi Tech	Тестовый опрос, оценка практических работ.
3	ноябрь	4	Лекция, беседа, демонстрация. Практические занятия	Познавательные эксперименты с электричеством, навыки работы с электрическими схемами.	Кабинет Hi Tech	Тестовый опрос, оценка практических работ.
4	ноябрь	4	Лекция, беседа, демонстрация. Практические занятия	Знакомство с 3D технологиями обработки материалов.	Кабинет Hi Tech	Тестовый опрос, оценка практических работ.
5	декабрь	6	Лекция, беседа, демонстрация. Практические занятия	Датчики и исполнительные механизмы автоматических устройствах.	Кабинет Hi Tech	Тестовый опрос, оценка практических работ.
<b>Модуль 2. Знакомство с контроллерами</b>						
7	январь	6	Лекция, беседа, демонстрация. Практические занятия	Знакомство с основами цифровой техники, знакомство с платформой Ардуино.	Кабинет Hi Tech	Тестовый опрос, оценка практических работ.
8	февраль	8	Беседа, демонстрация. Практические	Знакомство с основами цифровой техники, знакомство	Кабинет Hi Tech	Контроль выполнения проектов.

			занятия	с платформой Ардуино.		
10	Март-апрель	10	Беседа, демонстрация. Практические занятия	Знакомство с основами программирования. Среда программирования Arduino IDE	Кабинет Hi Tech	Презентация готовых проектов.
11	Апрель-май	8	Беседа, демонстрация. Практические занятия	Беседа, демонстрация. Практические занятия	Кабинет Hi Tech	Презентация готовых проектов.
12	май	6	Выбор проекта, консультации.	Совместный проект по итогам обучающего курса.	Кабинет Hi Tech	Консультации и по выполнению проекта.
13	июнь	4	Выполнение проекта.	Совместный проект по итогам обучающего курса.	Кабинет Hi Tech	Презентация готового проекта

### **Правила безопасности при выполнении практических заданий.**

С учетом того, что в ходе программы предусматривается работа с режущим инструментом, источниками электропитания, паяльником, мелкими деталями и автоматически работающим оборудованием, в том числе с нагревающимися элементами, обязательным является соблюдение следующих правил безопасности:

- практическую работу осуществлять в присутствии педагога строго на ровной поверхности стола, свободной от посторонних предметов, при достаточном освещении. Запрещается загромождать клавиатуру компьютера материалами и деталями;

- работу с электроинструментом (в том числе паяльником, феном и т.п.) выполнять в присутствии педагога;

- работу с паяльником, 3D-принтером, а при необходимости с клеем и лакокрасочным материалом - выполнять строго в проветриваемом помещении, дополнительно, если предусмотрено в инструкции к материалу – работать в защитных очках, перчатках, фартуке или других рекомендованных средствах защиты;

- при работе с нагревательными приборами педагог производит дополнительный инструктаж по технике безопасности;

- своевременно выполнять уборку обрезков, стружки, мусора с рабочего места;

- соблюдать в точности все инструкции преподавателя.

## **Оценочные материалы**

Оценочные материалы, используемые в программе, представлены в Приложении.

Итоговая оценка результатов деятельности обучающихся производится по трём уровням:

**Высокий** - 85-100% - отлично: специальные термины обучающиеся употребляют осознанно и в соответствии с их содержанием, умеют осознанно собирать и анализировать схемы, производить настройку и изменение параметров, проявили высокую степень заинтересованности при выполнении проекта;

**Средний** - 65-80% - хорошо: обучающиеся работают с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняют задания по образцу, самостоятельно, с небольшими подсказками собирают схемы и узлы средней сложности, допуская незначительные ошибки, основные цели проекта выполнены, но в проекте есть недоработки или отклонения по срокам;

**Низкий** - 65% и ниже - обучающиеся испытывали серьёзные затруднения при работе с оборудованием, требуется дополнительное изучение материала и практические занятия.

Также результатом по каждому уровню является устойчивый интерес к занятиям по данному направлению.

## **Информационно-методическое обеспечение**

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы направлено на формирование способностей к саморазвитию, самостоятельному созданию алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

В процессе обучения при реализации программы в качестве ведущих технологий используются:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

- Системно-деятельностный подход, обеспечивающий организацию учебного процесса, в котором главное место отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности обучающихся;

- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

– проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

Основными видами деятельности являются частично-поисковая, информационно-рецептивная, творческая, проектная.

Взаимосвязь видов деятельности создает условия для формирования научно-технического мышления у детей через исследовательскую деятельность.

Условия обеспечения программы:

- обеспечить необходимыми методическими материалами;
- создать условия для комфортной и безопасной практической работы в хайтек цехе;
- предоставить примеры успешных решений на основе применения готовых шаблонов или модулей при создании учебных электротехнических схем.
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.
- Рекомендуемые дополнительные занятия: робототехника, 3D-проектирование, 3D-печать, программирование на языке C++.
- Технологии и методы работы: сочетание наглядных, словесных и практических методов работы. Занятия проходят в форме практико-теоретических занятий в хайтек цех.

Педагог демонстрирует графический материал, проводит наглядные эксперименты, предлагает к ознакомлению и обсуждению разнообразные материалы курса в виде презентаций, пояснений, открытых обсуждений в группе и т.д. В процессе выполнения практических заданий закрепляются полученные знания, дети осваивают навыки работы с электрооборудованием, измерительными приборами, 3D-принтером и другими устройствами.

### **Требования к квалификации педагогических кадров**

Наименование профессии (специальности), должности	Педагог дополнительного образования
Профессионально-квалификационные требования, образование, дополнительные навыки, опыт работы	Высшее профессиональное (педагогическое). Желателен опыт работы и наличие квалификационной категории
Дополнительные требования к кандидатуре работника	Обязательное наличие справки об отсутствии судимости и медицинская книжка; отсутствие вредных привычек

## **Материально-техническое обеспечение программы**

Магнитно-маркерная доска, маркеры, магниты, столы, проектор.

Оборудование хайтек цеха: паяльные станции, инструменты для зачистки и резки проводников, источники питания, макетные платы, комплекты электродеталей и проводников (включая разъемы, источники питания, светодиоды и лампочки, резисторы, электромоторы, пьезоизлучатели (источник звукового сигнала), выключатели питания), измерительные приборы.

Средства индивидуальной защиты, аптечка первой неотложной помощи.

Оборудование для 3D-печати – 3D-принтер.

Компьютеры с доступом к интернету и программным обеспечением для проектирования и 3D моделирования – в компьютерном классе по числу учащихся в группе, а также отдельный компьютер для педагога.

### **Модуль воспитания**

Единство учебно-воспитательного процесса определяется как целенаправленный процесс воспитания и обучения посредством реализации дополнительных общеобразовательных программ.

Разнообразие воспитательных систем образовательных учреждений, сочетающих в себе традиционные ценности и инновационные подходы к воспитанию, создает условия для дальнейшего совершенствования процесса воспитания подрастающего поколения. Детский технопарк «Кванториум» реализует модели воспитания детей в системе дополнительного образования с использованием культурного наследия Вологодской области, традиций народов Российской Федерации, направленных на сохранение и развитие культурного многообразия страны.

#### **Цель, задачи и результат воспитательной работы**

Современное дополнительное образование обеспечивает добровольный выбор деятельности ребенком, выражающийся в удовлетворении его интересов, предпочтений, склонностей и способствующий его развитию, самореализации, самоопределению и социокультурной адаптации.

Основой воспитательного процесса является национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укорененный в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого воспитательного идеала и основываясь на базовых для нашего общества ценностях: семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек, а также специфики дополнительного образования, определяется цель воспитания.

**Цель воспитания** – создание условий для формирования социально-активной, творческой, гармонично развитой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

**Задачи воспитания:**

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- формирование и пропаганда здорового образа жизни.
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

**Результаты воспитания:**

Ответственная работа педагогов, направленная на достижение поставленной цели, позволит ребенку получить необходимые социальные навыки, которые помогут ему лучше ориентироваться в сложном мире человеческих взаимоотношений, эффективнее налаживать коммуникацию с окружающими, увереннее себя чувствовать во взаимодействии с ними, продуктивнее сотрудничать с людьми разных возрастов и разного социального положения, смелее искать и находить выходы из трудных ситуаций, осмысленнее выбирать свой жизненный путь.

**Календарный план воспитательной работы**

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	сроки
1	День знаний	Семейные мастерские	сентябрь
2	Моя великая Россия	фотоконкурс	Октябрь-ноябрь
3	Новогодние традиции	Создание альбома	Декабрь-

			январь
4	Мальчики против девочек	Баттл	Февраль-март
5	Мы помним	Встреча с интересными людьми	Апрель-май

## Список литературы

1. Заверотов В.А. «От идеи до модели» Просвещение, 1988 год, 160 стр. 2-е изд.
2. В. Савенков «Введение в электронику» АВП Инвест, 2010 год, 68 стр.
3. С.А. Покотило, В.И. Панкратов: Электротехника и электроника. Учебное пособие. ФГОС, Феникс, 2018 г., 283 стр.
4. В. Рюмин «Занимательная электротехника» Концептуал, 2020 г., 160 с.
5. Методика преподавания по программам дополнительного образования детей: учебник и практикум для СПО / А. В. Золотарева, Г. М. Криницкая, А. Л. Пикина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 315 с.
6. Фомин, Б. Rhinoceros 3D моделирование – М.: Издательство «Слово», 2005.
7. Саймон Монк: "Практическая электроника. Иллюстрированное руководство для радиолюбителей" Издательство: Диалектика, 2020 г.
8. Кэнъити Т. "Занимательная электроника. Электронные схемы. Манга"  
Год издания: 2016
9. Чарльз Платт "Электроника для начинающих " Издательство: СПб.: БХВ-Петербург Год издания: 2012
10. Ревич Ю. В "Азбука электроники. Изучаем Arduino" Издательство: АСТ, Кладезь
11. Майкл Марголис, Брайан Джемсон "Arduino. Большая книга рецептов", 3-е издание Издательство: БХВ-Петербург Год: 2021
12. Салахова А. А., Феоктистова О. А., Александрова Н. А., Храмова М. В. "Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту" Издательство: Лаборатория знаний, год: 2020

## ТЕСТ №1 по программе «Практическая электроника»

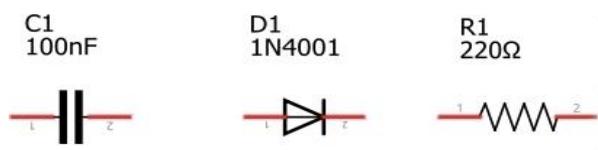
Группа:

Фамилия, имя, отчество:

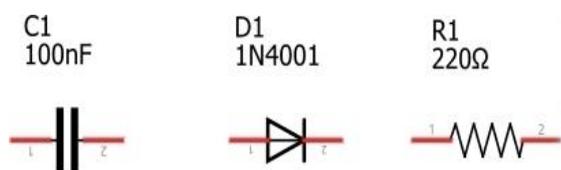
Школа: \_\_\_\_\_, класс: \_\_\_\_\_

1. Для чего нужен флюс:
  - а. для разжижения припоя
  - б. для снятия окисной пленки с поверхности металла
  - в. для чистки паяльника
  
2. Как называется единица измерения напряжения:
  - а. Вольт
  - б. Ампер
  - в. Ом

3. Как обозначается на схеме конденсатор:

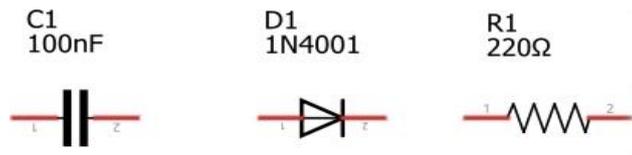


4. На лампочке написано 3.5V, что будет, если ее включить на 12 вольт:
  - а. не будет работать
  - б. сгорит
  - в. загорится чуть-чуть ярче.
  
5. Как обозначается на схеме диод:



6. Как называется единица измерения силы тока:
  - а. Вольт
  - б. Ампер
  - в. Ом

7. Как обозначается на схеме резистор:



8. Основное свойство светодиода:

- а. при освещении меняет сопротивление
- б. при прохождении тока через него светится

9. Как называется прибор для измерения сопротивления, напряжения и силы тока:

- а. осциллограф
- б. мультиметр
- в. Гальванометр

10. Можно ли лампочку на 12V включать в розетку 220V:

- а. можно, если ненадолго
- б. категорически нельзя!

11. На чем основан принцип действия реле:

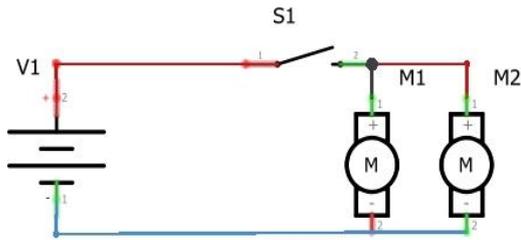
- а. на тепловом действии электрического тока
- б. на электромагнитном действии электрического тока

12. Единица измерения сопротивления:

- а. Вольт
- б. Ампер
- в. Ом

13. Построить схему фонарика с лампочкой и выключателем.

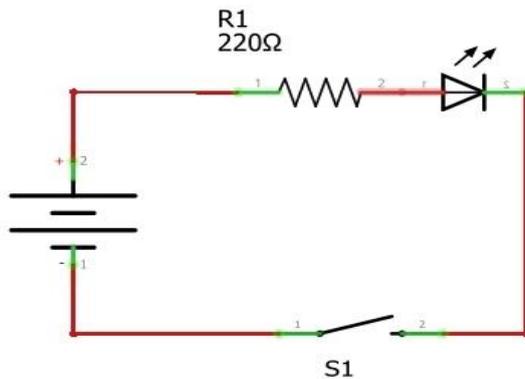
14. Дана схема электро-машинки (электродвигатель постоянного тока с выключателем)



Вопрос: что произойдет, при смене полярности источника питания (поменять «плюс» и «минус»)?

- а. ничего
- б. двигатель продолжит вращение в том же направлении
- в. двигатель меняет направление вращения

15. Дана схема (светодиод с выключателем)



Вопрос: что произойдет, при смене полярности источника питания (поменять + и -)?

- а. светодиод станет мигать
- б. ничего
- в. светодиод перестанет светиться

16. Задача:

Рассчитайте по закону Ома ток через резистор 200 Ом при напряжении питания 5 Вольт.

$I=?$

## ТЕСТ №2 по программе «Практическая электроника»

Группа:

Фамилия, имя, отчество:

---

Школа: \_\_\_\_\_, класс: \_\_\_\_\_

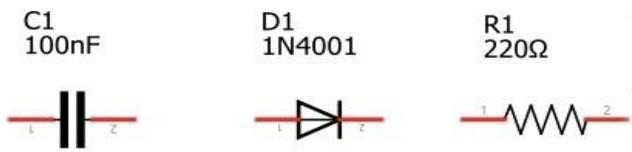
1. Для чего применяется флюс:

- а. для разжижения припоя
- б. для снятия окисной пленки с поверхности металла
- в. для чистки паяльника

2. Как называется единица измерения напряжения:

- а. Вольт
- б. Ампер
- в. Ом

3. Как обозначается на схеме конденсатор:2



4. Наиболее полное определение электрической цепи:

- а. совокупность электротехнических устройств, предназначенных для генерирования, передачи и преобразования электрической энергии, соединенные между собой электрическими проводами.
- б. элементы питания, потребители и соединительные провода.
- в. это проводники, коммутирующая аппаратура и аккумуляторы.

5. При каком соединении сопротивление резисторов увеличивается:

- а. параллельном
- б. последовательном
- в. смешанном

6. При каком соединении емкость конденсаторов увеличится:

- а. параллельном
- б. последовательном
- в. смешанном

7. Как называется единица измерения силы тока:
- Вольт
  - Ампер
  - Ом
8. Основное свойство фотодиода:
- при освещении меняет сопротивление
  - при прохождении тока через него светится
9. Как называется прибор для измерения сопротивления, напряжения и силы тока:
- осциллограф
  - мультиметр
  - гальванометр
10. Что из нижеперечисленного может являться сенсором (датчиком):
- конденсатор
  - Фоторезистор
  - светодиод
  - микрофон
11. На чем основан принцип действия реле:
- на тепловом действии электрического тока
  - на электромагнитном действии электрического тока
12. Основное отличие осциллографа от мультиметра:
- шире диапазон измерения
  - графическое представление информации
  - выше точность измерения
13. Что из нижеперечисленного является исполнительным механизмом:
- реле
  - сервопривод
  - электрозамок
  - дисплей
14. Основная характеристика дискретного сигнала:
- может принимать любое целочисленное значение
  - Может принимать любое дробное значение
  - может принимать только минимальное и максимальное значение

15. Основная среда программирования для аппаратной платформы ARDUINO:

- а. Visual Basic
- б. Arduino IDE
- в. Android Studio

16. Что означает аббревиатура ЧПУ (CNC):

- а. частично перемещаемое устройство
- б. числовое программное управление
- в. частично программируемое устройство.