

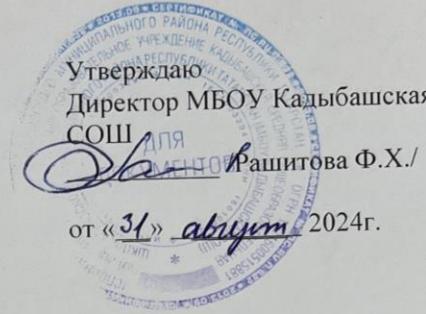
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Кадыбашская средняя общеобразовательная школа  
Агрэзского муниципального района

Рассмотрено  
Руководитель МО  
Мулланурова З.Р.

Протокол № 1  
от «31» август 2024г.

Согласовано  
Заместитель руководителя по ВР  
МБОУ Кадыбашская СОШ  
Юсупова Г.С.

от «31» август 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По внеурочным деятельности  
«Основы электроники»  
Гиззатуллиной Альбины Шамиловны  
на 2024-2028 учебные годы.

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1 от  
«31» август 2024г.

2024

## **Информационная карта учебного курса образовательной программы**

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| <b>1.</b> | <b>Учреждение</b>   | МБОУ Кадыбашская СОШ<br>Агрэзского муниципального района РТ   |
| <b>2.</b> | <b>Полное название учебного курса программы</b>   | Основы электроники  |
| <b>3.</b> | <b>Направленность учебного курса программы</b>  | Техническая   |
| <b>4.</b> | <b>Сведения о разработчиках</b>   |   |
| 4.1.      | ФИО, должность  | Гиззатуллина Альбина Шамиловна,<br>учитель  |
| <b>5.</b> | <b>Сведения о учебном курсе программы:</b>  |   |
| 5.1.      | Срок реализации   | 4 год   |
| 5.2.      | Возраст обучающихся   | 12-16 лет   |
| 5.3.      | Характеристика программы:<br>- тип программы<br>- вид программы<br>- принцип проектирования программы<br>- форма организации содержания и учебного процесса | дополнительная<br>общеобразовательная<br>программа<br>общеразвивающая<br>модульная  |
| 5.4.      | Цель учебного курса программы   | Овладение учащимися прочными общетехническими знаниями и умениями по электронике и радиотехнике для дальнейшего профессионального самоопределения   |
| 5.5.      | Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)   | Базовый уровень   |
| <b>6.</b> | <b>Формы и методы образовательной деятельности</b>  | <p><b>Формы учебных занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа)</li> <li>➤ Групповые (выполнение практических заданий, работа</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>над учебными проектами, работа в малых группах)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Индивидуальные (индивидуальная сборка электронных устройств)</li> </ul> <p><b>Виды учебных занятий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ лекция</li> <li>➤ практические занятия</li> <li>➤ опрос</li> <li>➤ консультации</li> <li>➤ выполнение самостоятельной работы</li> </ul> <p><b>Методы образовательной деятельности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ эмпирические: изучение литературных и документальных источников, наблюдение, учебные опыты и эксперименты, конспектирование, учебное конструирование, метод примера;</li> <li>➤ устные: монологические, диалогические;</li> <li>➤ проблемно-ориентированные: методы действия, проектная работа, постановка проблем, выдвижение гипотез, выявление и разрешение противоречий, сравнительный анализ и сопоставление;</li> <li>➤ теоретические: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование, воображение,</li> </ul> |
|--|---|

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     |  | фантазия, мечта   |
| 7.  | <b>Формы мониторинга результативности</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Опрос</li> <li>➤ Собеседование</li> <li>➤ Контроль выполнения самостоятельных заданий</li> <li>➤ Анализ результатов выполнения практических заданий</li> <li>➤ Аттестация по завершении освоения программы (задания по образцу, задания творческие)</li> <li>➤ Проект</li> <li>➤ Конкурсы проектов</li> <li>➤ Выступления на научно-практических конференциях</li> </ul> |
| 8.  | <b>Результативность реализации программы</b> | По видам результатов  |
| 8.1 | Предметные результаты                        | Знания, умения, навыки, опыт решения проблем в сфере технической, проектной деятельности, система ценностей, усвоенных в рамках изучения программы  |
| 8.2 | Метапредметные (надпредметные) результаты    | Освоенные на базе программы способы деятельности, применимые как в рамках проектной деятельности, образовательного процесса, так и при решении задач в реальных жизненных ситуациях   |
| 8.3 | Личностные результаты                        | Индивидуальные достижения в освоении программы технической направленности, ценности и мотивы образовательной деятельности, самооценка образовательного опыта, в том числе уровня образованности (функциональной грамотности, допрофессиональной и общекультурной компетентности), готовности к решению социально и лично значимых проблем   |
| 9.  | <b>Дата утверждения и</b>                    |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <b>последней корректировки<br/>программы</b> |  |
|--|--|--|

## Содержание:

|  |    |
|--|----|
| Информационная карта   | 2  |
| Общая характеристика учебного курса образовательной программы  | 8  |
| Пояснительная записка  | 9  |
| 1. Постановка проблемы, которую предполагается решить с помощью программы: анализ социокультурной ситуации и анализ существующего программного обеспечения решения проблемы. | 9  |
| 2. Краткая характеристика учебного курса   | 10 |
| 3. Актуальность программы учебного курса. Новизна учебного курса   | 13 |
| 3а. Педагогическая целесообразность  | 15 |
| 4. Цели курса  | 16 |
| 5. Основные задачи курса   | 16 |
| 6. Условия реализации учебного курса программы (формы обучения, формы организации деятельности, режим занятий)   | 18 |
| 7. Ожидаемые результаты  | 19 |
| 8 Матрица учебного курса дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы цифровых устройств на платформе Ардуино (Arduino Engineering)»                 | 21 |
| 9.Учебно-тематический план учебного курса  | 27 |
| 10.Содержание учебного курса   | 28 |
| 11. Организационно-педагогические условия реализации учебного курса образовательной программы  | 32 |
| 11.1 Оснащение и наглядные пособия   | 32 |
| 11.2 Учебно-методическое обеспечение программы курса   | 32 |
| 11.3. Методические пособия для педагогов дополнительного   | 34 |

|   |    |
|---|----|
| образования   |    |
| 12. Формы аттестации / контроля и оценочные материалы   | 34 |
| 12.1 Критерии и способы определения результативности  | 34 |
| 12.2 Формы подведения итогов  | 37 |
| 12.3 Оценочные материалы  | 37 |
| 13. Список литературы   | 37 |
| 13.1. Список литературы для школьников для освоения<br>программы учебного курса   | 37 |
| 13.2 Интернет ресурсы   | 37 |
| 14. Приложения  | 38 |
| Приложение 1. Календарный учебный график учебного курса<br>дополнительной общеобразовательной общеразвивающей<br>программы на 2022/23 учебный год | 38 |
| Приложение 2. Пример оценочных материалов.  | 43 |

## **Общая характеристика учебного курса образовательной программы**

**Вид учебного курса:** учебный курс программы дополнительного образования (образовательный модуль комплексной программы дополнительного образования).

**Направленность:** техническая и профориентационная.

**Уровень освоения:** профессионально-ориентированный.

**Возраст учащихся:** 12-16 лет.

**Состав учебной группы (класса)** – до 24 человек.

**Срок реализации учебного курса программы:** программа курса рассчитана на 4 года обучения

**Длительность курса:** 36 академических часа в год. Всего 144 час

**Целевое назначение учебного курса:** овладение учащимися прочными общетехническими знаниями и умениями по электронике и радиотехнике для дальнейшего профессионального самоопределения.

**По цели обучения** программа курса относится к профессионально-прикладным.

**По форме организации содержания** – интегрированная программа.

Программа курса отвечает требованиям направления региональной политики в сфере образования – развитие научно-технического творчества детей.

## **Пояснительная записка**

### **1. Постановка проблемы, которую предполагается решить с помощью программы: анализ социокультурной ситуации и анализ существующего программного обеспечения решения проблемы.**

Теория и практика организации дополнительного образования детей школьного возраста по техническим направлениям известны достаточно давно. Однако в последнее время эти направления стали более востребованными, чем программы обучения для общего или эстетического развития (например, музыкальное, художественное образование). Существующие программы направлены на формирование базовых навыков выбора и применения цифровых технологий, современной техники, программирования, разработки цифровых устройств, средств робототехники и автоматики для будущей профессиональной деятельности. Анализ показывает, что именно компании, связанные с этими видами деятельности, получили места в списках лидеров всемирных рейтингов.

Педагогика дополнительного образования должна меняться и адаптироваться к современным условиям и реалиям. Среди этих условий:

- доступность разнообразного материально-технического оснащения для занятий техническим творчеством, включая различные наборы, конструкторы, готовые модули и элементы, а также достаточно простые изделия, требующие минимальных усилий по запуску проекта;
- простота освоения современного оборудования, предлагаемого на рынке, а также простота адаптации и применения этого оборудования для конкретных тематических занятий;
- множество тематических материалов технических проектов различного уровня сложности в открытом доступе в сети Интернет,

позволяющих подобрать каждому обучающемуся индивидуальные задания с учетом его интересов, способностей, а также имеющихся ресурсов;

- еще недавно большой части техники, предлагаемой детям для изучения, не существовало, например 3-D принтеров. Отсюда: нехватка готовых методических разработок для программ дополнительного образования; большой потенциал применения такой техники и ее развития: любой детский проект может оказаться крайне востребованным; отсутствие широкого представления об этой технике у взрослых, и, следовательно, отсутствие «преемственности поколений» в этом направлении;
- высокие требования к уровню подготовки и знаний детей, которые формализуются требованиями таких конкурсов профессионального мастерства, как «Профессионалы» и др.

Востребованными становятся программы опережающего обучения профессиям, что принципиально меняет логику, принципы и систему дополнительного образования. Возникает переход от частных курсов и кружков к системно выстроенным программам обучения.

Проведенный анализ выявляет проблему отсутствия устоявшихся подходов к организации дополнительного образования учащихся общеобразовательных учреждений по техническим дисциплинам, из-за ограниченного распространения комплексных дополнительных образовательных программ современной технической направленности.

## **2. Краткая характеристика учебного курса**

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы электроники» имеет техническую направленность и призвана способствовать формированию у молодежи интереса к современным технологиям. Программа «Основы электроники» призвана сформировать у учащихся представление о современном мире электронных и радиотехнических

устройств и способствует формированию базы для дальнейшего освоения робототехники, программирования, более глубокого освоения физики и др. Курс представляет учащимся современные технологии и технику, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки применения знаний на практике, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Программа «Основы электроники» обеспечивают разнообразие средств и форм проведения занятий, изучения важных областей науки, технологий, конструирования, математики. Настоящее программа соответствует новой международной парадигме STEM-образование (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics).

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г., Концепцией развития дополнительного образования от 4 сентября 2014 г. № 1726-р; Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 29.08.2013г. № 1008)

При разработке дополнительной общеобразовательной программы основными нормативными документами стали:

1. Конвенция о правах ребёнка;
2. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ;
3. Закон РФ от 24 июля 1998 г. №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
4. Концепция развития дополнительного образования детей от 4.09.2014 №1726-р;

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства труда, занятости и социальной защиты РФ от 08.09.2015 г. № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрировано в Министерстве юстиции РФ 24.09.2015 г. №38994);
7. Закон РТ от 22.07.2013 г. № 68-ЗРТ «Об образовании»;
8. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10 (утверждён президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16);
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
11. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях СанПиН 2.4.2.2821-10, утвержденные Постановлением от 29 декабря 2010 г. № 189. Организация дополнительного образования (режим занятий, комплектование групп) регламентируется Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.1251-03;

12. Письмо Министерства общего и профессионального образования РФ от 21.07.1995 г. №52-М «Об организации платных дополнительных образовательных услуг»;
13. Письмо Министерства образования и науки Республики Татарстан «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) в новой редакции» на 67 л. от 2022 года;

### **3. Актуальность программы учебного курса. Новизна учебного курса**

Развитие микро- и нанотехнологий дало новый толчок развития электроники и радиотехники. Электронные, радиотехнические устройства и системы широко распространяются повсеместно: в быту, в сфере услуг и на производстве. Электроника становится простой и доступной для образовательной деятельности, в том числе на уровне технического творчества и профессионально-ориентированной деятельности.

Государство всесторонне поддерживает развитие этой сферы науки и техники. Информационные технологии и электроника определены как одно из семи приоритетных направлений развития. При этом электроника и радиотехника должна стать более знакомой школьникам в рамках программ обучения науке, технике, математике и информационным технологиям.

Программа «Основы электроники» включает определенный объем теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях,

является первым шагом в процессе знакомства учащихся с основами электроники и радиотехники, робототехники, а также ориентирует школьников на выбор профессии.

Принципиальной особенностью программы «Основы электроники» является комплексный характер подготовки, направленный на формирование теоретической базы освоения электронных устройств, установления связи между решением практических задач с углубленным изучением естественнонаучных, общеобразовательных дисциплин. Цели подготовки ориентированы на компетенции программы «Профессионалы»: Электроника (Electronics), Электромонтаж (Electrical Installations), включенные в перечень ключевых компетенций. При организации учебного процесса предусматривается интеграция познавательной активности учащегося с его практической деятельностью, включая моделирование, проектирование и экспериментально-исследовательскую работу.

При этом реализуются:

- диалоговый характер обучения;
- приспособление к индивидуальным особенностям и интересам ребенка;
- возможность индивидуальной коррекции процесса обучения;
- сочетание индивидуальной и групповой работы.

Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учета и развития творческого потенциала каждого ребенка, проявления его индивидуальности, инициативы, формирования духовного мира, этики общения, навыка работы в творческом объединении.

Основными принципами работы педагога по данной программе являются:

- принцип научности;
- принцип доступности;
- принцип сознательности;

- принцип наглядности;
- принцип вариативности;
- принцип открытости.

### **За. Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность программы объясняется соответствием новым стандартам обучения, которые обладают отличительной особенностью – ориентацией на результаты образования, планируемые на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения помогает реализовать проектная образовательная среда с применением современных обучающих наборов, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения. Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов «Радиоэлектроника» фирмы «Мастер Кит» и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию, программированию. Данная программа знакомит учащихся с инновационными технологиями в области электроники, радиотехники, помогает адаптироваться в образовательной и социальных средах.

Образовательная программа разработана с учетом современных образовательных технологий, которые отражаются в:

- принципах обучения (индивидуальность, доступность, преемственность, результативность);
- формах и методах обучения (активные методы интерактивного обучения, дифференцированное обучение, работа в малых группах, занятия, конкурсы мастерства, конкурсы проектов и т.д.);

- методах контроля и управления образовательным процессом (опросы, анализ результатов выполнения проектов, конкурсов, результатов командной работы и др.);
- средствах обучения.

В процессе реализации программы обучающиеся овладевают навыками планирования проектной работы от задумки, разработки идеи, модели, конструкции, схемы до технической реализации. Временные ограничения учебного курса и жесткие сроки проведения конкурсного отбора творческих работ (проектов) стимулируют к системной работе над поставленной задачей, воспитывая соответствующие качества молодого человека.

#### **4. Цели курса**

Главной целью программы дополнительного образования является развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству, создание благоприятных условий для разностороннего развития личности: интеллектуального развития, удовлетворения интересов, способностей и дарований обучающихся, их самообразования, профессионального самоопределения, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям.

Целевое назначение учебного курса: формирование у учащихся устойчивых, базовых компетенций в области электроники и радиотехники, и их применений в различных межпредметных областях для дальнейшего профессионального самоопределения.

#### **5. Основные задачи курса**

- Формирование мотивации успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;

- Развитие логического мышления, способности учащихся устанавливать причинно-следственные связи;
- Формирование знаний, умений и навыков в технической, проектной деятельности в области электроники и радиотехники;
- Развитие познавательного интереса у обучающихся в данной предметной области;
- Развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- Формирование умения искать, анализировать и обобщать необходимую информацию на основе различных информационных технологий;
- Развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекцию и оценку;
- Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы;
- Развитие коммуникативной компетентности обучающихся на основе организации совместной деятельности, привитие навыков работы в команде;
- Развитие индивидуальных способностей обучающегося;
- Повышение интереса к естественно-научным предметам;
- Мотивация к осознанному выбору инженерной направленности обучения в будущем;
- Допрофессиональное воспитание личности, включая следующие составляющие: этика и эстетика выполнения работы и представления ее результатов, культура организации своей деятельности, уважительное отношение к профессиональной деятельности других; трудолюбие, самостоятельность, ответственность, умение доводить начатое дело до конца.

## **6. Условия реализации учебного курса программы (формы обучения, формы организации деятельности, режим занятий)**

Программа основана на следующих принципах обучения:

- принцип наглядности;
- принцип последовательности;
- принцип научности;
- принцип сознательности и активности;
- принцип прочности знаний;
- принцип индивидуализации в обучении.

В процессе реализации программы используются следующие основные **формы учебных занятий**:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (выполнение практических заданий, работа над учебными проектами, работа в малых группах);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка электронных устройств).

**Виды учебных занятий:**

- Лекция;
- Практические занятия;
- Опрос;
- Консультации;
- Выполнение самостоятельной работы.

Программа структурирована по разделам, расположенным по увеличению сложности изучаемого материала и увеличению доли практических занятий. Практические занятия по программе связаны с использованием электроприборов (паяльник, блок питания, генераторы и осциллографы), инструментов и наборов начинающего радиотехника. Программа ориентирована на применение электронных и радиотехнических устройств в жизни человека.

## **Режим занятий**

| Год обучения | Продолжительность одного занятия | Количество занятий в неделю | Количество часов в неделю | Количество часов в год |
|--------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|
| 4            | 1 академических часа             | 1 раз                       | 1 часа                    | 36 часа                |

### **7. Ожидаемые результаты**

По окончанию курса обучения учащиеся должны знать:

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- методы налаживания, испытания смонтированных устройств;
- элементы технической эстетики;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления.

**Учащиеся должны уметь:**

- самостоятельно разрабатывать и изготавливать печатные платы для монтажа радиоаппаратуры средней и повышенной сложности;
- разрабатывать и изготавливать различные электронные устройства с применением цифровых и аналоговых микросхем;
- грамотно применять электро-радиоизмерительные приборы для наладки изготовленных радиоустройств;
- разрабатывать и конструировать учебно-демонстрационные пособия по радиотехнике.

**Личностными результатами** учащихся после освоения учебного курса являются:

- опыт познавательной деятельности (знания);

- опыт репродуктивной деятельности (или опыт осуществления известных способов деятельности (умения));
- опыт творческой деятельности по решению новых проблем;
- опыт эмоционально-ценостного отношения (или личностные качества);
- самооценка образовательного опыта.

Таблица №1

**8. Матрица учебного курса дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Основы электроники»**

| Уровень   | Критерии   | Формы и методы диагностики   | Методы и педагогические технологии                           | Результаты   | Методическая дифференциация заданий  |
|-----------|--|--|--|--|--|
| СТАРТОВЫЙ | <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знание основных источников научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;</li> <li>• Умение применять стандартные решения в аналогичных задачах;</li> <li>• Способность учащегося выполнять стандартные учебные проекты.</li> </ul> | Наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практической работы, организация самостоятельного о выбора беседы, реферат. | Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация . | <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать основные принципы построения электронных схем;</li> <li>• Знать основы микропроцессорной техники и уметь использовать стандартные программные средства;</li> <li>• Иметь представление об организации обмена данными через сеть Интернет, а также основных современных интернет технологиях.</li> </ul> | <p>Дифференцированные задания.</p> <p>Одно и то же задание может быть выполнено в нескольких уровнях: репродуктивном (с подсказкой), репродуктивном (самостоятельно) и творческом.</p> |

|  |   |   |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|
|  | <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение оценивать правильность, самостоятельно контролировать выполнение последовательностей;</li> <li>• Организованность;</li> <li>• Общительность.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование нравственных качеств личности;</li> <li>• Развитие навыков сотрудничества;</li> <li>• Формирование устойчивого познавательного интереса.</li> </ul> | <p>Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ.</p> | <p>Технология оценивания - проблемно-диалогическая технология.</p> | <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование самостоятельного успешного усвоения учащимися новых знаний, познавательных коммуникативных действий.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способность к оценке своих действий и действий других учащихся с точки зрения соблюдения моральных норм поведения;</li> <li>• Уметь оценивать сильные и слабые стороны команды;</li> <li>• Уметь находить необходимую информацию в литературных источниках и сети Интернет</li> </ul> |  |
|--|---|---|--|--|--|

| <b>Уровень</b> | <b>Критерии</b>  | <b>Формы и методы диагностики</b>  | <b>Методы и педагогические технологии</b>                   | <b>Результаты</b>   | <b>Методическая дифференциация заданий</b>   |
|----------------|--|--|---|---|--|
| <b>БАЗОВЫЙ</b> | <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знание подходов к сбору и систематизации научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;</li> <li>• Умение поиска технических решений для выполнения проекта;</li> <li>• Способность учащегося распространять приобретенные знания, умения, навыки на аналогичные задачи.</li> </ul> | Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельного выбора, беседа. | Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация. | <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать и уметь применять основные принципы построения электронных схем;</li> <li>• Знать основы микропроцессорной техники и уметь создавать простые программы;</li> <li>• Уметь организовывать обмен данными через сеть Интернет;</li> <li>• Знать основы современных интернет технологий.</li> </ul> | <p><b>Дифференцированные задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Творческое задание;</li> <li>• Материальный продукт (компьютерная презентация, реферат и т.д.)</li> </ul> |

|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
|  | <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способность самостоятельно организовывать процесс учебы, взаимодействовать с другими учащимися, эффективно распределять и использовать время;</li> <li>• Организованность;</li> <li>• Общительность;</li> <li>• Самостоятельность;</li> <li>• Инициативность.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <p>Система ценностных отношений обучающегося к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.</p> | <p>Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ.</p> | <p>Технология оценивания, проблемно-диалогический, технологический.</p> | <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение распределять работу в команде;</li> <li>• Умение выслушать собеседника;</li> <li>• Организация и планирование работы;</li> <li>• Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение представить свое решение, аргументированно доказывать точку зрения;</li> <li>• Ценностное отношение к изучаемому предмету.</li> </ul> |  |
|--|---|---|---|--|--|

| <b>Уровень</b>     | <b>Критерии</b>   | <b>Формы и методы диагностики</b>   | <b>Методы и педагогические технологии</b>                          | <b>Результаты</b>   | <b>Методическая дифференциация заданий</b>  |
|--------------------|---|---|--|---|---|
| <b>ПРОДВИНУТЫЙ</b> | <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знание методов и средств сбора и систематизации современной научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;</li> <li>• Умение поиска современных технических решений для выполнения проекта;</li> <li>• Способность учащегося распространять приобретенные знания, умения, навыки на широкий класс подобных задач.</li> </ul> | <p>Целенаправленное наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, организация самостоятельногоного выбора, беседа.</p> | <p>Наглядно-практический, словесный, уровневая дифференциация.</p> | <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Углубленные знания по всем темам программы;</li> <li>• Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы);</li> <li>• Творческие навыки;</li> <li>• Навыки наставничества (самостоятельно провести некоторые этапы занятия (организационный момент, упражнения);</li> <li>• Владение специальной терминологией.</li> </ul> | <p>Дифференцированные задания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материалный продукт (компьютерная презентация, реферат и т.д.)</li> <li>• Экскурсия, мастер-класс, викторина.</li> </ul> |

|  |  |   |   |   |  |
|--|--|---|---|---|--|
|  | <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Развитие умения самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве познавательных, творческих навыков;</li> <li>• Организованность;</li> <li>• Общительность;</li> <li>• Самостоятельность;</li> <li>• Инициативность.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие самоуважения и способности адекватно оценивать себя и свои достижения;</li> <li>• умение видеть свои достоинства и недостатки;</li> <li>• умение уважать себя и других.</li> </ul> | <p>Логические и проблемные задания, портфолио учащегося, творческие задания, Наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ.</p> | <p>Технологический, проективный, частично-поисковый, генерирование идей (мозговой штурм).</p> | <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Согласованность действий;</li> <li>• Правильность и полнота выступлений.</li> </ul> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способность к оценке своих поступков и действий других людей с точки зрения соблюдения или нарушения моральных норм;</li> <li>• навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками;</li> <li>• становление гуманистических и демократических ценностных ориентиров.</li> </ul> |  |
|--|--|---|---|---|--|

## 9. Учебный (тематический) план учебного курса дополнительной общеобразовательной программы

| №<br>п/<br>п | Наименование<br>разделов и тем   | Количество часов |        |          | <b>Формы<br/>организации<br/>занятий</b>  | <b>Формы<br/>аттестации<br/>(контроля)</b>                               |
|--------------|--|------------------|--------|----------|---|--|
|              |  | Всего            | Теория | Практика |   |  |
| 1.           | Вводный раздел.<br>Правила техники безопасности при работе с электрическим током | 2                | 2      | -        | Лекция,<br>опрос                          | Собеседование<br>Письменный или устный опрос                             |
| 2.           | Электронная теория проводимости  | 4                | 3      | 1        | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |
| 3.           | Измерительные приборы.   | 4                | 2      | 2        | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |
| 4.           | Пассивные элементы электронной радиотехники.                                     | 20               | 8      | 12       | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |
| 5.           | Полупроводниковые диоды и транзисторы.   | 14               | 6      | 8        | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |

|          |   |            |           |           |   |  |
|----------|---|------------|-----------|-----------|---|--|
| 6.       | Микросхемы.                                   | 26         | 11        | 15        | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |
| 8.<br>7. | Работа над проектом<br>Заключительное занятие | 72<br>2    | 36<br>2   | 36-       |   |  |
|          | <i>Итого за год обучения:</i>                 | <i>144</i> | <i>72</i> | <i>72</i> |   |  |

## 10. Содержание учебного курса

### **1. Вводный раздел. Правила техники безопасности при работе с электрическим током**

Задачи и примерная программа; литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопросы организации работы детей в творческом объединении.

Правила поведения лабораторных занятий с применением электронных наглядных пособий. Знакомство с материально-технической базой лаборатории. Правила безопасности труда при работе с инструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой помощи при электротравме.

### **2. Электронная теория проводимости**

Понятие о строении вещества, электрическом токе и его действии. Гальванический элемент – простейший источник постоянного тока. Проводники, полупроводники и непроводники (изоляторы); их свойства и применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока и сопротивление) и приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. Закон Ома и его практическое применение для участка цепи: расчет силы тока в электрической цепи, падение напряжения на участке цепи, сопротивление участка цепи. Понятие о переменном токе и его основных параметрах. Частота переменного тока в электроосветительной цепи.

Электрические колебания радио- и звуковой частот.

## **Практическая работа.**

Ознакомление с устройством батареи и ее гальванических элементов, сборка батареи из лимона.

## **3. Измерительные приборы.**

Вольтметры постоянного и переменного напряжения. Правила измерения напряжения. Омметр, правила измерения сопротивления цепи. Амперметр, правила измерения силы тока в цепи.

## **Практическая работа.**

Практические занятия по измерению напряжения, силы тока и сопротивления в электрической цепи при помощи мультиметра.

## **4. Пассивные элементы электро- и радиотехники.**

Устройство и назначение постоянных и переменных резисторов, конденсаторов, переключателей, реле, катушек индуктивности, трансформаторов. Устройство и принцип действия микрофона, электромагнитного головного телефона, динамической головки прямого излучения. Преобразование звуковых колебаний в электрические колебания звуковой частоты и наоборот. Условные графические изображения и буквенно-цифровые обозначения радиодеталей и устройств на принципиальных электрических схемах.

## **Практическая работа.**

Ознакомление с устройством и конструкциями предохранителей, резисторов и конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединенных резисторов, конденсаторов. Опыты с замкнутой электрической цепью. Сборка и проверка в работе простейшего устройства. Сборка электрических коммутации схем с использованием переключателей, реле. Сборка схемы релейного генератора.

Выполнение графических изображений электро- и радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки в соответствии с ГОСТами.

## **5. Полупроводниковые диоды и транзисторы.**

Полупроводниковые материалы и их свойства. Электропроводность р-п типов. Понятие о р-п переходе. Схематическое устройство и принцип действия биполярных, однопереходных и полевых транзисторов. Схематическое устройство и принцип действия диодов. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых транзисторов и диодов в радиоаппаратуре.

### **Практическая работа.**

Изучение и сборка схем простейшего выключателя на транзисторе. Сборка схем автогенератора на однопереходном транзисторе. Сборка схемы усилителя на транзисторах.

## **6. Микросхемы**

Интегральные схемы микроэлектроники. Логические элементы. Компьютеры, триггеры. Таймер 555: работа в режиме таймера, генератора, триггера. Микропроцессоры. Микроконтроллеры. Применение микропроцессоров.

### **Практическая работа.**

Решение задач по работе логических схем электроники. Вычерчивание принципиальных логических схем. Подбор элементов для логических схем и схем цифровых устройств и микропроцессоров. Сборка схем на таймере 555 в режимах таймера, генератора, триггера.

## **7. Заключительное занятие.**

Подведение итогов работы детей за учебный год. Демонстрация законченных конструкций. Поощрение наиболее активных ребят. Составление план индивидуальной работы на каникулы.

Представленное содержание учебного курса дифференцируется по уровням сложности учебного материала:

1. **«Стартовый уровень».** Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

2. **«Базовый уровень».** Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

3. **«Продвинутый уровень».** Предполагает изучение сложных (специализированных) разделов в рамках содержательно-тематического направления программы. Также предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ к общепрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

Дифференцирование по уровням сложности осуществляется индивидуально для каждого учащегося в зависимости от начального уровня подготовки, проявленных способностей, интереса к предмету изучения, а также доступных для каждого ученика технических средств обучения.

## **11. Организационно-педагогические условия реализации учебного курса образовательной программы**

### **11.1 Оснащение и наглядные пособия**

Обучение по программе требует наличия специально оборудованного помещения. В процессе работы планируется применение готовых образовательных наборов (конструкторов) «Радиоэлектроника».

Электроприборы: сетевой блок питания, источник постоянного напряжения, генератор низкой частоты.

Измерительные приборы: мультиметр, осциллограф.

Справочная литература.

### **11.2 Учебно-методическое обеспечение программы курса**

Наиболее эффективным представляется использование следующих элементов обобщенных образовательных технологий:

- из технологии модульного обучения – модули по отдельным темам курса при организации аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, что позволит обеспечить гибкость обучения, приспособление его к индивидуальным особенностям и потребностям личности, адаптивный темп обучения;
- из технологии проблемного обучения – проблемно-ориентированные уроки, проблемные семинары, учебно-исследовательские работы, организацию коллективной мыслительной деятельности в малых и больших группах при решении учебных и проектных задач и ситуаций при организации аудиторной работы;
- из технологии контекстного обучения – моделирование предметного и социального содержания профессиональной деятельности в учебном процессе, методы активного обучения.

Технологизация образовательного процесса приводит к смещению деятельности преподавателя от информативно-контролирующей к консультативно-координирующей, а заранее продуманная и реализуемая в

учебном процессе модель совместной деятельности преподавателя и детей фактически является педагогикой сотрудничества.

Дополнительные требования, предъявляемые к учебным модулям и к организации учебного процесса:

- минимальной достаточности знаний, восполняемой в ходе проектной деятельности;

- обязательного совмещения теоретического и практического обучения.

Последнее требование приводит к необходимости сдвоенных уроков по каждому учебному курсу в рамках школьного расписания, в четком соответствии с учебным планом.

В учебном курсе предусмотрена идея этапов обучения. Поэтапность, во-первых, связана с учетом возрастной периодизации, а во-вторых, предполагает постепенный переход от фронтальной формы организации деятельности детей на занятии (первый модуль программы, предусматривающий ознакомительную, индивидуальную деятельность) к организации совместной деятельности (второй модуль программы – через неосознанное копирование действий педагога). На втором этапе основной акцент сделан на развитии у детей навыков коммуникации и взаимодействия, на мотивации к познанию и творчеству. Указанные выше цели достигаются путем овладения учащимися технологиями проектирования, конструирования и программирования электро- и радио-технических устройств, в зависимости от поставленной задачи при сочетании индивидуальной и групповой деятельности.

Для организации педагогического процесса широко используются учебно-наглядные пособия, как готовые, так и разработанные преподавателем для лучшего усвоения материала: презентации, аудио – и видеоматериалы.

### **11.3. Методические пособия для педагогов дополнительного образования**

1. Борисов В.Г. Практикум начинающего радиолюбителя. - М.: «ДОСААФ», 1988 г.
2. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. - М.: «Радио и связь», 1988 г.
3. Иванов Б.С. В помощь радиокружку. - М.: «Энергия», 1982 г.
4. Шепелев И.П. Радиолюбителям: полезные схемы. - М.: «Солон», 1998 г.
5. Справочники по транзисторам, микросхемам, диодам; каталоги и прочая литература

## **12. Формы аттестации / контроля и оценочные материалы**

### **12.1 Критерии и способы определения результативности**

По результатам освоения учебного курса дополнительного образования «Основы электроники» выделяются следующие уровни освоения обучающегося программного материала – репродуктивный, продуктивный и творческий.

К способам определения результативности относятся:

- тестирование;
- письменный или устный опрос;
- собеседование;
- контроль выполнения учащимися практических заданий;
- выполнение творческих заданий, самостоятельных работ;
- выполнение и защита проектов;
- участие в конкурсах, соревнованиях.

Критерии оценки результативности при аттестации по учебному курсу

| Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций  | Словесное выражение в традиционных баллах | Словесное выражение уровня освоения учащимся программного материала |
|--|---|---|
| <p><b>Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций:</b></p> <p>Знание методов и средств сбора и систематизации современной научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;</p> <p>Умение поиска современных технических решений для выполнения проекта;</p> <p>Способность учащегося распространять приобретенные знания, умения, навыки на широкий класс подобных задач.</p> <p>Перечень образовательных, проектных, научно-практических достижений обучающихся, в персональных портфолио детей, которые выражены в подтверждённых фактически достижениях (грамоты, благодарственные письма, сертификаты, награды олимпиад и конкурсов, выставок, чемпионатов, фестивалей, научно-технические публикации детей и пр.)</p> | Отлично                                   | Творческий  |
| <p><b>Освоен базовый уровень усвоения компетенций:</b></p> <p>Знание подходов к сбору и систематизации научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;</p> <p>Умение поиска технических решений для выполнения проекта;</p> <p>Способность учащегося распространять приобретенные знания, умения, навыки на аналогичные задачи.</p> <p>Перечень образовательных, проектных, научно-практических достижений обучающихся, в персональных портфолио детей, которые выражены в подтверждённых фактически достижениях (грамоты, благодарственные письма, сертификаты, награды олимпиад и конкурсов, выставок, чемпионатов, фестивалей, научно-технические публикации детей и пр.)</p>  | Хорошо                                    | Продуктивный  |
| <p><b>Освоен стартовый уровень усвоения компетенций</b></p> <p>Знание основных источников научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта;</p>   | Удовлетворительно                         | Репродуктивный  |

|  |                     |                      |
|--|---------------------|----------------------|
| Умение применять стандартные решения в ситуациях и задач, аналогичных известным;<br>Способность учащегося выполнять стандартные учебные проекты. |                     |                      |
| Не освоен стартовый уровень усвоения компетенций<br><br>Критерии порогового уровня представлены выше.  | Неудовлетворительно | Неудовлетворительный |

## **12.2. Формы подведения итогов**

**Способы проверки результатов освоения программы:**

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

- начальный контроль (входное тестирование, собеседование);
- текущий контроль (осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий);
- промежуточный контроль (выполнение творческих заданий, самостоятельных работ);
- итоговый контроль (защита проектов, выставка работ, участие в конкурсах, конференциях и соревнованиях).

## **12.3 Оценочные материалы**

Пример оценочных материалов по Разделам приведен в приложении 2 настоящей программы.

## **13. Список литературы**

### **13.1. Список литературы для школьников для освоения программы учебного курса**

1. Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 480 с.: ил. — (Электроника)
2. Борисов В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования». - М.: «Просвещение», 1988 г.
3. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель, 7-е издание, переработанное и дополненное. - М.: «Радио и связь», 1985 г.
4. Иванов Б.С. Электроника в самоделка. - М.: 1985 г.
5. Иванов Б.С. Электронные игрушки.
6. Пономарев Л.Д., Евсеев А.Н. Конструкции юных радиолюбителей.

### **Интернет ресурсы:**

1. [www.amperka.ru](http://www.amperka.ru)
2. <http://www.int-edu.ru/>
3. <http://raor.ru/>

## 14. Приложения

### Приложение 1.

#### **Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы на 2024/26 уч. год**

| № п/п | Месяц | Число | Время проведения занятия | Форма занятия                          | Количество часов | Тема занятия   | Место проведения | Форма контроля   |
|-------|-------|-------|--------------------------|--|------------------|--|------------------|--|
| 1.    | 09    | 05    | 12.45 – 14.30            | Лекция, опрос                          | 2                | Вводный раздел. Правила техники безопасности при работе с электрическим током.   | Каб.28.          | Собеседование<br>Письменный или устный опрос                             |
| 2.    | 09    | 12    | 12.45 – 14.30            | Лекция, опрос                          | 2                | Понятие о строении вещества, электрическом токе  | Каб.28.          | Собеседование<br>Письменный или устный опрос                             |
| 3.    | 09    | 19    | 12.45 – 14.30            | Лекция,<br>Практические занятия, опрос | 2                | Способы получения электричества  | Каб.28.<br>.     | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |
| 4.    | 09    | 26    | 12.45 – 14.30            | Лекция,<br>Практические занятия, опрос | 2                | Вольтметры постоянного и переменного напряжения. Правила измерения напряжения. Омметр, правила измерения сопротивления цепи. | Каб.28.          | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |
| 5.    | 10    | 03    | 12.45 – 14.30            | Лекция,<br>Практические занятия, опрос | 2                | Амперметр, правила измерения силы тока в цепи..<br><br>Предохранители  | Каб.28.          | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |
| 6.    | 10    | 10    | 12.45 – 14.30            | Лекция,<br>Практические занятия, опрос | 2                | Резисторы. Выполнение графических изображений электро- и радиотехнических элементов  | Каб.28.<br>.     | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |
| 7.    | 10    | 17    | 12.45 – 14.30            | Лекция,<br>Практические занятия, опрос | 2                | Механические переключатели   | Каб.28.          | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий |
| 8.    | 10    | 24    | 12.45 – 14.30            | Лекция,<br>Практические занятия,       | 2                | Рэле   | Каб.28.          | Контроль выполнения и анализ результатов                                 |

|     |    |    |               |  |   |  |         |   |
|-----|----|----|---------------|--|---|--|---------|---|
|     |    |    |               | опрос  |   |  |         | выполнения практических заданий   |
| 9.  | 10 | 31 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос  | 2 | Рэлейный генератор                                   | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 10. | 11 | 7  | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос  | 2 | Конденсаторы.  | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 11. | 11 | 14 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос  | 2 | Биполярные транзисторы                               | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 12. | 11 | 17 | 9.00-12.00    | Консультации<br>Выполнение самостоятельной работы,<br>Конкурс проектов,<br>Участие на научно-практических конференциях | 2 | Творческий конкурс проектов по пройденному материалу | Каб.28. | Аттестация по завершении освоения программы (задания по образцу, задания творческие) выполнение проектных заданий, самостоятельных работ<br><br>Выступления на научно-практических конференциях |
| 13. | 11 | 21 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос  | 2 | Переключатель на биполярном транзисторе              | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 14. | 11 | 28 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос  | 2 | Однопереходные транзисторы                           | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 15. | 12 | 05 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос  | 2 | Генератор на однопереходном транзисторе              | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических  |

|     |    |    |               |  |   |  |         | заданий   |
|-----|----|----|---------------|--|---|--|---------|---|
| 16. | 12 | 12 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос  | 2 | Усилитель на биполярном транзисторе                  | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 17. | 12 | 19 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>Практические занятия,<br>опрос  | 2 | Герконы. Схема сигнализации на герконе и транзисторе | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 18. | 12 | 26 | 9.00-12.00    | Консультации<br>Выполнение самостоятельной работы,<br>Конкурс проектов,<br>Участие на научно-практических конференциях | 2 | Творческий конкурс проектов по пройденному материалу | Каб.28. | Аттестация по завершении освоения программы (задания по образцу, задания творческие) выполнение проектных заданий, самостоятельных работ<br><br>Выступления на научно-практических конференциях |
| 19. | 01 | 11 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>опрос   | 2 | Интегральные микросхемы                              | Каб.28. | Собеседование<br>Письменный или устный опрос  |
| 20. | 01 | 18 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>опрос   | 2 | Таймер 555   | Каб.28. | Собеседование<br>Письменный или устный опрос  |
| 21. | 01 | 25 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>опрос   | 2 | Таймер 555 в режиме одновибратора                    | Каб.28. | Собеседование<br>Письменный или устный опрос  |
| 22. | 02 | 01 | 12.45 – 14.30 | Практические занятия,<br>опрос   | 2 | Сборка схемы одновибратора                           | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 23. | 02 | 08 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>опрос   | 2 | Таймер 555 в режиме генератора                       | Каб.28. | Собеседование<br>Письменный или устный опрос  |
| 24. | 02 | 15 | 12.45 – 14.30 | Практические занятия,<br>опрос   | 2 | Сборка схемы генератора                              | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов  |

|     |    |    |               |   |   |  |         |   |
|-----|----|----|---------------|---|---|--|---------|---|
|     |    |    |               |   |   |  |         | выполнения практических заданий   |
| 25. | 02 | 22 | 12.45 – 14.30 | Лекция, опрос   | 2 | Таймер 555 в режиме триггера                         | Каб.28. | Собеседование Письменный или устный опрос   |
| 26. | 03 | 01 | 12.45 – 14.30 | Практические занятия, опрос   | 2 | Сборка схемы триггера                                | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 27. | 03 | 07 | 12.45 – 14.30 | Лекция, Практические занятия, опрос   | 2 | Соединение микросхем в цепь                          | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 28. | 03 | 15 | 12.45 – 14.30 | Лекция, опрос   | 2 | Начальные сведения о логических микросхемах          | Каб.28. | Собеседование Письменный или устный опрос   |
| 29. | 03 | 16 | 9.00-12.00    | Консультации Выполнение самостоятельной работы, Конкурс проектов, Участие на научно-практических конференциях | 2 | Творческий конкурс проектов по пройденному материалу | Каб.28. | Аттестация по завершении освоения программы (задания по образцу, задания творческие) выполнение проектных заданий, самостоятельных работ<br><br>Выступления на научно-практических конференциях |
| 30. | 03 | 22 | 12.45 – 14.30 | Лекция, Практические занятия, опрос   | 2 | Логические элементы                                  | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 31. | 04 | 05 | 12.45 – 14.30 | Лекция, Практические занятия, опрос   | 2 | Логические элементы                                  | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 32. | 04 | 12 | 12.45 – 14.30 | Лекция,   | 2 | Двоичная система                                     | Каб.28. | Контроль выполнения и   |

|     |    |    |               |  |   |   |         |   |
|-----|----|----|---------------|--|---|---|---------|---|
|     |    |    |               | Практические занятия, опрос  |   | исчисления  |         | анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 33. | 04 | 19 | 12.45 – 14.30 | Лекция,<br>Практические занятия, опрос   | 2 | Сборка схем на логических элементах   | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 34. | 04 | 26 | 12.45 – 14.30 | Консультации<br>Лекция,<br>Практические занятия, опрос   | 2 | Цифровые индикаторы   | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 35. | 05 | 03 | 12.45 – 14.30 | Консультации<br>Лекция,<br>Практические занятия, опрос   | 2 | Правила соединения логических элементов   | Каб.28. | Контроль выполнения и анализ результатов выполнения практических заданий  |
| 36. | 05 | 17 | 9.00-12.00    | Консультации и<br>Выполнение самостоятельной работы,<br>Конкурс проектов,<br>Участие на научно-практических конференциях | 2 | Творческий конкурс проектов по пройденному материалу.<br>Заключительная конференция | Каб.28. | Аттестация по завершении освоения программы (задания по образцу, задания творческие) выполнение проектных заданий, самостоятельных работ<br><br>Выступления на научно-практических конференциях |

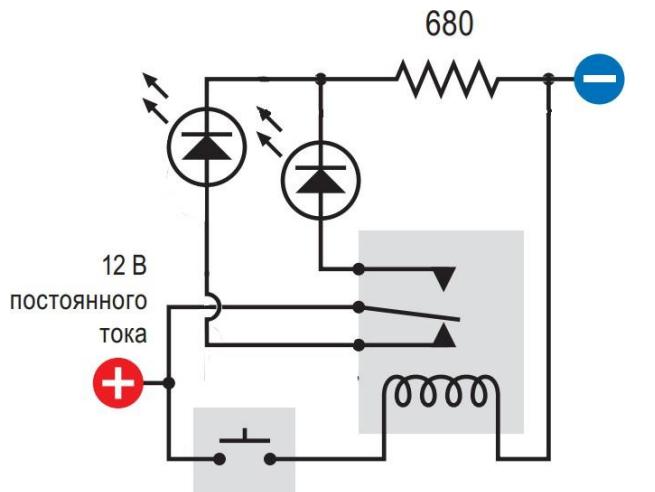
## **Приложение 2**

### **Пример оценочных материалов по разделам 1 - 5.**

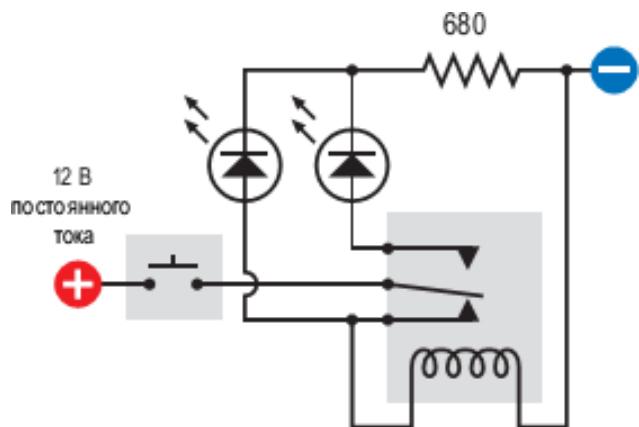
#### **I. Теоретическая часть.**

1. Нарисуйте строение атома.
  2. Что такое проводники.
  3. Что такое изоляторы.
  4. В чем измеряется заряд.
  5. Нарисуйте направление движения электронов в проводнике и направление тока.
  6. В чем измеряется:  
сила тока,  
напряжение,  
сопротивление.
  7. Реле. Устройство. Как оно работает. Обозначение на схеме.
  8. Что такое конденсаторы. Что такое резистор. Обозначение на схеме.
  9. Заряд конденсатора через резистор. Постоянная времени.
  10. Найдите общее сопротивление двух последовательно соединенных резисторов 1,5 кОм и 4200 Ом. Найдите общее сопротивление двух параллельно соединенных резисторов по 20 кОм.
  11. Через резистор протекает ток 3 А, при этом напряжение на резисторе 2 В. Найдите сопротивление резистора.
  12. Закон Ома.
  13. Последовательное и параллельное соединение резисторов.
  14. Как обозначен режим работы мультиметра для измерения:
    - Сопротивления
    - Постоянного тока
    - Переменного тока.
  15. Запишите сопротивление резистора, обозначенного цветной маркировкой коричневый, фиолетовый, коричневый, серебристый.
  16. Переведите сопротивление 30 000 Ом в килоомы.
  17. В чем измеряется:  
мощность,  
емкость конденсатора.
  13. Как обозначен режим работы мультиметра для измерения:
    - Переменного тока
    - Постоянного напряжения
    - Переменного напряжения.
  14. Переведите сопротивление 400 Ом в килоомы.
  15. Через резистор сопротивлением 10 Ом протекает ток 2А. Найдите напряжение на резисторе.
  16. На резисторе сопротивлением 10 Ом напряжение 30 В. Найдите ток через резистор.
- #### **II. Практическая часть.**
- Сборка схем. Допускается работа в группах.

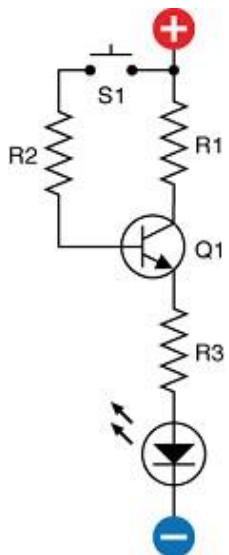
### 1. Переключатель на реле



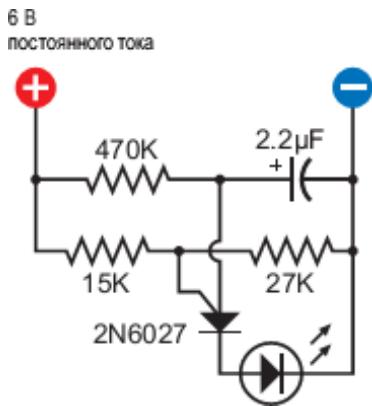
### 2. Рэлейный генератор



### 3. Переключатель на транзисторе



### 4. Генератор на однопереходном транзисторе



### Пример оценочных материалов по разделу 6.

#### I. Теоретическая часть.

1. Нарисуйте схему "И", и заполните для нее таблицу

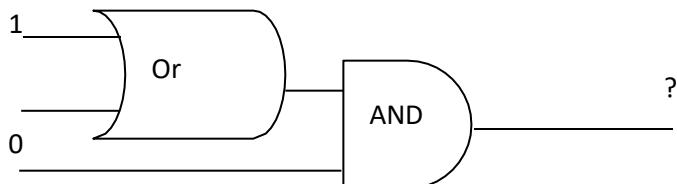
| Вход 1 | Вход 2 | Выход |
|--------|--------|-------|
| 0      | 0      |       |
| 0      | 1      |       |
| 1      | 0      |       |
| 1      | 1      |       |

2. Нарисуйте схему "ИЛИ", и заполните для нее таблицу

3. Нарисуйте схему "Не" и заполните для нее таблицу

| Вход | Выход |
|------|-------|
| 0    |       |
| 1    |       |

4

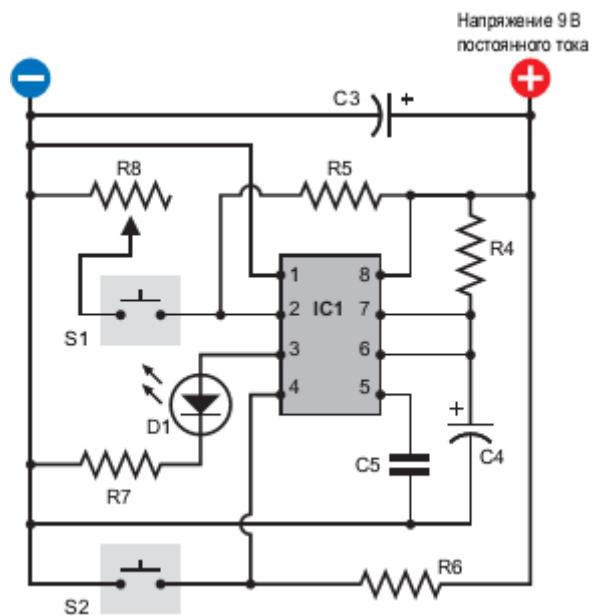


5. Переведите в форму двоичного исчисления число 17;
6. Переведите двоичное число 101100 В десятичное;
7. Таймер 555 в режиме одновибратора. Объясните принцип работы.
8. Таймер 555 в режиме автогенератора.

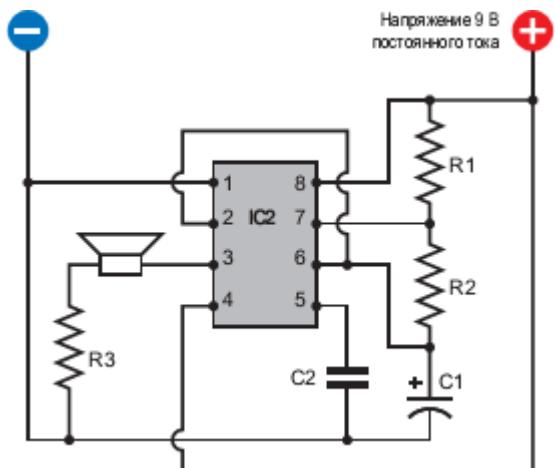
## **II. Практическая часть**

Сборка схем. Допускается работа в группах.

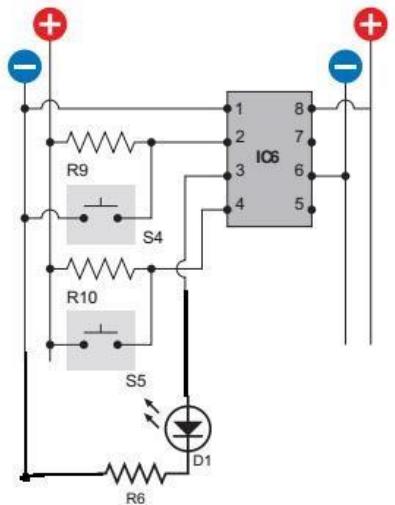
## 1. Одновибратор



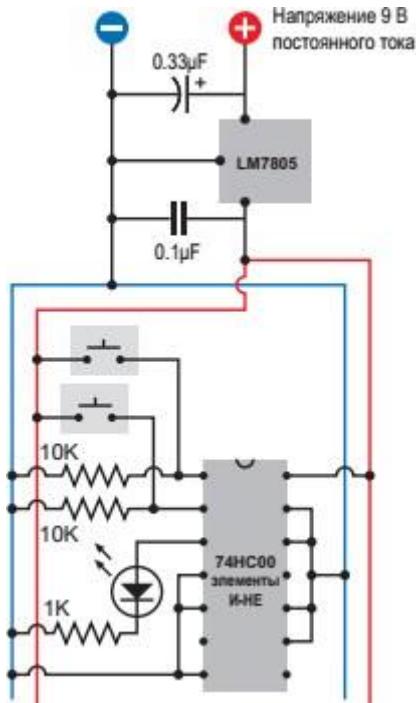
## 2. Генератор на таймере



### 3. Триггер на таймере



### 4. Логический элемент И-Не



### 5. Схема защелки

