

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
«НОВОЛИПЕЦКИЙ»  
Г. ЛИПЕЦКА**

398046, г. Липецк, ул. П.И. Смородина, д.14а, тел. 41-69-29, [cdtnov@yandex.ru](mailto:cdtnov@yandex.ru)

Рассмотрена  
на заседании педагогического  
совета МАУ ДО ЦТТ  
«Новолипецкий» г. Липецка  
Протокол №1 от « 28 » августа 2019



**«Юный радиоконструктор»**

**дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности**

Возраст обучающихся: 10 – 18 лет

Срок обучения: 3 года

Вид программы: авторская

Автор: Самохин Юрий Петрович,  
педагог дополнительного  
образования

Количество аудиторных часов по программе:

- первый год обучения – 144
- второй год обучения – 216
- третий год обучения – 216

Количество часов для самостоятельного изучения:

- первый год обучения – 24
- второй год обучения – 36
- третий год обучения – 36

г. Липецк, 2019

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа технической направленности «Юный радиоконструктор» для обучающихся 10 - 18 лет сроком обучения 3 года является результатом многолетнего опыта успешной педагогической деятельности Самохина Юрия Петровича.

Программа составлена в соответствии со следующей нормативно-правовой базой:

- КОНСТИТУЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (с учетом поправок, внесенных Законами Российской Федерации о поправках к Конституции Российской Федерации от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ);
- Федеральный закон от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
  - ст. 2, п. 9 – «Образовательная программа – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который предоставлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов»;
  - ст. 2, п. 25 – «Направленность (профиль) образования – ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности, определяющая ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения образовательной программы»;
  - ст. 2, п. 28 – «Адаптированная образовательная программа – образовательная программа, адаптированная для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц»;
  - ст. 12, п. 5 – «Образовательные программы самостоятельно разрабатываются и утверждаются организацией, осуществляющей образовательную деятельность»;
  - ст. 13, п. 1 – «Образовательные программы реализуются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, как самостоятельно, так и посредством сетевых форм их реализации»;
  - ст. 28, п. 3, п. 6 – «К компетенции образовательной организации относится разработка и утверждение образовательных программ»;
  - ст. 28, п. 6.1 – «Образовательная организация обязана... обеспечивать реализацию в полном объеме образовательных программ»;
  - ст. 75, п. 2 – «Дополнительные общеобразовательные программы подразделяются на общеразвивающие и предпрофессиональные, дополнительные общеразвивающие программы реализуются как для детей, так и для взрослых»;
  - ст. 75, п. 4 – «Содержание дополнительных общеразвивающих программ и сроки обучения по ним определяются образовательной программой, разработанной и утвержденной организацией, осуществляющей образовательную деятельность».
- Федеральный закон от 02.07.2013 № 185-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу законодательных актов (отдельных положений

- законодательных актов) Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг»;
  - Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» - Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
  - Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации - постановление Правительства РФ от 29.03.2014 № 245 «О признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;
  - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
    - п. 9 – «Занятия в объединениях могут проводиться по дополнительным общеобразовательным программам различной направленности (технической, естественнонаучной, физкультурно- спортивной, художественной, туристско-краеведческой, социально- педагогической)»;
    - п. 10 – «Организации, осуществляющие образовательную деятельность, ежегодно обновляют дополнительные общеобразовательные программы с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы»;
    - п. 17 – «Для учащихся с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов организации, осуществляющие образовательную деятельность, организуют образовательный процесс по дополнительным общеобразовательным программам с учетом особенностей психофизического развития учащихся»;
  - Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
  - Федеральная целевая программа «Развитие дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020года»;
  - СанПиН 2.4.4. 3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования».
  - Устава; Лицензии; локальных актов МАУ ДО ЦТТ «Новолипецкий» г.Липецка.

Программа «Юный радиоконструктор» учитывает современные изменения в жизни общества и в радиотехнике. Разработка данной программы обоснована стремлением учащихся активно прикоснуться к волшебному миру радиотехники и удовлетворяет стремление ребёнка **СДЕЛАТЬ САМОМУ**.

***Программа создаёт условия для:***

- удовлетворения образовательных потребностей обучающихся;
- достижения при этом определённого (лично каждому обучающемуся определённого) уровня образованности в изучаемой области;
- гармонического развития личности;
- адаптации обучающегося в социальной среде.

**Актуальность программы** состоит в том, что радиотехническое конструирование является наиболее удачной формой для развития технического кругозора и активизации познавательных процессов школьников, подготовки их к жизни и труду, благоприятной социализации. В отличие от типовых программ, данная программа предлагает широкий спектр деятельности обучающихся в различных направлениях и областях радиоэлектроники в соответствии с личными склонностями, способностями и предпочтениями.

Развивающий характер обучения по программе «Юный радиоконструктор» определяется всей системой занятий, а также *возможностью* продолжения обучения на **УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ** для проявивших определённую **одарённость** учащихся. Так, **Приложение № 1 к программе** содержит специальный образовательный маршрут для одарённых учащихся, который условно назван «Доступные вершины».

Каждая последующая ступень обучения по программе опирается на ранее полученные знания и умения, активизирует познавательные интересы учащихся с целью их дальнейшего совершенствования.

В ходе занятий радиотехническим творчеством решаются воспитательные задачи, так как модели и изделия носят социально востребованный характер. Учащиеся изготавливают электробытовые приборы, облегчающие жизнь пожилых людей; модели, оптимизирующих домашний труд; изделия для помощи больным людям и многое другое.

В программе отдаётся предпочтение не только обучающим формам и методам работы, но и стимулирующим стремление учащихся к самостоятельной **ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**.

**Педагогическая целесообразность** программы обосновывается её соответствием социальному заказу общества и современным тенденциям развития российского образования, а также возможностью расширения политехнического кругозора учащихся, созданием для них в процессе деятельности ситуации успеха в **ранних профессиональных пробах**.

**Новизна** образовательной программы «Юный радиоконструктор» - в практической ориентированности изделий, в работе с разными по фактуре и структуре материалами и их сочетанием. Совершенствование навыков юных радиотехников происходит наряду с развитием технического сознания. Занятия учат аккуратности, усидчивости, умению доводить начатое дело до конца, видеть изделие в перспективе, знать основы технической грамоты и оформления соответствующей документации, уметь защищать проекты.

### **Отличительные особенности программы**

Программа содержит признаки разноуровневости, отраженных в комплекте диагностических и контрольных материалов. Они направлены на выявление возможностей обучающихся к освоению определенного уровня содержания программы (Приложение 1. Комплект диагностических и контрольных материалов):

1. Наличие в программе модели, отражающей содержание разных типов уровней сложности учебного материала и соответствующих им достижений

участников программы (Таблица 1. Модель разноуровневой дополнительной общеразвивающей программы).

2. Методически описано содержание деятельности по освоению предметного содержания общеразвивающей программы по уровням (Таблица 2. Характеристика деятельности по освоению предметного содержания дополнительной общеразвивающей программе).

3. В программе описаны критерии, на основании которых ведется индивидуальное оценивание деятельности учащегося (Таблица 3. Мониторинг результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе).

### **Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс (занятия) осуществляется в группах учащихся разного возраста. Программа предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

1) «Начальный уровень». Участнику предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

2) «Базовый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций.

3) «Продвинутый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специализированных предметных знаний, концепций (возможно требуется корректное использование концепций и представлений из разных предметных областей).

Каждый обучающийся имеет право на стартовый доступ к любому из представленных уровней, которое реализуется через организацию условий и процедур оценки изначальной оснащённости участника.

**Целью** дополнительной общеобразовательной программы «Юный радиоконструктор» является создание условий для освоения учащимися навыков самостоятельной творческой конструкторской работы в области радиоэлектроники.

**Основная идея программы** - расширение кругозора учащихся, развитие у них творческих способностей и технического мышления, овладение языком техники, эскизами, чертежами, схемами, выработка умений и навыков пользования различными инструментами, контрольно-измерительными приборами, помочь учащимся видеть и решать технические задачи в окружающей жизни, искать лучшие варианты решений, опираясь на полученные знания.

### ***Задачи программы:***

- знакомство с основными законами радиотехники;
- привитие практических навыков в избранной деятельности;
- формирование понимания возможностей реализации собственных творческих устремлений, демонстрации личностных достижений;
- помощь в профессиональном самоопределении;
- воспитание вкуса к труду, уважения к его результатам;
- развитие профессионального и конструкторского мышления;
- реализация возможностей разумной организации созидательного досуга.

Программа рассчитана на **три года обучения**.

**Возраст** обучающихся 10-18 лет.

**Цель первого года обучения** – пробудить стремление учащихся к технической самостоятельности, выработать умение пользоваться технической и справочной литературой, способность к выполнению несложных конструкторских и монтажных работ по изготовлению радиоустройств, получение начальных знаний в области электро- и радиотехники, радиотехнического конструирования.

Достижения данной цели обеспечиваются решением следующих задач:

- *в обучении*: изучить необходимые теоретические сведения о электро- и радиотехнике и применять их на практике;
- *в развитии*: расширение общего кругозора, развитие творческих способностей и тяги к познанию;
- *в воспитании*: воспитание общей культуры личности и активной жизненной позиции.

**Цель второго года обучения** – подготовить учащихся к самостоятельному конструированию несложной радиотехнической аппаратуры, выработать навыки работы с технической и справочной литературой, углубить и разнообразить знания в области электро- и радиотехники, радиотехнического конструирования.

Достижение цели второго года обучения обеспечивается решением следующих задач:

- *в обучении*: углубление теоретических знаний и практических навыков в области электро- и радиотехники, радиотехнического конструирования;
- *в развитии*: интенсивное развитие технического мышления, накопление знаний и опыта;
- *в воспитании*: выработка и совершенствование нравственных качеств личности в соответствии с этическими нормами, упорства и настойчивости в достижении цели, сознательного и ответственного отношения к учёбе и труду.

**Цель третьего года обучения** - подготовить учащихся к самостоятельному конструированию радиотехнических устройств повышенной сложности, закрепить общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки, необходимые для монтажа и сборки радиотехнической аппаратуры, ориентация учащихся на получение радиотехнических и радиоинженерных специальностей.

Достижение цели третьего года обучения обеспечивается решением следующих задач:

- *в обучении*: изучить современные технологии и методы организации практической деятельности в сфере радиоэлектроники, технологические основы сборки и монтажа радиотехнической аппаратуры, закрепить теоретические знания и практические навыки;
- *в развитии*: формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях современных рыночных отношений;
- *в воспитании*: формирование творческой личности с активной позицией к самообразованию и творчеству.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Учащиеся ПЕРВОГО года обучения должны:

- **знать**
- элементы радиотехнических схем, их назначение и применение;
- правила макетирования, монтажа и налаживания радиосхем.
  
- **уметь**
- производить макетирование и монтаж радиотехнических схем по их электрическим и монтажным схемам и налаживание по их техническому описанию.

Учащиеся ВТОРОГО года обучения

должны:

- **знать**
- принципы построения схем и взаимодействие элементов, способы налаживания схем для достижения установленных технических характеристик.
  
- **уметь**
- составить монтажную схему радиотехнического устройства, произвести её макетирование, монтаж и налаживание.

Учащиеся ТРЕТЬЕГО года обучения

должны:

- **знать**
- технологические основы сборки и монтажа радиотехнической аппаратуры, элементы технической эстетики.
  
- **уметь**
- изготавливать и налаживать радиотехнические устройства повышенной сложности по заданным схемам и чертежам, самостоятельно разрабатывать печатные платы для монтажа.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы проверки
		Всего	Теория	Практика	
I	Вводное занятие	2	1	1	Опрос
II	Электрический ток	40	18	22	Опрос
III	Элементы электро- и радиотехники	30	16	14	Практическая работа
IV	Радиотехническое конструирование	50	2	48	Практическая работа
V	Детекторный приёмник	20	1	19	Практическая работа
VI	Итоговое занятие	2	1	1	Опрос
	ИТОГО:	144	40	104	

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы проверки
		Всего	Теория	Практика	
I	Вводное занятие	2	2		Опрос
II	Полупроводниковые приборы	80	30	50	Практическая работа

III	Элементы электро- и радиотехники	26	13	13	Практическая работа
IV	Радиотехническое конструирование	80		80	Практическая работа
V	Составление «базовых» цифровых схем	26	3	23	Практическая работа
VI	Итоговое занятие	2	1	1	Практическая работа
	ИТОГО:	216	50	166	

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТРЕТЬЕГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы проверки
		Всего	Теория	Практика	
I	Вводное занятие	2	2		Опрос
II	Измерительные приборы и генераторы	90	7	83	Практическая работа
III	Радиотехническое конструирование	90		90	Практическая работа
IV	Интегральные микросхемы и их применение	32	2	30	Практическая работа
V	Итоговое занятие	2	1	1	Практическая работа
	ИТОГО:	216	12	204	

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### СОДЕРЖАНИЕ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

#### 1. Вводное занятие (2 часа)

Краткий обзор развития радиотехники, радиолюбительства и радиоспорта. Цели и задачи объединения. Задачи первого года обучения. Инструктаж по технике безопасности. Организационные вопросы.

#### 2. Электрический ток (40 часов)

Электрический ток. Энергия. Электрическая энергия. Электроны. Электрическое напряжение. Тепловое действие тока. Магнитное действие тока.

Напряжение. Ток. Сопротивление.

#### 3. Элементы электро- и радиотехники (30 часов)

Проводники, непроводники (изоляторы) и полупроводники. Электрическое сопротивление. Резисторы и конденсаторы. Назначение, устройство и применение. Маркировка и графическое изображение.

Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и стабилитроны. Назначение, устройство и применение. Маркировка и графическое изображение.

Электронные элементы (компоненты) радиосхем и их графическое изображение.

Транзистор в режиме усиления и переключения Способы включения транзисторов в схемах.

Головные телефоны, динамическая головка и микрофон. Назначение, устройство и принцип работы. Графическое изображение на схемах.

Основные электрические величины: сопротивление, электрический ток и напряжение.

Закон Ома и его практическое применение. Мощность и работа тока.

Постоянный электрический ток. Источники постоянного тока. Питание радиоаппаратуры от источников постоянного тока. Стабилизаторы напряжения источника постоянного тока.

Переменный электрический ток. Источники переменного тока. Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока. Выпрямительные устройства.

Безопасность при работе с электричеством. Предотвращение поражения электрическим током. Первая помощь при поражении электротоком.

Измерительные приборы и электрические измерения. Измерение

величин электрического сопротивления, постоянного и переменного тока и напряжения.

#### **4. Радиотехническое конструирование (50 часов)**

Пайка и монтаж. Инструмент и приспособления. Правила и способы монтажа. Меры безопасности.

Звуковой генератор (мультивибратор). Электрическая и монтажная схема. Техника монтажа. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы.

Усилитель звуковой частоты. Электрическая и монтажная схема. Техника монтажа. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы.

Радиоприёмник прямого усиления. Электрическая и монтажная схема. Техника монтажа. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы.

Сетевой блок питания. Электрическая и монтажная схема. Техника монтажа. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы. Корпус (футляр) радиотехнического устройства. Элементы технической эстетики. Внешний вид и конструкция корпуса (футляра) блока питания. Макетирование внутреннего монтажа. Изготовление деталей и сборка корпуса (футляра). Внутренний монтаж. Окончательная сборка и наладка блока в сборе.

#### **5. Детекторный приёмник (20 часов)**

Детекторный приёмник. Две основные функции любого приёмника: селективность (избирательность) и детектирование. Схема приёмника. Назначение деталей схемы. Устройство и принцип работы телефона (наушника). Демонстрация избирательных свойств контура, детектора и блокирующего конденсатора с помощью генератора радиочастоты. Практическая работа по намотке контурной катушки для своего учебного приёмника.

#### **6. Итоговое занятие (2 часа)**

Подведение итогов спортивных и технических достижений. Поощрение наиболее активных учащихся.

#### **Формы и методы обучения**

Основным методом является проблемно-развивающий метод обучения. Ведущей формой образовательного процесса является практическая работа.

Диагностируются результаты различным образом и на различных этапах деятельности. Основной способ оценки – оценка выполненных конструкций с ответами на сопутствующие вопросы. Это интегральная оценка присутствует на всех этапах. Еще одной формой диагностики результатов – является представление выполненной работы на различные технические выставки.

## СОДЕРЖАНИЕ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

### 1. Вводное занятие (2 часа)

Краткий обзор развития радиотехники, радиолобительства и радиоспорта. Задачи второго года обучения. Инструктаж по технике безопасности. Организационные вопросы.

### 2 Полупроводниковые приборы (80 часов)

Полупроводниковые приборы. Диод. Работа диода в различных режимах. Вольтамперные характеристики. Транзистор как источник тока, управляемый током.

### 3. Элементы электро- и радиотехники (26 часов)

Активное и реактивное сопротивление. Комбинации элементов: последовательное и параллельное включение. Полное сопротивление и ёмкость цепей при последовательном и параллельном включении.

Элементы электронных устройств (компонентов): диоды широкого применения, транзисторы биполярные, микросхемы аналоговые, микросхемы логические, радиолампы. Их устройство и принцип работы.

Принцип радиопередачи. Структурная схема радиопередатчика. Радиопередатчик с преобразованием частоты и без преобразования.

Принцип радиоприёма. Структурная схема радиоприёмника. Радиоприёмник прямого усиления и гетеродинный.

Колебательный контур. Резонанс колебательного контура и его использование. Антенна и заземление.

### 4. Радиотехническое конструирование (80 часов)

Радиоприёмник прямого усиления. Электрическая схема и монтажная схема, назначение элементов. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы.

Генератор импульсов на логических микросхемах. Электрическая схема и монтажная схема, назначение элементов. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы.

Выпрямители и стабилизаторы напряжения для питания микросхем. Электрическая схема и монтажная схема, назначение элементов. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы.

Источники технической информации по конструированию радиотехнических устройств: электронные (интернет, CD-диски) и печатные издания. Работа с источниками технической информации.

Конструирование и монтаж радиотехнических устройств. Выбор

схемы радиотехнического устройства для конструирования. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Подбор и предварительная проверка деталей. Изготовление самодельных деталей. Компоновка деталей и макетирование монтажной платы. Разметка монтажной платы и монтаж радиодеталей. Испытание и налаживание схемы. Общая компоновка и внешний вид конструкции. Проектирование и изготовление корпуса (футляра). Внутренний монтаж. Окончательная сборка и испытание радиотехнического устройства. Составление технической документации на законченные работы.

### **5. Составление «базовых» цифровых схем (26 часов)**

Составление «базовых» цифровых схем. Обозначения на схемах. Связки «генератор – счётчик» и «счётчик – дешифратор» для схемы «бегущий огонь». Варианты схем на 4, 8, 16 выходов. Подключение мощных нагрузок через тиристоры и транзисторы. Проблемы питания схемы. «Реверс» схемы. Звуковые генераторы.

Методика настройки цифровых схем. Применение генератора и осциллографа. Выявление неисправных микросхем. Типичные ошибки монтажа и борьба с ними.

### **6. Итоговое занятие (2 часа)**

Подведение итогов работы за учебный год. Демонстрация законченных конструкций. Поощрение наиболее активных учащихся.

**Формы и методы обучения** на данном этапе имеют свою специфику. Освоение теоретического материала предполагает использование такой формы, как беседа. Практическая работа организуется педагогом по следующей схеме: постановка практической задачи, организация рабочего места, непосредственное выполнение задания, подведение его итогов.

#### **Формы оценки результативности:**

- оценка выполненного учащимися прибора;
- зачетные итоговые занятия;
- беседы с анализом;
- обсуждение с воспитанниками результатов участия в выставках.

## **СОДЕРЖАНИЕ ТРЕТЬЕГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

### **1. Вводное занятие (2 часа)**

Краткий обзор развития радиотехники, радиолюбительства и радиоспорта. Задачи третьего года обучения. Инструктаж по технике

безопасности. Организационные вопросы.

## **2. Измерительные приборы и генераторы (90 часов)**

Роль измерений в технике, теории и практике. Устройство стрелочного индикатора. Схемы измерения токов, сопротивлений, напряжений. Шунты и добавочные сопротивления. Непосредственные и косвенные измерения. Карты режимов. Приборы типа ТТ, Ц-20, Ф-437. Отсчёт показаний по различным шкалам. Цена деления. Техника безопасности при электро- и радиоизмерениях.

## **3. Радиотехническое конструирование (90 часов)**

Источники технической информации по конструированию радиотехнических устройств. Работа с источниками технической информации: электронными (интернет, CD-диски) и печатными изданиями.

Конструирование и монтаж радиотехнических устройств. Выбор схемы радиотехнического устройства для конструирования. Принцип работы радиотехнического устройства по принципиальной схеме. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Подбор и предварительная проверка деталей. Изготовление самодельных деталей. Компоновка деталей и макетирование монтажной платы. Разметка монтажной платы и монтаж радиодеталей. Налаживание схемы. Общая компоновка и внешний вид конструкции. Проектирование и изготовление корпуса (футляра). Внутренний монтаж. Окончательная сборка радиотехнического устройства. Проведение лабораторных и экспериментальных работ. Составление технической документации на законченные работы. Подготовка к защите проекта. Защита проекта.

## **4. Интегральные микросхемы и их применение (32 часа)**

Приборы интегральной технологии. Сравнительные характеристики функциональных узлов на навесных компонентах и узлов интегральной технологии. Краткие сведения об устройстве ИМС (полупроводниковые, плёночные, гибридные). ИС повышенной степени интеграции. Классификация ИМС. ИМС аналоговые и цифровые. Основные параметры ИМС. Особенности работы с ИМС.

## **5. Итоговое занятие (2 часа)**

Подведение итогов работы за учебный год. Выставка законченных конструкций и спортивных достижений. Поощрение наиболее активных учащихся.

**Ведущей формой организации образовательного процесса на 3-м году обучения** является самостоятельная проектная работа учащихся по конструированию и изготовлению различных радиотехнических устройств. Наряду

с данной формой применяются и формы, используемые на 1-м и 2-м году обучения, такие, как беседа, обсуждение хода работы над устройством.

**Главной формой оценки результативности** освоения учащимися программы на 3-м году обучения является представление устройства на различных выставках и конкурсах.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Основной формой учебных занятий являются занятия в лаборатории радиотехнического конструирования. Лаборатория оборудована электроизмерительными приборами, монтажными инструментами, учебными пособиями по электро- и радиотехнике, компьютерами.

Педагог самостоятельно решает, какие приёмы и методы применять на занятии, какую выбрать форму организации и обучения для успешного развития познавательной активности и самостоятельности учащихся.

Теоретические занятия проводятся в виде познавательной беседы. Практические занятия организовываются с нарастанием по сложности. Во время практических работ необходимо своевременно проводить технические консультации. Во время занятий по радиотехническому конструированию наибольшие затруднения у обучающихся вызывает макетирование и монтаж радиосхем: рациональность расположения элементов и плотность монтажа. В этом случае необходимо использовать для примера радиоплаты от радиоаппаратуры промышленного изготовления и для обмена опытом наиболее удачные конструкции обучающихся.

С первых занятий необходимо приучить ребят к работе с технической литературой, справочниками, радиотехническими журналами и электронными источниками информации.

Необходимо обратить внимание, что **построение программы – линейно-концентрическое**: базовый минимум – учебная программа первого года и углубленность в тему на этом фундаменте в программах последующих. На другом, более высоком уровне, идёт обращение к темам первого года в планах второго и третьего годов обучения.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Борисов В. Г. «Кружок технического конструирования». – М.: Просвещение, 1990.
2. Вознюк В.В. В помощь школьному радиокружку; М.: ДОСААФ, 2000г.
3. Горский В.А. Программа для внешкольных учреждений. Техническое творчество учащихся; М.: Просвещение, 1988 г.
4. Горский В.А. «Техническое творчество учащихся». -М.: Просвещение, 1988.
5. Гуляев Л.Н. Технология монтажа и регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов; М.: Академия, 2009 г.
6. Иванов Б.С. Электроника в самоделках; М.: ДОСААФ, 2001 г.
7. Комский Д.М., Игошев В.М. Электронные автоматы и игры; М.: Энергоиздат, 1981 г.
8. Малинин Р.М. «Справочник радиолюбителя-конструктора». -М.: Энергия, 1977.
9. Столяров Ю.С. «Развитие технического творчества школьников».-М.: Просвещение, 1983.
10. Журавлёв Л.В. Радиоэлектроника; М.: Академия, 2005 г.
11. Журавлёв Л.В. Электроматериаловедение; М.: Академия, 2008 г.
12. Ярочкин Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка; М.; Академия, 2008 г.

<http://radio-str.ru>

<http://go-radio.ru>

<http://lib.qrz.ru>

### ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Борисов В.Г. «Юный радиолюбитель». -М.: Радио и связь, 1985.
2. Галкин В.И. «Начинающему радиолюбителю». -М.: Радио и связь, 1987.
3. Иванов Б.С. «Электронные самоделки». -М.: Просвещение, 1993.
4. Ершов В.К. «Простые приёмники прямого усиления на транзисторах».-М.: ДОСААФ, 1972
5. Аксёнов А.И. «Элементы схем бытовой радиоаппаратуры». -М.: Радио и связь, 1992.
6. Бессонов В. В. «Электроника для начинающих». - М.: Солон-Р, 2000.

### Календарный учебный график

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный радиоконструктор»

ПДО Самохин Юрий Петрович

год обучения: 2

группа: 1

время проведения занятий:

Среда: 13.30-14.10; 14.20-15.00

Пятница: 13.30-14.10; 14.20-15.00

Суббота: 10.00-10.40; 10.50-11.30

№№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	Наименование разделов и тем программы	Форма контроля
1	09	04	2	<b>Вводное занятие.</b> Инструктаж по технике безопасности. Краткий обзор развития радиотехники.	Беседа, практическая работа
2				<b>Полупроводниковые приборы.</b>	
2.1.	09	06	2	Диоды	Беседа, практическая работа
2.2.	09	07	2	Работа диода в различных режимах	Беседа, практическая работа
2.3.	09	11	2	Выпрямительные диоды	Беседа, практическая работа
	09	13	2		
	09	14	2	- диоды малой мощности	Беседа, практическая работа
	09	18	2	- диоды средней мощности - мощные диоды	
2.4.	09	20	2	Диоды стабилитроны	Беседа, практическая работа
	09	21	2	- низковольтные стабилитроны - высоковольтные стабилитроны	

	09	25	2	- стабилитроны двунаправленные	
	09	27	2		
2.5.	09	28	2	Диоды детекторы	Беседа, практическая работа
	10	02	2	- низкочастотные детекторы	
	10	04	2	- детекторы средних частот	
	10	05	2	- СВЧ детекторы	
2.6.	10	09	2	Светодиоды	Беседа, практическая работа
	10	11	2	- диоды малой яркости	
	10	12	2	- диоды большой яркости	
	10	16	2	- многоцветные диоды	
2.7.	10	18	2	Фотодиоды	Беседа, практическая работа
	10	19	2	- фотодиоды для бытовой аппаратуры	
	10	23	2	- специальные фотодиоды	
	10	25	2	- фотодиоды приема инфокрасных лучей	
2.8.	10	26	2	Диоды варикапы	Беседа, практическая работа
2.9.	10	30	2	Управляемые диоды	Беседа, практическая работа
2.10	11	01	2	Вольтамперные характеристики	Беседа, практическая работа
	11	02	2	- зависимость от входного сопротивления	
	11	06	2	- зависимость от коэффициента усиления	
	11	09	2	- пайка схемы для снятия характеристики	
	11	13	2	- составление таблицы зависимости $F$ от $R$	
	11	15	2	- составление таблицы зависимости от температуры	
	11	16	2	- зависимость тока от напряжения	
	11	20	2	- зависимость тока от частоты	
2.11	11	22	2	Транзистор как источник тока, управляемый током	Беседа, практическая работа
2.12	11	23	2	Работа транзистора с общей базой	Беседа, практическая работа

	11	27	2	- входные цепи приемных устройств	
	11	29	2	- предварительные усилители	
2.13	11	30	2	Работа транзистора с общим коллектором	Беседа, практическая работа
	12	04	2	- транзистор как усилитель напряжения	
2.14	12	06	2	Работа транзистора с общим эмиттером	Беседа, практическая работа
	12	07	2	- транзистор как усилитель тока	
<b>3</b>				<b>Элементы электро и радиотехники.</b>	Беседа, практическая работа
3.1.	12	11	2	Активное и реактивное сопротивление	Беседа, практическая работа
3.2.	12	13	2	Последовательное и параллельное соединение элементов	Беседа, практическая работа
3.3.	12	14	2	Полное сопротивление	Беседа, практическая работа
3.4.	12	18	2	Транзисторы биполярные	Беседа, практическая работа
3.5.	12	20	2	Микросхемы	Беседа, практическая работа
3.6.	12	21	2	Радиолампы	Беседа, практическая работа
3.7.	12	25	2	Принципы радиопередачи	Беседа, практическая работа
3.8.	12	27	2	Структурная схема радиопередатчика	Беседа, практическая работа
3.9.	12	28	2	Принцип радиоприёма.	Беседа, практическая работа
	01	10	2	- структурная схема радиоприёмника	
3.10	01	11	2	Колебательный контур	Беседа, практическая работа
3.11	01	17	2	Резонанс и его использование	Беседа, практическая работа
3.12	01	18	2	Антенна и заземление	Беседа, практическая работа
<b>4.</b>				<b>Радиотехническое конструирование</b>	
4.1	01	24	2	Макетирование обычное	Беседа, практическая работа
	01	25	2	- макетирование многоярусное	
	01	29	2	- обычный монтаж	
	01	31	2	- монтаж на печатной плате	

	02 02	01 05	2 2	- накладка приёмника прямого усиления - поиск дефектов и их устранение	
4.2	01 02 02 02 02 02	07 08 12 14 15 19	2 2 2 2 2 2	Макетирование генераторов обычное - многоярусное макетирование генераторов - обычный монтаж генераторов - монтаж генераторов на печатной плате - накладка импульсных генераторов - поиск неисправностей и их устранение	Беседа, практическая работа
4.3	02 02 02	21 22 26	2 2 2	Изготовление и наладка сетевых источников питания - источники питания с фиксированным напряжением - регулируемые источники питания	Беседа, практическая работа
4.4	02 02 03 03 03 03	28 29 04 06 07 11	2 2 2 2 2 2	Конструирование и монтаж радиотехнических устройств - определение выбора корпуса - оформление передних панелей - изготовление печатных плат - изготовление печатных плат с помощью современной оргтехники - использование объёмного монтажа	Беседа, практическая работа
4.5	03 03	13 14	2 2	Выбор способа монтажа - преимущество печатного монтажа	Беседа, практическая работа
4.6	03 03 03	18 20 21	2 2 2	Изготовление самодельных деталей - изготовление сопротивлений - изготовление монтажных конденсаторов	Беседа, практическая работа
4.7	03 03 03 04 04 04	25 27 28 01 03 04	2 2 2 2 2 2	Испытание и наладка схем - испытание источников питания - поиск неисправностей - испытание и наладка усилителей - поиск неисправностей в усилителях - устранение найденных дефектов	Беседа, практическая работа
4.8	04	08	2	Проектирование и изготовление корпусов	Беседа, практическая работа

	04	10	2	- изготовление корпусов из пластика	
	04	11	2	- изготовление корпусов из металла	
4.9	04	15	2	Окончательная сборка и испытание радиотехнического устройства	Беседа, практическая работа
	04	17	2		
	04	18	2	- испытание прочности на вибрацию	
	04	22	2	- испытание зависимости прочности от температуры	
4.10	04	25	2	Составление технической документации	Беседа, практическая работа
	04	29	2	- оформление документации в электронном виде	
<b>5</b>				<b>Составление «Базовых» цифровых схем</b>	
5.1	05	06	2	Обозначения на схемах	Беседа, практическая работа
5.2	05	08	2	Схемы «бегущих огней»	Беседа, практическая работа
5.3	05	13	2	Подключение мощных нагрузок через терристоры	Беседа, практическая работа
5.4	05	15	2	Питание схем	Беседа, практическая работа
5.5	05	16	2	Звуковые генераторы	Беседа, практическая работа
5.6	05	20	2	Настройка цифровых схем - проверка работоспособности с помощью осциллографа	Беседа, практическая работа
5.7	05	22	2	Работа с генераторами - совместная работа с генераторами и осциллографом	Беседа, практическая работа
5.8	05	23	2	Выявление неисправности - анализ неисправности	Беседа, практическая работа
5.9	05	27	2	Типичные ошибки - ошибки редковстречающиеся	Беседа, практическая работа
<b>6.</b>	<b>05</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>Итоговое занятие</b>	
			<b>216</b>	<b>ВСЕГО</b>	

### Календарный учебный график

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный радиоконструктор»

ПДО Самохин Юрий Петрович

год обучения: 2

группа: 2

время проведения занятий: \_ Вторник: 13.30-14.10; 14.20-15.00

Четверг: 13.30-14.10; 14.20-15.00

Суббота: 11.40-12.20; 12.30-13.10

№№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	Наименование разделов и тем программы	Форма контроля
1	09	03	2	<b>Вводное занятие.</b> Инструктаж по технике безопасности. Краткий обзор развития радиотехники.	Беседа, практическая работа
2				<b>Полупроводниковые приборы.</b>	
2.1.	09	05	2	Диоды	
2.2.	09	07	2	Работа диода в различных режимах	
2.3.	09	10	2	Выпрямительные диоды	
	09	12	2	- диоды малой мощности	
	09	14	2	- диоды средней мощности	
	09	17	2	- мощные диоды	
2.4.	09	19	2	Диоды стабилитроны	
	09	21	2	- низковольтные стабилитроны	
	09	24	2	- высоковольтные стабилитроны	
	09	26	2	- стабилитроны двунаправленные	
2.5.	09	28	2	Диоды детекторы	

	10	01	2	- низкочастотные детекторы	
	10	03	2	- детекторы средних частот	
	10	05	2	- СВЧ детекторы	
2.6.	10	08	2	Светодиоды	
	10	10	2	- диоды малой яркости	
	10	12	2	- диоды большой яркости	
	10	15	2	- многоцветные диоды	
2.7.	10	17	2	Фотодиоды	
	10	19	2	- фотодиоды для бытовой аппаратуры	
	10	22	2	- специальные фотодиоды	
	10	24	2	- фотодиоды приема инфокрасных лучей	
2.8.	10	26	2	Диоды варикапы	
2.9.	10	31	2	Управляемые диоды	
2.10	11	02	2	Вольтамперные характеристики	
	11	05	2	- зависимость от входного сопротивления	
	11	09	2	- зависимость от коэффициента усиления	
	11	12	2	- пайка схемы для снятия характеристики	
	11	14	2	- составление таблицы зависимости $F$ от $R$	
	11	16	2	- составление таблицы зависимости от температуры	
	11	19	2	- зависимость тока от напряжения	
	11	21	2	- зависимость тока от частоты	
2.11	11	23	2	Транзистор как источник тока, управляемый током	
2.12	11	26	2	Работа транзистора с общей базой	
	11	28	2	- входные цепи приемных устройств	
	11	30	2	- предварительные усилители	
2.13	12	03	2	Работа транзистора с общим коллектором	

	12	07	2	- транзистор как усилитель напряжения	
2.14	12	10	2	Работа транзистора с общим эмиттером	
	12	12	2	- транзистор как усилитель тока	
<b>3</b>				<b>Элементы электро и радиотехники.</b>	
3.1.	12	14	2	Активное и реактивное сопротивление	Беседа, практическая работа
3.2.	12	17	2	Последовательное и параллельное соединение элементов	Беседа, практическая работа
3.3.	12	19	2	Полное сопротивление	
3.4.	12	21	2	Транзисторы биполярные	
3.5.	12	24	2	Микросхемы	
3.6.	12	26	2	Радиолампы	
3.7.	12	28	2	Принципы радиопередачи	
3.8.	12	31	2	Структурная схема радиопередатчика	
3.9.	01	09	2	Принцип радиоприёма.	
	01	11	2	- структурная схема радиоприёмника	
3.10	01	14	2	Колебательный контур	
3.11	01	16	2	Резонанс и его использование	
3.12	01	18	2	Антенна и заземление	
<b>4.</b>				<b>Радиотехническое конструирование</b>	
4.1	01	21	2	Макетирование обычное	Беседа, практическая работа
	01	23	2	- макетирование многоярусное	
	01	25	2	- обычный монтаж	
	01	28	2	- монтаж на печатной плате	
	01	30	2	- накладка приёмника прямого усиления	
	02	01	2	- поиск дефектов и их устранение	
4.2	02	04	2	Макетирование генераторов обычное	Беседа, практическая работа
	02	06	2	- многоярусное макетирование генераторов	
	02	08	2	- обычный монтаж генераторов	

	02	11	2	- монтаж генераторов на печатной плате	
	02	13	2	- накладка импульсных генераторов	
	02	15	2	- поиск неисправностей и их устранение	
4.3	02	18	2	Изготовление и наладка сетевых источников питания	Беседа, практическая работа
	02	20	2	- источники питания с фиксированным напряжением	
	02	22	2	- регулируемые источники питания	
4.4	02	25	2	Конструирование и монтаж радиотехнических устройств	Беседа, практическая работа
	02	27	2	- определение выбора корпуса	
	02	29	2	- оформление передних панелей	
	03	03	2	- изготовление печатных плат	
	03	05	2	- изготовление печатных плат с помощью современной оргтехники	
	03	07	2	- использование объёмного монтажа	
4.5	03	10	2	Выбор способа монтажа	Беседа, практическая работа
	03	12	2	- преимущество печатного монтажа	
4.6	03	14	2	Изготовление самодельных деталей	Беседа, практическая работа
	03	17	2	- изготовление сопротивлений	
	03	19	2	- изготовление монтажных конденсаторов	
4.7	03	21	2	Испытание и наладка схем	Беседа, практическая работа
	03	24	2	- испытание источников питания	
	03	26	2	- поиск неисправностей	
	03	28	2	- испытание и наладка усилителей	
	03	31	2	- поиск неисправностей в усилителях	
	04	02	2	- устранение найденных дефектов	
4.8	04	04	2	Проектирование и изготовление корпусов	Беседа, практическая работа
	04	07	2	- изготовление корпусов из пластика	
	04	09	2	- изготовление корпусов из металла	
4.9	04	11	2	Окончательная сборка и испытание радиотехнического	Беседа, практическая работа
	04	14	2	устройства	
	04	16	2	- испытание прочности на вибрацию	

				- испытание зависимости прочности от температуры	
4.10	04	18	2	Составление технической документации	Беседа, практическая работа
	04	21	2	- оформление документации в электронном виде	
<b>5</b>				<b>Составление «Базовых» цифровых схем</b>	
5.1	04	23	2	Обозначения на схемах	Беседа, практическая работа
5.2	04	25	2	Схемы «бегущих огней»	Беседа, практическая работа
5.3	04	30	2	Подключение мощных нагрузок через терристоры	Беседа, практическая работа
5.4	05	12	2	Питание схем	Беседа, практическая работа
5.5	05	14	2	Звуковые генераторы	Беседа, практическая работа
5.6	05	16	2	Настройка цифровых схем	Беседа, практическая работа
	05	19	2	- проверка работоспособности с помощью осциллографа	
5.7	05	21	2	Работа с генераторами	Беседа, практическая работа
	05	23	2	- совместная работа с генераторами и осциллографом	
5.8	05	26	2	Выявление неисправности - анализ неисправности	Беседа, практическая работа
5.9	05	28	2	Типичные ошибки - ошибки редковстречающиеся	Беседа, практическая работа
<b>6.</b>	<b>05</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>Итоговое занятие</b>	
			<b>216</b>	<b>ВСЕГО</b>	

### Календарный учебный график

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Доступные вершины»

ПДО Самохин Юрий Петрович

год обучения: 1

группа: 3

время проведения занятий:

Среда 15.10-15.50; 16.00-16.40

Пятница 15.10-15.50; 16.00-16.40

Суббота 13.20-14.00; 14.10-14.50

№№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	Наименование разделов и тем программы	Форма контроля
1	09	04	2	<b>Вводное занятие.</b> Краткий обзор радиоэлектроники. Цели и задачи объединения, задачи первого года обучения.	Беседа, практическая работа
2	09	06	2	<b>Техника безопасности при работе с приборами.</b> Правила безопасности труда при обращении с электроинструментами и радиоприборами	Беседа, практическая работа
3	09	07	2	<b>Истоки развития радио и радиоэлектроники.</b> Краткий обзор литературы, посвященной истории развития радиоэлектронной промышленности. Основные изобретения и открытия. Достижения в электронике и технологиях.	Беседа, практическая работа
4.				<b>Измерительные приборы и генераторы.</b> <i>Теоретическая подготовка</i>	Беседа, практическая работа
4.1	09	11	2	Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора, магнитоэлектрической системы.	Беседа, практическая работа
4.2	09	13	2	Устройство и принципы работы цифровых измерительных приборов.	Беседа, практическая работа

4.3	09	14	2	Генераторы низкой и высокой частоты и их устройство.	Беседа, практическая работа
4.4	09	18	2	Устройство и принципы работы частотомеров	Беседа, практическая работа
4.5	09	20	2	Осциллографы и их устройство.	Беседа, практическая работа
	09	21	2	Осциллографы и их устройство.	Беседа, практическая работа
				<b><i>Практические работы</i></b>	
4.6	09	25	2	Снятие карты напряжения и карты сопротивления с использованием стрелочных и цифровых мультиметров.	Беседа, практическая работа
	09	27			
4.7	09	28	2	Измерительные амплитудно-частотных характеристик различными генераторами.	Беседа, практическая работа
	10	02	2		
4.8	10	04	2	Определение процента отклонения частотных генераторов с помощью частотомера.	Беседа, практическая работа
	10	05	2		
4.9	10	09	2	Поиск дефектов с применением осциллографа	Беседа, практическая работа
	10	11	2	Поиск дефектов с применением осциллографа	
<b>5</b>				<b>Воспроизведение, запись и хранение информации</b>	
				<b><i>Теоретическая подготовка</i></b>	
5.1	10	12	2	Запись информации на виниловых пластинках.	Беседа, практическая работа
	10	16	2	Запись информации на пленку и стальную.	
	10	18	2	Запись и воспроизведение на современные носители.	
5.2	10	19	2	Воспроизведение с виниловых пластинок.	Беседа, практическая работа
	10	23	2	Воспроизведение с пленки и проволоки.	
	10	25	2	Лазерное воспроизведение и запись информации	
				<b><i>Практические работы</i></b>	
5.3	10	26	2	Изготовление и настройка проигрывателя виниловых пластинок.	Беседа, практическая работа
5.4	10	30	2	Изготовление и настройка магнитофона	Беседа, практическая работа
	11	01	2		
	11	02	2		
5.5	11	06	2	Поиск неисправностей в дисководах лазерной аппаратуры.	Беседа, практическая работа
	11	08	2		

	11 11	09 13	2 2		
<b>6.</b>				<b>Радиотехническое конструирование на современном этапе</b>	
				<i>Теоретическая подготовка</i>	Беседа, практическая работа
6.1	11	15	2	Правила и способы современно поверхностного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.2	11	16	2	Макетирование и монтаж.	Беседа, практическая работа
6.3	11	20	2	Элементы технической эстетики.	Беседа, практическая работа
				<i>Практические работы</i>	
6.4	11 11	22 23	2 2	Работа с монтажными схемами печатного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.5	11 11	27 29	2 2	Разработка печатных плат поверхностного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.6	11 12 12	30 04 06	2 2 2	Составление схем жгута и таблицы соединений.	Беседа, практическая работа
6.7	12 12	07 11	2 2	Раскладка проводов и сливка жгута.	Беседа, практическая работа
6.8	12 12	13 14	2 2	Прозвонка жгута различными способами.	Беседа, практическая работа
6.9	12	18	2	Определение параметров радиодеталей по современной маркировке.	Беседа, практическая работа
6.10	12 12	20 21	2 2	Проверка исправности радиодеталей и их замена.	Беседа, практическая работа
6.11	12 12 12	25 27 28	2 2 2	Компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов.	Беседа, практическая работа
6.12	01 01 01	10 11 15	2 2 2	Монтаж основных коммутационных устройств.	Беседа, практическая работа

6.13	01 01 01	17 18 22	2 2 2	Составление монтажных схем по готовой монтажной плате.	
6.14	01 01	24 25	2 2	Составление карты напряжений и карты сопротивлений.	Беседа, практическая работа
6.15	01 01 02	29 31 01	2 2 2	Разработка сложной монтажной схемы по принципиальным схемам.	Беседа, практическая работа
6.16	02 02 02	05 07 08	2 2 2	Проверка работоспособности, определение и устранение неисправности в схемах.	Беседа, практическая работа
6.17	02 02 02	12 14 15	2 2 2	Работа с измерительными приборами при настроечных работах.	Беседа, практическая работа
<b>7</b>				<b>Анализ и презентация проектной деятельности</b>	
				<i><b>Теоретическая подготовка</b></i>	
7.1	02	19	2	Определение целей презентации.	Беседа, практическая работа
7.2	02	21	2	Выбор формы презентации.	Беседа, практическая работа
7.3	02	22	2	Особенности восприятия вербальной и визуальной информации.	Беседа, практическая работа
7.4	02 02	28 29	2 2	Использование технических средств в процессе презентации.	Беседа, практическая работа
7.5	03 03	04 06	2 2	Методы подачи информации при презентации.	Беседа, практическая работа
7.6	03 03	07 11	2 2	Организация взаимодействия участников конференций.	
				<i><b>Практические работы</b></i>	Беседа, практическая работа
7.7	03 03	13 14	2 2	Анализ учебных заданий	Беседа, практическая работа

7.8	03 03 03 03 03 04 04 04 04	18 20 21 25 28 01 03 04 08	2 2 2 2 2 2 2 2 2	Подготовка плана анализа собственной проектной деятельности.	Беседа, практическая работа
7.9	04 04 04 04 04 04 04 04 04	10 11 15 17 18 22 24 25 29	2 2 2 2 2 2 2 2 2	Подготовка различных форм презентации.	Беседа, практическая работа
7.10	05 05 05	06 13 15	2 2 2	Анализ результатов собственной проектной деятельности.	
7.11	05 05 05 05 05	16 20 22 23 29	2 2 2 2 2	Разработка различных форм защиты проектных предложений (тезисы, краткие сообщения, заявка на полезную модель или промышленный образец).	Беседа, практическая работа
<b>8</b>	05	30	2	<b>Итоговое занятие</b> Рекомендации по работе в летний период. Подведение итогов. Награждение победителей.	Беседа, практическая работа
			<b>216</b>	<b>ВСЕГО</b>	

### Календарный учебный график

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Доступные вершины»

ПДО Самохин Юрий Петрович

год обучения: 1

группа: 4

время проведения занятий:

Вторник: 15.10-15.50; 16.00-16.40

Четверг: 15.10-15.50; 16.00-16.40

Суббота: 15.00-15.40; 15.50-16.30

№№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	Наименование разделов и тем программы	Форма контроля
1	09	03	2	<b>Вводное занятие.</b> Краткий обзор радиоэлектроники. Цели и задачи объединения, задачи первого года обучения.	Беседа, практическая работа
2	09	05	2	<b>Техника безопасности при работе с приборами.</b> Правила безопасности труда при обращении с электроинструментами и радиоприборами	Беседа, практическая работа
3	09	07	2	<b>Истоки развития радио и радиоэлектроники.</b> Краткий обзор литературы, посвященной истории развития радиоэлектронной промышленности. Основные изобретения и открытия. Достижения в электронике и технологиях.	Беседа, практическая работа
4.				<b>Измерительные приборы и генераторы.</b> <i>Теоретическая подготовка</i>	Беседа, практическая работа
4.1	09	10	2	Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора, магнитоэлектрической системы.	Беседа, практическая работа
4.2	09	12	2	Устройство и принципы работы цифровых измерительных приборов.	Беседа, практическая работа

4.3	09	14	2	Генераторы низкой и высокой частоты и их устройство.	Беседа, практическая работа
4.4	09	17	2	Устройство и принципы работы частотомеров	Беседа, практическая работа
4.5	09	19	2	Осциллографы и их устройство.	Беседа, практическая работа
	09	21	2	Осциллографы и их устройство.	Беседа, практическая работа
				<b><i>Практические работы</i></b>	
4.6	09	24	2	Снятие карты напряжения и карты сопротивления с использованием стрелочных и цифровых мультиметров.	Беседа, практическая работа
	09	26			
4.7	09	28	2	Измерительные амплитудно-частотных характеристик различными генераторами.	Беседа, практическая работа
	10	02	2		
4.8	10	03	2	Определение процента отклонения частотных генераторов с помощью частотомера.	Беседа, практическая работа
	10	05	2		
4.9	10	08	2	Поиск дефектов с применением осциллографа	Беседа, практическая работа
	10	10	2	Поиск дефектов с применением осциллографа	
<b>5</b>				<b>Воспроизведение, запись и хранение информации</b>	
				<b><i>Теоретическая подготовка</i></b>	
5.1	10	12	2	Запись информации на виниловых пластинках.	Беседа, практическая работа
	10	15	2	Запись информации на пленку и стальную.	
	10	17	2	Запись и воспроизведение на современные носители.	
5.2	10	19	2	Воспроизведение с виниловых пластинок.	Беседа, практическая работа
	10	22	2	Воспроизведение с пленки и проволоки.	
	10	24	2	Лазерное воспроизведение и запись информации	
				<b><i>Практические работы</i></b>	
5.3	10	26	2	Изготовление и настройка проигрывателя виниловых пластинок.	Беседа, практическая работа
5.4	10	29	2	Изготовление и настройка магнитофона	Беседа, практическая работа
	10	31	2		
	11	02	2		
5.5	11	05	2	Поиск неисправностей в дисководах лазерной аппаратуры.	Беседа, практическая работа
	11	09	2		

	11 11	12 14	2 2		
<b>6.</b>				<b>Радиотехническое конструирование на современном этапе</b>	
				<i>Теоретическая подготовка</i>	Беседа, практическая работа
6.1	11	16	2	Правила и способы современно поверхностного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.2	11	19	2	Макетирование и монтаж.	Беседа, практическая работа
6.3	11	21	2	Элементы технической эстетики.	Беседа, практическая работа
				<i>Практические работы</i>	
6.4	11 11	23 26	2 2	Работа с монтажными схемами печатного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.5	11 11	28 30	2 2	Разработка печатных плат поверхностного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.6	12 12 12	03 05 07	2 2 2	Составление схем жгута и таблицы соединений.	Беседа, практическая работа
6.7	12 12	10 12	2 2	Раскладка проводов и сливка жгута.	Беседа, практическая работа
6.8	12 12	14 17	2 2	Прозвонка жгута различными способами.	Беседа, практическая работа
6.9	12	19	2	Определение параметров радиодеталей по современной маркировке.	Беседа, практическая работа
6.10	12 12	21 24	2 2	Проверка исправности радиодеталей и их замена.	Беседа, практическая работа
6.11	12 12 12	26 28 31	2 2 2	Компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов.	Беседа, практическая работа
6.12	01 01 01	09 11 14	2 2 2	Монтаж основных коммутационных устройств.	Беседа, практическая работа

6.13	01 01 01	16 18 21	2 2 2	Составление монтажных схем по готовой монтажной плате.	
6.14	01 01	23 25	2 2	Составление карты напряжений и карты сопротивлений.	Беседа, практическая работа
6.15	01 01 02	28 30 01	2 2 2	Разработка сложной монтажной схемы по принципиальным схемам.	Беседа, практическая работа
6.16	02 02 02	04 06 08	2 2 2	Проверка работоспособности, определение и устранение неисправности в схемах.	Беседа, практическая работа
6.17	02 02 02	11 13 15	2 2 2	Работа с измерительными приборами при настроечных работах.	Беседа, практическая работа
<b>7</b>				<b>Анализ и презентация проектной деятельности</b>	
				<i><b>Теоретическая подготовка</b></i>	
7.1	02	18	2	Определение целей презентации.	Беседа, практическая работа
7.2	02	20	2	Выбор формы презентации.	Беседа, практическая работа
7.3	02	22	2	Особенности восприятия вербальной и визуальной информации.	Беседа, практическая работа
7.4	02 03	29 03	2 2	Использование технических средств в процессе презентации.	Беседа, практическая работа
7.5	03 03	05 07	2 2	Методы подачи информации при презентации.	Беседа, практическая работа
7.6	03 03	10 12	2 2	Организация взаимодействия участников конференций.	
				<i><b>Практические работы</b></i>	Беседа, практическая работа
7.7	03 03	14 17	2 2	Анализ учебных заданий	Беседа, практическая работа

7.8	03 03 03 03 03 03 04 04 04	19 21 24 26 28 31 02 04 07	2 2 2 2 2 2 2 2 2	Подготовка плана анализа собственной проектной деятельности.	Беседа, практическая работа
7.9	04 04 04 04 04 04 04 04 04	09 11 14 16 18 21 23 25 30	2 2 2 2 2 2 2 2 2	Подготовка различных форм презентации.	Беседа, практическая работа
7.10	05 05 05	05 12 14	2 2 2	Анализ результатов собственной проектной деятельности.	
7.11	05 05 05 05 05	16 19 21 23 28	2 2 2 2 2	Разработка различных форм защиты проектных предложений (тезисы, краткие сообщения, заявка на полезную модель или промышленный образец).	Беседа, практическая работа
<b>8</b>	05	30	2	<b>Итоговое занятие</b> Рекомендации по работе в летний период. Подведение итогов. Награждение победителей.	Беседа, практическая работа
			<b>216</b>	<b>ВСЕГО</b>	

### Календарный учебный график

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Доступные вершины»

ПДО Самохин Юрий Петрович

год обучения: 1

группа: 5

время проведения занятий:

Вторник: 16.50-17.30; 17.40-18.20; 18.30-19.10

Четверг: 16.50-17.30; 17.40-18.20; 18.30-19.10

№№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	Наименование разделов и тем программы	Форма контроля
1	09	03	3	<b>Вводное занятие.</b> Краткий обзор радиоэлектроники. Цели и задачи объединения, задачи первого года обучения.	Беседа, практическая работа
2	09	05	3	<b>Техника безопасности при работе с приборами.</b> Правила безопасности труда при обращении с электроинструментами и радиоприборами	Беседа, практическая работа
3	09	10	3	<b>Истоки развития радио и радиоэлектроники.</b> Краткий обзор литературы, посвященной истории развития радиоэлектронной промышленности. Основные изобретения и открытия. Достижения в электронике и технологиях.	Беседа, практическая работа
4.	09	12		<b>Измерительные приборы и генераторы.</b> <i>Теоретическая подготовка</i>	Беседа, практическая работа
4.1	09	17	3	Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора, магнитоэлектрической системы.	Беседа, практическая работа
4.2	09	19	3	Устройство и принципы работы цифровых измерительных	Беседа, практическая работа

				приборов.	
4.3	09	24	3	Генераторы низкой и высокой частоты и их устройство.	Беседа, практическая работа
4.4	09	26	3	Устройство и принципы работы частотомеров	Беседа, практическая работа
4.5	10	01	3	Осциллографы и их устройство.	Беседа, практическая работа
				<b><i>Практические работы</i></b>	
4.6	10	03	3	Снятие карты напряжения и карты сопротивления с использованием стрелочных и цифровых мультиметров.	Беседа, практическая работа
4.7	10	08	3	Измерительные амплитудно-частотных характеристик различными генераторами.	Беседа, практическая работа
4.8	10	10	3	Определение процента отклонения частотных генераторов с помощью частотомера.	Беседа, практическая работа
4.9	10	15	3	Поиск дефектов с применением осциллографа	Беседа, практическая работа
<b>5</b>				<b>Воспроизведение, запись и хранение информации</b>	
				<b><i>Теоретическая подготовка</i></b>	
5.1	10 10	17 22	3 3	Запись информации на виниловых пластинках. Запись информации на пленку и стальную. Запись и воспроизведение на современные носители.	Беседа, практическая работа
5.2	10 10	24 29	3 3	Воспроизведение с виниловых пластинок. Воспроизведение с пленки и проволоки. Лазерное воспроизведение и запись информации	Беседа, практическая работа
				<b><i>Практические работы</i></b>	
5.3	10 11	31 05	3 3	Изготовление и настройка проигрывателя виниловых пластинок.	Беседа, практическая работа
5.4	11 11	12 14	3 3	Изготовление и настройка магнитофона	Беседа, практическая работа
5.5	11	19	3	Поиск неисправностей в дисководах лазерной аппаратуры.	Беседа, практическая работа
<b>6.</b>				<b>Радиотехническое конструирование на современном этапе</b>	

				<b><i>Теоретическая подготовка</i></b>	Беседа, практическая работа
6.1	11	21	3	Правила и способы современно поверхностного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.2	11	26	3	Макетирование и монтаж.	Беседа, практическая работа
6.3	11	28	3	Элементы технической эстетики.	Беседа, практическая работа
				<b><i>Практические работы</i></b>	
6.4	12	03	3	Работа с монтажными схемами печатного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.5	12	05	3	Разработка печатных плат поверхностного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.6	12	10	3	Составление схем жгута и таблицы соединений.	Беседа, практическая работа
	12	12	3	Составление схем жгута и таблицы соединений	
6.7	12	17	3	Раскладка проводов и сливка жгута.	Беседа, практическая работа
6.8	12	19	3	Прозвонка жгута различными способами.	Беседа, практическая работа
	12	24	3	Прозвонка жгута различными способами.	
6.9	12	26	3	Определение параметров радиодеталей по современной маркировке.	Беседа, практическая работа
6.10	12	31	3	Проверка исправности радиодеталей и их замена.	Беседа, практическая работа
6.11	01	09	3	Компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов.	Беседа, практическая работа
	01	14	3		
6.12	01	16	3	Монтаж основных коммутационных устройств.	Беседа, практическая работа
	01	21	3	Монтаж основных коммутационных устройств.	
6.13	01	23	3	Составление монтажных схем по готовой монтажной плате.	
	01	28	3	Составление монтажных схем по готовой монтажной плате.	
6.14	01	30	3	Составление карты напряжений и карты сопротивлений.	Беседа, практическая работа
6.15	02	04	3	Разработка сложной монтажной схемы по принципиальным схемам.	Беседа, практическая работа
	02	06	3		
6.16	02	11	3	Проверка работоспособности, определение и устранение неисправности в схемах.	Беседа, практическая работа
	02	13	3		
6.17	02	18	3	Работа с измерительными приборами при настроечных работах.	Беседа, практическая работа
	02	20	3		
<b>7</b>				<b>Анализ и презентация проектной деятельности</b>	

				<b><i>Теоретическая подготовка</i></b>	
7.1	02	25	3	Определение целей презентации.	Беседа, практическая работа
7.2	02	27	3	Выбор формы презентации.	Беседа, практическая работа
7.3	03	03	3	Особенности восприятия вербальной и визуальной информации.	Беседа, практическая работа
7.4	03	05	3	Использование технических средств в процессе презентации.	Беседа, практическая работа
7.5	03	10	3	Методы подачи информации при презентации.	Беседа, практическая работа
7.6	03	12	3	Организация взаимодействия участников конференций.	
				<b><i>Практические работы</i></b>	Беседа, практическая работа
7.7	03	17	3	Анализ учебных заданий	Беседа, практическая работа
	03	19	3	Анализ учебных заданий	
7.8	03	24	3	Подготовка плана анализа собственной проектной деятельности.	Беседа, практическая работа
	03	26	3	Подготовка плана анализа собственной проектной деятельности.	
	03	31	3	Подготовка плана анализа собственной проектной деятельности.	
	04	02	3	Подготовка плана	
	04	07	3	Подготовка плана	
7.9	04	09	3	Подготовка различных форм презентации.	Беседа, практическая работа
	04	14	3	Подготовка различных форм презентации.	
	04	16	3	Подготовка различных форм презентации.	
	04	21	3	Подготовка различных форм презентации.	
7.10	04	23	3	Анализ результатов собственной проектной деятельности.	
	04	28	3	Анализ результатов собственной проектной деятельности.	
	04	30	3	Анализ результатов собственной проектной деятельности.	
	05	12	3	Анализ результатов собственной проектной деятельности.	
7.11	05	14	3	Разработка различных форм защиты проектных предложений	Беседа, практическая работа
	05	19	3	(тезисы, краткие сообщения, заявка на полезную модель или промышленный образец).	
	05	21	3	Разработка различных форм защиты проектных предложений	
	05	26	3	Разработка различных форм защиты проектных предложений	

<b>8</b>	05	28	3	<b>Итоговое занятие</b> Рекомендации по работе в летний период. Подведение итогов. Награждение победителей.	Беседа, практическая работа
			<b>216</b>	<b>ВСЕГО</b>	

### Календарный учебный график

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Доступные вершины»

ПДО Самохин Юрий Петрович

год обучения: 1

группа: 6

время проведения занятий:

Среда: 16.50-17.30; 17.40-18.20; 18.30-19.10

Пятница: 16.50-17.30; 17.40-18.20; 18.30-19.10

№№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов	Наименование разделов и тем программы	Форма контроля
<b>1</b>	09	04	3	<b>Вводное занятие.</b> Краткий обзор радиоэлектроники. Цели и задачи объединения, задачи первого года обучения.	Беседа, практическая работа
<b>2</b>	09	06	3	<b>Техника безопасности при работе с приборами.</b> Правила безопасности труда при обращении с электроинструментами и радиоприборами	Беседа, практическая работа
<b>3</b>	09	11	3	<b>Истоки развития радио и радиоэлектроники.</b> Краткий обзор литературы, посвященной истории развития радиоэлектронной промышленности. Основные изобретения и открытия. Достижения в электронике и технологиях.	Беседа, практическая работа

<b>4.</b>	09	13		<b>Измерительные приборы и генераторы.</b> <i>Теоретическая подготовка</i>	Беседа, практическая работа
4.1	09	18	3	Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора, магнитоэлектрической системы.	Беседа, практическая работа
4.2	09	20	3	Устройство и принципы работы цифровых измерительных приборов.	Беседа, практическая работа
4.3	09	25	3	Генераторы низкой и высокой частоты и их устройство.	Беседа, практическая работа
4.4	09	27	3	Устройство и принципы работы частотомеров	Беседа, практическая работа
4.5	10	02	3	Осциллографы и их устройство.	Беседа, практическая работа
				<b><i>Практические работы</i></b>	
4.6	10	04	3	Снятие карты напряжения и карты сопротивления с использованием стрелочных и цифровых мультиметров.	Беседа, практическая работа
4.7	10	09	3	Измерительные амплитудно-частотных характеристик различными генераторами.	Беседа, практическая работа
4.8	10	11	3	Определение процента отклонения частотных генераторов с помощью частотомера.	Беседа, практическая работа
4.9	10	16	3	Поиск дефектов с применением осциллографа	Беседа, практическая работа
<b>5</b>				<b>Воспроизведение, запись и хранение информации</b>	
				<i>Теоретическая подготовка</i>	
5.1	10 10	18 23	3 3	Запись информации на виниловых пластинках. Запись информации на пленку и стальную. Запись и воспроизведение на современные носители.	Беседа, практическая работа
5.2	10 10	25 30	3 3	Воспроизведение с виниловых пластинок. Воспроизведение с пленки и проволоки. Лазерное воспроизведение и запись информации	Беседа, практическая работа
				<b><i>Практические работы</i></b>	
5.3	11 11	01 06	3	Изготовление и настройка проигрывателя виниловых пластинок.	Беседа, практическая работа

			3		
5.4	11 11	08 13	3 3	Изготовление и настройка магнитофона	Беседа, практическая работа
5.5	11	15	3	Поиск неисправностей в дисководах лазерной аппаратуры.	Беседа, практическая работа
<b>6.</b>				<b>Радиотехническое конструирование на современном этапе</b>	
				<i>Теоретическая подготовка</i>	Беседа, практическая работа
6.1	11	20	3	Правила и способы современно поверхностного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.2	11	22	3	Макетирование и монтаж.	Беседа, практическая работа
6.3	11	27	3	Элементы технической эстетики.	Беседа, практическая работа
				<i>Практические работы</i>	
6.4	11	29	3	Работа с монтажными схемами печатного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.5	12	04	3	Разработка печатных плат поверхностного монтажа.	Беседа, практическая работа
6.6	12 12	06 11	3 3	Составление схем жгута и таблицы соединений. Составление схем жгута и таблицы соединений	Беседа, практическая работа
6.7	12	13	3	Раскладка проводов и сливка жгута.	Беседа, практическая работа
6.8	12 12	18 20	3 3	Прозвонка жгута различными способами. Прозвонка жгута различными способами.	Беседа, практическая работа
6.9	12	25	3	Определение параметров радиодеталей по современной маркировке.	Беседа, практическая работа
6.10	12	27	3	Проверка исправности радиодеталей и их замена.	Беседа, практическая работа
6.11	01 01	08 10	3 3	Компоновка радиоэлементов на печатных платах с различными способами формовки выводов.	Беседа, практическая работа
6.12	01 01	15 17	3 3	Монтаж основных коммутационных устройств. Монтаж основных коммутационных устройств.	Беседа, практическая работа
6.13	01 01	22 24	3 3	Составление монтажных схем по готовой монтажной плате. Составление монтажных схем по готовой монтажной плате.	
6.14	01	29	3	Составление карты напряжений и карты сопротивлений.	Беседа, практическая работа
6.15	01 02	31 07	3 3	Разработка сложной монтажной схемы по принципиальным схемам.	Беседа, практическая работа

6.16	02 02	12 14	3 3	Проверка работоспособности, определение и устранение неисправности в схемах.	Беседа, практическая работа
6.17	02 02	19 21	3 3	Работа с измерительными приборами при настроечных работах.	Беседа, практическая работа
<b>7</b>				<b>Анализ и презентация проектной деятельности</b>	
				<i>Теоретическая подготовка</i>	
7.1	02	26	3	Определение целей презентации.	Беседа, практическая работа
7.2	02	28	3	Выбор формы презентации.	Беседа, практическая работа
7.3	03	04	3	Особенности восприятия вербальной и визуальной информации.	Беседа, практическая работа
7.4	03	06	3	Использование технических средств в процессе презентации.	Беседа, практическая работа
7.5	03	11	3	Методы подачи информации при презентации.	Беседа, практическая работа
7.6	03	13	3	Организация взаимодействия участников конференций.	
				<i>Практические работы</i>	Беседа, практическая работа
7.7	03 03	18 20	3 3	Анализ учебных заданий Анализ учебных заданий	Беседа, практическая работа
7.8	03 03 04 04 04	25 27 01 03 08	3 3 3 3 3	Подготовка плана анализа собственной проектной деятельности. Подготовка плана анализа собственной проектной деятельности. Подготовка плана	Беседа, практическая работа
7.9	04 04 04 04	10 15 17 22	3 3 3 3	Подготовка различных форм презентации. Подготовка различных форм презентации. Подготовка различных форм презентации. Подготовка различных форм презентации.	Беседа, практическая работа
7.10	04 04 05	24 29 06	3 3 3	Анализ результатов собственной проектной деятельности. Анализ результатов собственной проектной деятельности. Анализ результатов собственной проектной деятельности.	

	05	13	3	Анализ результатов собственной проектной деятельности.	
7.11	05	15	3	Разработка различных форм защиты проектных предложений (тезисы, краткие сообщения, заявка на полезную модель или промышленный образец).	Беседа, практическая работа
	05	20	3		
	05	22	3	Разработка различных форм защиты проектных предложений	
	05	27	3		
<b>8</b>	05	29	3	<b>Итоговое занятие</b> Рекомендации по работе в летний период. Подведение итогов. Награждение победителей.	Беседа, практическая работа
			<b>216</b>	<b>ВСЕГО</b>	

**к Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
«Юный радиоконструктор»**

**«Мониторинг образовательных результатов учащихся»**

**Цель мониторинга** образовательных результатов учащихся по Программе «Юный радиоконструктор» - получение объективной информации о состоянии и динамике уровня развития каждого учащегося и объединения в целом.

**Методологический инструментарий мониторинга**

Методологический инструментарий мониторинга предусматривает использование следующих методов:

**Тестирование (метод тестов)** — получение информации путем анализа выполнения учащимися ряда специально разработанных заданий.

**Опрос** — получение информации, заключённой в словесных сообщениях учащегося.

**Психолого-педагогическое наблюдение** - описательный психолого - педагогический метод исследования, заключающийся в целенаправленном восприятии и фиксации особенностей, закономерностей различных сторон образовательного процесса.

Критерии предметных результатов учащихся разработаны педагогом в соответствии с предметом образовательной деятельности и сроком их обучения по программе; метапредметных - с учетом возрастного развития личностной и познавательной сфер подростков.

Для определения личностных результатов развития учащихся использованы материалы д.п.н. Журкиной А.Я. (Мониторинг качества образовательной деятельности в учреждении дополнительного образования детей. /Журкина А.Я., Приложение к журналу «Внешкольник» - М: ГОУДОД ФИРСДОД, 2005.)

По 10-балльной шкале уровень от 1 до 4 баллов соответствует низкому уровню, от 5 до 7 баллов - среднему уровню, от 8 до 10 баллов - высокому уровню.

**Критериями эффективности** реализации Программы является динамика основных показателей.

**Положительная динамика** - увеличение значений выделенных показателей по сравнению с предыдущим контрольным этапом исследования.

**Инертность положительной динамики** подразумевает отсутствие характеристик положительной динамики и возможное увеличение отрицательных значений по сравнению с результатами предыдущего контрольного этапа исследования;

**3. Устойчивость (стабильность) исследуемых показателей** на этапах исследования.

Мониторинг проводится 3 раза в течение учебного года.

**I. Личностные результаты**

**Градации уровней показателя «Отношение» (направленность личности, учащиеся 12-16 лет)**

<b>I. Отношение к делу, творческое отношение к делу</b>	Кол-во баллов
Равняется в работе на лучшие образцы.	1
Работает самостоятельно.	2
Работает инициативно.	3
Актуализирует имеющиеся знания, умения и навыки в новых видах деятельности.	4

Постоянно совершенствует свои знания и умения, работает с дополнительной литературой, справочными материалами.	5
Рационально использует рабочее время и место.	6
Вносит усовершенствования в процесс труда, рационально его организует.	7
Стремится постоянно совершенствовать содержание своего труда.	8
Стремится к новому, во всём стремится найти новое и интересное	9
Никогда не останавливается на достигнутом, всегда ищет возможности дальнейшего улучшения, совершенствования, чтобы в каждый последующий раз было лучше, чем в предыдущий.	10
II. Отношение к товарищам, отношение к коллективу в объединении ( в совместном труде)	
Относится к коллективу часто без уважения, игнорируя его мнение	1
Работая в коллективе, может с товарищами не конфликтовать, но только из боязни наказания, осуждения.	2
	3
Работая в коллективе не конфликтует, если знает, что получит за свой личный труд поощрение, награду. К успехам товарищей относится ревниво, завистливо.	
В отношениях с товарищами претендует на лидерство. Может быть с ними вежлив и корректен, если заинтересован в оценке.	4
Удачи и неудачи членов коллектива волнуют его постольку, поскольку они влияют на результат его собственного труда, интересного для него лично.	5
С товарищами дружелюбен, охотно помогает им , т.к. главное для него - быть и действовать вместе с ними.	6
К товарищам относится бескорыстно, активно содействует успеху своего коллектива. Но к успехам других коллективов относится ревниво, завистливо, в помощи им отказывает.	7
Доброжелательное и бескорыстное отношение проявляет к товарищам не только своего, но и других коллективов, если их связывает общее дело.	8
Оказывает помощь членам не только своего, но и других коллективов, если их связывает общее дело.	9
Если знает, что предстоит важное общественно-полезное дело, то готов работать в коллективе, не считаясь с личными интересами.	10
III. Отношение к себе, стремление заниматься самовоспитанием).	
Осознаёт свои недостатки, критически к ним относится.	1
Стремится исправить свои недостатки.	2
Верит в свои силы и возможности исправления своих недостатков.	3
Умеет поставить разумные цели и задачи по собственному самосовершенствованию.	4
Умеет построить разумную программу действий по самовоспитанию	5
Умеет не отступать от поставленных целей и задач своего самосовершенствования, проявляет терпение, мужество, ответственность за взятые самообязательства.	6
Умеет жить и работать по плану, старается придерживаться его неукоснительно, проявляя терпение, мужество, ответственность.	7
	8
Умеет совершать самоконтроль за своими действиями, поступками в процессе самовоспитания, осмысливать сделанное, анализировать причины успехов и неудач.	
Стремится извлекать пользу из критики, из положительного и отрицательного опыта друзей, близких, знакомых, не чуждается советов авторитетных людей.	9

Стремится овладеть методикой самовоспитания, ищет рациональные пути и средства улучшения самого себя, овладевает науками о человеке, которые помогают познать себя.	10
---	----

## II. Метапредметные результаты

1. Регулятивные УУД			
1.1. Способность самостоятельно сформулировать проблему и найти способы её решения	1-3	4-7	8-10
1 год обучения	Может сформулировать проблему с помощью педагога	Может самостоятельно сформулировать проблему	Может самостоятельно сформулировать проблему и найти способы её решения
2 год обучения	Может самостоятельно сформулировать проблему	Может самостоятельно сформулировать проблему и найти способы её решения	Может самостоятельно сформулировать проблему, найти способы её решения наиболее рациональным путем
3 год обучения	Может самостоятельно сформулировать проблему, найти способы её решения наиболее рациональным путем	Может организовать поэтапную подготовку к собственной деятельности	Может организовать собственную деятельность
1.2. Умение работать с различными источниками информации	1-3	4-7	8-10
1 год обучения	Может определить источники информации под руководством педагога	Может самостоятельно вести поиск информации	Может вести поиск и определить источники информации самостоятельно

2 год обучения	Может вести поиск и определить источники информации самостоятельно	Может извлекать необходимую информацию из разных источников	Владеет приёмами отбора и систематизации информации на определенную тему
3 год обучения	Владеет приёмами Отбора и систематизации информации на определенную тему	Умеет обраться, подготовить информацию для создания идей	Умеет генерировать идеи и определять средства для их реализации
<b>II. Познавательные УУД</b>			
<b>II.1. Гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать</b>	1-3	4-7	8-10
1 год обучения	Умеет оценить выполненную работу с помощью педагога	Умеет оценить выполненную работу с позиции «получилось - не получилось»	Умеет оценить выполненную работу на основе эталона
2 год обучения	Умеет оценить выполненную работу на основе эталона	Умеет провести анализ этапов выполнения работы	Умеет провести полный анализ выполненной работы
3 год обучения	Умеет провести полный анализ выполненной работы	Умеет провести анализ, внести коррективы	Способен осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать
<b>III. Коммуникативные УУД</b>			
<b>III. 1. Навыки сотрудничества. Речь</b>	1-3	4-7	8-10
1 год обучения	Осваивает навыки работы в малой группе, высказывать собственное мнение	Владеет навыками работы в малой группе, может высказать свою мысль	Умеет работать в парах, группах, выражать свою мысль и вступать в диалог

2 год обучения	Умеет взаимодействовать, строить свою речь, слушать других, корректировать свою точку зрения в ходе выполнения групповой работы	Может обсуждать разные точки зрения, участвовать в выработке общей позиции	Умеет взаимодействовать со сверстниками и взрослыми, работать в группах, строить диалог
3 год обучения	Умеет взаимодействовать со сверстниками и взрослыми, работать в группах, строить диалог	Умеет планировать работу группы, отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию	Владеет навыками Организации участия в индивидуальной и коллективной деятельности, со взрослыми. Проявляет планирование речевого и неречевого поведения

### III. Предметные результаты

#### 1. Знание техники безопасности и владение основными приемами работы с приборами и инструментами

Год обучения	Показатели: количество баллов		
	1-3	4-7	8-10
1 год	Неуверенно знает правила безопасного труда при работе с электроинструментом, приемы оказания первой помощи, правила пожарной безопасности, но допускает ошибки при воспроизведении, которые исправляет с помощью педагога.	Знает правила безопасного труда при работе с электроинструментом, приемы оказания первой помощи, правила пожарной безопасности, допускает незначительные ошибки.	Знает правила безопасного труда при работе с электроинструментом, приемы оказания первой помощи, правила пожарной безопасности.
2 год	Неуверенно знает правила безопасного труда при работе с электроинструментом, измерительной аппаратурой, приемы оказания первой помощи, правила пожарной безопасности, но допускает ошибки при воспроизведении.	Знает правила безопасного труда при работе с электроинструментом, измерительной аппаратурой, приемы оказания первой помощи, правила пожарной безопасности, допускает незначительные ошибки.	Знает правила безопасного труда при работе с электроинструментом, измерительной аппаратурой, приемы оказания первой помощи, правила пожарной безопасности.

3 год	Знает правила безопасного труда при работе с электроинструментом, измерительной аппаратурой и станочным оборудованием, приемы оказания первой помощи, правила пожарной безопасности, но допускает ошибки при воспроизведении.	Знает правила безопасного труда при работе с электроинструментом, измерительной аппаратурой и станочным оборудованием, приемы оказания первой помощи, правила пожарной безопасности, допускает незначительные ошибки.	Знает правила безопасного труда при работе с электроинструментом, измерительной аппаратурой и станочным оборудованием, приемы оказания первой помощи, правила пожарной безопасности.
-------	---	---	--

## 2. Основные термины и понятия.

Год обучения	Показатели: количество баллов		
	1-3	4-7	8-10
1 год	Слабо знает основные термины и понятия,	Знает основные термины и понятия, условные	Хорошо знает основные термины и понятия,

	условные обозначения на радиосхемах. Может выполнять и читать простые электронные схемы. Допускает ошибки.	обозначения на радиосхемах. Может выполнять и читать простые электронные схемы. Допускает незначительные ошибки.	условные обозначения на радиосхемах. Знает правила начертания и чтения схем.
2 год	Слабо знает основные термины и понятия, технологию электромонтажа, электротехники, условные обозначения на радиосхемах.. Исправляет ошибки с помощью педагога.	Знает основные термины и понятия, технологию электромонтажа, электротехники, условные обозначения на радиосхемах . Правила начертания и чтения схем. Может допускать незначительные ошибки.	Хорошо знает основные термины и понятия, технологию электромонтажа, электротехники, условные обозначения на радиосхемах . Правила начертания и чтения схем.
3 год	Слабо знает основные термины и понятия электромонтажа, электротехники и цифровой радиоэлектроники, условные обозначения на радиосхемах. Может выполнять и читать простые электронные схемы. Исправляет ошибки с помощью педагога.	Знает основные термины и понятия электромонтажа, электротехники и цифровой радиоэлектроники, условные обозначения на радиосхемах. Может выполнять и читать простые электронные схемы. Иногда допускает ошибки.	Хорошо знает основные термины и понятия электромонтажа, электротехники и цифровой радиоэлектроники, условные обозначения на радиосхемах. Уверенно выполняет и читает простые электронные схемы.

### 3. Основы технологии электромонтажа и сборочных работ.

Год обучения	Показатели: количество баллов		
	1-3	4-7	8-10
1 год	Недостаточно уверенно знает основные технологические приемы изготовления печатных плат, способы травления и фрезерования, принципы трассировки радиосхем. Плохо владеет приемами работы электропаяльником. Требуется помощь педагога.	Знает основные технологические приемы изготовления печатных плат, способы травления и фрезерования, принципы трассировки радиосхем. Владеет приемами работы электропаяльником. Требуется незначительная помощь педагога.	Хорошо знает основные технологические приемы изготовления печатных плат, способы травления и фрезерования, принципы трассировки радиосхем. Владеет приемами работы электропаяльником.

2 год	Недостаточно уверенно знает основные технологические приемы изготовления печатных плат, способы травления и фрезерования, принципы трассировки радиосхем, технологию выполнения различных видов монтажа методом пайки. Плохо владеет приемами работы электропаяльником.	Знает основные технологические приемы изготовления печатных плат, способы травления и фрезерования, принципы трассировки радиосхем, технологию выполнения различных видов монтажа методом пайки. Владеет приемами работы электропаяльником.	Хорошо знает основные технологические приемы изготовления печатных плат, способы травления и фрезерования, принципы трассировки радиосхем, технологию выполнения различных видов монтажа методом пайки. Владеет приемами работы электропаяльником.
	приемами работы электропаяльником. Требуется помощь педагога.	Требуется незначительная помощь педагога.	
3 год	Недостаточно уверенно знает основные технологические приемы изготовления печатных плат, способы травления и фрезерования, принципы трассировки радиосхем, технологию выполнения различных видов монтажа методом пайки, методы нахождения неисправностей и способы ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Плохо владеет приемами работы электропаяльником. Требуется помощь педагога.	Знает основные технологические приемы изготовления печатных плат, способы травления и фрезерования, принципы трассировки радиосхем, технологию выполнения различных видов монтажа методом пайки, методы нахождения неисправностей и способы ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Владеет приемами работы электропаяльником. Требуется незначительная помощь педагога.	Хорошо знает основные технологические приемы изготовления печатных плат, способы травления и фрезерования, принципы трассировки радиосхем, технологию выполнения различных видов монтажа методом пайки, методы нахождения неисправностей и способы ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Владеет приемами работы электропаяльником.

#### 4. Микросхемы и их применение

Год обучения	Показатели: количество баллов		
	1-3	4-7	8-10
1 год	Слабо знает конструкции стандартных аналоговых микросхем, допускает ошибки при пользовании справочниками по интегральным микросхемам.	Знает конструкции стандартных аналоговых микросхем, умеет пользоваться справочниками по интегральным микросхемам. Допускает незначительные ошибки.	Знает конструкции стандартных аналоговых микросхем, умеет пользоваться справочниками по интегральным микросхемам. Допускает незначительные ошибки.

2 год	Слабо знает конструкции стандартных аналоговых и цифровых микросхем, допускает ошибки при использовании справочниками по интегральным микросхемам.	Знает конструкции стандартных аналоговых и цифровых микросхем, умеет пользоваться справочниками по интегральным микросхемам. Допускает незначительные ошибки.	Знает конструкции стандартных аналоговых и цифровых микросхем, умеет уверенно пользоваться справочниками по интегральным микросхемам.
3 год	Слабо знает конструкции стандартных аналоговых, цифровых и интегральных микросхем, допускает ошибки при использовании справочниками по интегральным микросхемам.	Знает конструкции стандартных аналоговых, цифровых и интегральных микросхем, умеет пользоваться справочниками по интегральным микросхемам. Допускает незначительные ошибки,	Знает конструкции стандартных аналоговых, цифровых и интегральных микросхем, уверенно пользуется справочниками по интегральным микросхемам.
		которые исправляет с помощью педагога.	

### 5. Ремонт и настройка радиоэлектронной аппаратуры.

Год обучения	Показатели: количество баллов		
	1-3	4-7	8-10
1 год	Знает некоторые методы нахождения неисправностей и способы ремонта простой радиоэлектронной аппаратуры. Может производить ремонт и регулировку простой аппаратуры с применением измерительной техники с помощью педагога.	Знает некоторые методы нахождения неисправностей, и способы ремонта простой радиоэлектронной аппаратуры. Может производить ремонт и регулировку простой аппаратуры с применением измерительной техники. Требуется незначительная помощь педагога.	Знает методы нахождения неисправностей, и способы ремонта простой радиоэлектронной аппаратуры. Может производить ремонт и регулировку простой аппаратуры с применением измерительной техники.
2 год	Знает методы нахождения неисправностей и способы ремонта бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Может производить ремонт и регулировку простой аппаратуры с применением измерительной техники с помощью педагога.	Знает методы нахождения неисправностей и способы ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Может производить ремонт и регулировку простой аппаратуры с применением измерительной техники с помощью педагога.	Знает методы нахождения неисправностей и способы ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Может производить ремонт и регулировку простой аппаратуры с применением измерительной техники самостоятельно.

3 год	Знает методы нахождения неисправностей и способы ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Может производить ремонт и регулировку простой аппаратуры с применением измерительной техники с помощью педагога.	Знает методы нахождения неисправностей, и способы ремонта сложной радиоэлектронной аппаратуры. Может производить ремонт и регулировку аппаратуры с применением измерительной техники с незначительной помощью педагога.	Уверенно знает методы нахождения неисправностей, и способы ремонта сложной радиоэлектронной аппаратуры. Может производить ремонт и регулировку аппаратуры с применением измерительной техники самостоятельно.
-------	---	---	---

## Приложение

### *К Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе*

#### *«Юный радиоконструктор»*

#### **Программа по итоговой аттестации учащихся**

**Программа по итоговой аттестации учащихся** представляет собой комплекс контрольно-измерительных материалов (КИМ), обеспечивающих оценку образовательных достижений учащихся и как результат - эффективности деятельности педагога, качества образовательной программы.

Итоговая аттестация проводится в конце каждого учебного года и является заключительным мероприятием в цепочке: входящий контроль (проводится в сентябре), текущий контроль (проводится в течение учебного года), промежуточная аттестация (январь - определяются результаты освоения Программы за полугодие), итоговая аттестация (май).

**Входящий контроль, промежуточная и итоговая аттестация** учащихся проводится на основании критериев мониторинга их образовательных результатов (сентябрь, январь, май). В сентябре и январе мониторинг проводится методом наблюдения. Для мониторинга, проводимого в мае, разрабатываются контрольно-измерительные материалы для каждого критерия. Итоговая аттестация первого и второго годов обучения является входящим контролем для вновь зачисленных учащихся: первого - зачисленных на 2 год обучения, второго - зачисленных на 3 год обучения.

Результаты итоговой аттестации фиксируются.

В Программе по итоговой аттестации учащихся объединения «Радиоэлектроника» тестовые задания прописаны для уровней освоения Программы: низкого, среднего, высокого.

#### **Программа по итоговой аттестации учащихся 1 года обучения.**

##### **Критерий 1. Условные обозначения.**

**Уровень 1 Каким символом обозначаются сила тока?**

- а) I
- б) U
- в) B
- г) C

**Уровень 2 Каким символом обозначается сопротивление?**

- а) R
- б) C
- в) I
- г) U

**Уровень 3 В чем измеряется сила тока?**

- а) ампер
- б) вольт
- в) ватт
- г) Ом

**Ответы: 1, 1, 1.**

**Критерий 2: Приборы: полупроводниковые диоды.**

**Уровень 1: Полупроводниковый диод, работает в режиме электрического пробоя называется**

- а) стабилитрон
- б) стабилизатор
- в) транзистор
- г) резистор

**Уровень 2: Полупроводниковый диод, напряжение на котором мало зависит от тока называется**

- а) стагистор
- б) стабистр
- в) стагилистр
- г) стабитр

**Уровень 3: Полупроводниковый диод, который работает в режиме тунельного пробоя при включении в прямом направлении называется**

- а) тунельный диод
- б) в) двойной диод
- г) электронный диод

**Ответы: а, а, а.**

**Критерий 3: Усилители.**

**Уровень 1. Усилители позволяют получить на выходе сигнал:**

- А. импульсивный
- Б. модулированный
- В. ослабленный
- Г. подобный сигналу на входе, но больший по амплитуде

**Уровень 2 Для усиления сигнала в усилителе используется энергия:**

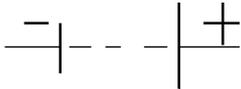
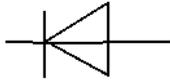
- А. входного сигнала
- Б. внешнего сигнала
- В. источника питания
- Г. акустического сигнала

**Уровень 3 Необходимой частью большинства усилителей являются:**

- А. диоды
- Б. транзисторы
- В. осветительные приборы
- Г. нагревательные приборы

**Ответы: Г, В, Б..**

**Критерий 4: Определите название условных обозначений**

1. 
2. 
3. 
- 4.
- 5.
6. 

**Ответы:** 1. Аккумуляторная батарея, 2. Конденсатор, 3. Диод, 4. Пересечение проводов, 5. Соединение проводов, 6. Резистор

**Программа по итоговой аттестации учащихся 2 года обучения.**

**Критерий 1: Элементы электротехники**

**Уровень 1.** Тепловое действие электрического тока используется в:

- а) генераторах
- б) электродвигателях
- в) электроутюгах
- г) трансформаторах

**Уровень 2.** Какой источник электроэнергии выдает переменный ток:

- а) сеть 220 в
- б) аккумулятор
- в) гальваническая батарейка
- г) фотоэлемент

**Уровень 3.** Для преобразования переменного тока в постоянный используются:

- а) двигатели
- б) выпрямители
- в) нагревательные приборы
- г) осветительные приборы

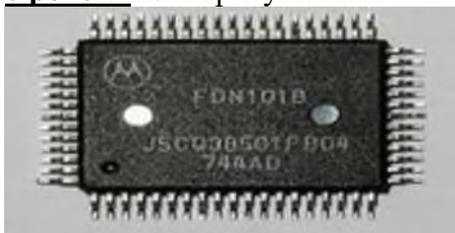
**Ответы: в, а, б**

**Критерий 2 Микросхемы** (дописать предложение)

**Уровень 1.** У полевого транзистора наименьший ток протекает по цепи .....

Ответ:затвора

**Уровень 2.** На рисунке показана интегральная .....



Ответ: микросхема

**Уровень 3.** Электроды биполярного транзистора называются: эмиттер, база и .....

Ответ: коллектор

**Критерий 3. Приборы: полупроводниковые диоды.** (дописать предложение)

**Уровень 1.** — это элемент электроники, который проводит ток только в одном направлении

Ответ: Диод

**Уровень 2.** — это компонент электроники, способный работать только как управляемый однонаправленный электронный ключ

Ответ: Тиристор

**Уровень 3.** Через резистор с сопротивлением 27,6 кОм протекает ток 71,1 мА. Какова требуемая мощность резистора (Вт)?

Ответ: 139,5

**Критерий 4. Приборы: полупроводниковые диоды.**

**Уровень 1.** Какой слой в биполярном транзисторе имеет наименьшую толщину?

- А) Эмиттер
- Б) База
- В) Коллектор
- Г) Все слои одинаковы

**Уровень 2.** Какой прибор обозначен ВН ?

- А) Точечный диод
- Б) СВЧ-диод
- В) Выпрямительный диод
- Г) Биполярный транзистор р-п-р

**Уровень 3.** Какой прибор обозначен ВН ?

- А) МДН транзистор с индуцированным п-каналом
- Б) Фотодиод
- В) Фотоэлемент
- Г) Светодиод

Ответы: Б, В, Б.

### **5. Практическая работа**

1. Установите параллельное или последовательное соединение эл предложенном примере.
2. Опишите схематично принцип работы прибора, изображенного на фото (фото прилагается).

## **Программа по итоговой аттестации учащихся 3 года обучения**

### **Критерий 1 Электроника.**

**Уровень 1.** При работе транзистора в ключевом режиме ток коллектора равен нулю:

- А) режим насыщения
- Б) режим отсечки
- В) в активном режиме
- Г) режим А

**Уровень 2** На выходе транзисторного мультивибратора формируются:

- А) прямоугольные импульсы
- Б) синусоидальное напряжение
- В) треугольные импульсы
- Г) выпрямленное напряжение

**Уровень 3:** Основная характеристика дросселя:

- А) индуктивность
- Б) сопротивление R
- В) ёмкость C
- Г) частота f

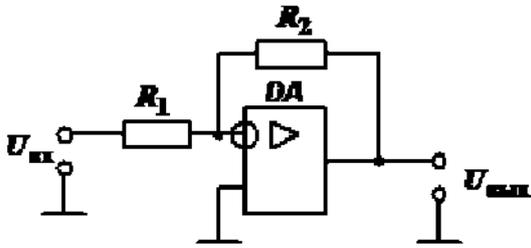
Ответы: Г, Г, В.

### **Критерий 2. Электроника. Усилители.**

**Уровень 1. (продолжить предложение)** Наиболее универсальной аналоговой интегральной микросхемой является операционный

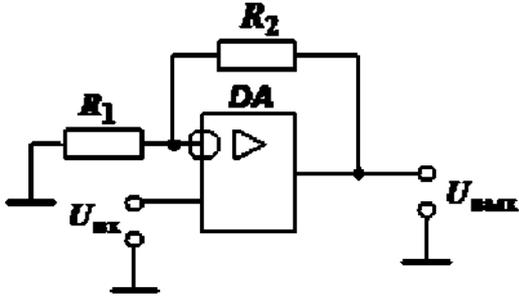
Ответ: усилитель

**Уровень 2.** Какая схема приведена на рисунке?



Ответ: Инвертирующий усилитель

Уровень 3. Какая схема приведена на рисунке?



Ответ: Неинвертирующий усилитель

Критерий 3.

Уровень 1. При увеличении расстояния между обкладками конденсатора его электрическая емкость

- А) Уменьшается
- Б) Возрастает

В) Не изменяется

Уровень 1. Конденсатор не проводит

- А) Постоянный ток
- Б) Переменный ток
- В) Оба варианта верны

Уровень 3. Емкостное сопротивление конденсатора находится по формуле

А)  $X_c = 2\pi f C$

Б)  $X_c = \omega C$

В)  $X_c = 1/(2\pi f C)$

Ответы: А, А, В.