

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

УТВЕРЖДАЮ  
  
«*15*» *мая* 2022 г.  



**Рабочая программа учебной дисциплины**

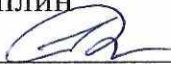
Радиоцепи и сигналы

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Профиль подготовки  
технологический  
Квалификация выпускника  
специалист по электронным приборам и устройствам  
Форма обучения  
очная


Саратов  
2022

Разработчик: преподаватель Т.А.Саушева   
Программа одобрена на заседании ЦК радиотехнических дисциплин  
от 14.04.2022 протокол № 8

Председатель ЦК радиотехнических дисциплин  
 С.В. Гришина

---

Директор колледжа радиоэлектроники  
имени П. Н. Яблочкова

  
О. В. Бреус

Зам. директора по УР

  
Н.Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (Приказ Министерства Просвещения РФ от 04.10.2021 № 691 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», регистрационный номер 65793 от 12.11.2021)

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

Разработчик: Саушева Т.А.– преподаватель колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Радиоцепи и сигналы

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

### 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- особенности распространения радиоволн различных диапазонов;
- цепи с сосредоточенными параметрами;
- виды резонансов в связанных контурах и методы их настройки;
- особенности цепей с распределенными параметрами;
- режимы работы длинной линии.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

- определять и анализировать основные параметры цепей с сосредоточенными параметрами и по ним определять их работоспособность;
- определять и анализировать основные параметры цепей с распределенными параметрами и по ним определять их работоспособность;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.

ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

### 1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 88 часов,

в том числе:

учебной работы обучающегося во взаимодействии с преподавателем 74 часа;

практической подготовки 8 часов;

самостоятельной работы обучающегося 8 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебной нагрузки обучающегося</b>	<b>88</b>
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>74</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	34
лабораторные занятия, в том числе практическая подготовка	18 8
практические занятия	20
<b>Консультации и экзамены</b>	<b>8</b>
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)</b>	<b>8</b>
в том числе:	
реферативная работа	8
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Радиосцепи и сигналы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1. Распространение радиоволн.</b>		<b>6</b>	
Тема 1.1 Излучение радиоволн.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	1
	1. Основы передачи информации. Сообщения и сигналы. Квантование сообщений.	2	
	2. Способы передачи сообщения на расстояние.		
	3. Системы радиосвязи. Диапазоны радиоволн.		
Тема 1.2 Особенности распространения радиоволн.	4. Антенны и их основные характеристики. Влияние геофизических условий и атмосферы на распространение радиоволн.		1
	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	5. Особенности распространение радиоволн СДВ- и ДВ-диапазонов.	2	
	6. Особенности распространение радиоволн СВ-диапазона. Ближнее замирание. Перекрестная модуляция.		
	7. Особенности распространение радиоволн КВ-диапазона. Дневные и ночные волны. Зона молчания. Дальнее замирание.		
	8. Особенности распространения радиоволн УКВ-диапазона.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
	<b>Тематика самостоятельной работы:</b> Написать реферат на тему «Радиоволны оптического диапазона»		
<b>Раздел 2. Модуляция и кодирование.</b>		<b>7</b>	
Тема 2.1 Модуляция гармонических колебаний.	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	1
	1. Амплитудная модуляция. Спектр АМ-сигнала. Ширина спектра АМ-сигнала.	2	
	2. Частотная модуляция. Спектр ЧМ-сигнала. Ширина спектра ЧМ-сигнала.		
	3. Фазовая модуляция. Спектр ФМ-сигнала.		
	4. Однополосная модуляция.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
<b>Тематика самостоятельной работы:</b> Написать реферат на тему «Балансные модуляторы»			
Тема 2.2 Импульсная модуляция.	<b>Содержание</b>	<b>3</b>	1
	1. Виды импульсной модуляции: АИМ, ЧИМ, ФИМ, ШИМ, ИКМ.	2	
	2. Кодирование. Импульсно-кодовая модуляция сигналов.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	1	
<b>Тематика самостоятельной работы:</b> Написать реферат на тему «Импульсные модуляторы»			

<b>Раздел 3. Радиотехнические цепи.</b>		<b>20</b>	
Тема 3.1 Классификация радиоцепей.	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Классификация радиоцепей: линейные, нелинейные, параметрические цепи.	2	1
	2. Линейные цепи с сосредоточенными параметрами. Прохождение с сигналов через линейные цепи. АЧХ, ФЧХ, переходная и импульсные характеристики.		
Тема 3.2 Колебательный контур.	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
	1. Колебательный контур без потерь. Физические процессы в контуре без потерь. Частота свободных колебаний в контуре. Волновое сопротивление.	2	1
	2. Колебательный контур с потерями. Физические процессы в контуре с потерями. Затухание в контуре. Добротность контура.		
	3. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений.		
	4. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	4	
	<b>Лабораторная работа №1 «Изучение резонанса в последовательном колебательном контуре»</b>		
<b>Лабораторная работа №2 «Изучение параллельного колебательного контура»</b>			
Тема 3.3 Связанные колебательные контуры.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Связанные контуры. Виды связи. Входное и вносимое сопротивления.	2	1
	2. Связанные контуры с автотрансформаторной связью и их особенности.		
	3. Связанные контуры с трансформаторной связью и их особенности.		
	4. Связанные контуры с внешнемкостной и с внутреннемкостной связью и их особенности.		
	5. Настройка связанных контуров в 1 частный резонанс.		
	6. Настройка связанных контуров во 2 частный резонанс.		
	7. Настройка связанных контуров в полный резонанс.		
	8. Настройка связанных контуров в сложный резонанс.		
	<b>Лабораторные занятия</b>	6	
	<b>Лабораторная работа №3 «Изучение частных резонансов в связанных контурах»</b>		
<b>Лабораторная работа №4 «Изучение сложного резонанса в связанных контурах»</b>			
<b>Лабораторная работа №5 «Изучение полного резонанса в связанных контурах»</b>			
Тема 3.4 Колебательные контуры с неполным включением.	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Колебательные контуры с неполным включением 2-го вида.	2	1
	2. Колебательные контуры с неполным включением 3-его вида.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
	<b>Тематика самостоятельной работы</b>		
	Написать реферат на тему «Применение колебательных контуров с неполным		



	включением»		
<b>Раздел 4. Электрические фильтры.</b>		<b>11</b>	
Тема 4.1 Электрические фильтры.	<b>Содержание</b>	<b>11</b>	<b>1</b>
	1. Классификация электрических фильтров. Основные параметры: коэффициент передачи, избирательность, постоянная затухания.	2	
	2. Пассивные RC- и LC-фильтры. ФНЧ, ФВЧ, ППФ, ПЗФ. АЧХ фильтров, полоса пропускания.		
	3. Активные RC- фильтры. ФНЧ, ФВЧ, ППФ, ПЗФ. АЧХ фильтров, полоса пропускания.		
	4. Полосовые фильтры на основе поверхностных акустических волн.		
	5. Фильтры сосредоточенной селекции.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	1	
	<b>Тематика самостоятельной работы</b> Написать реферат на тему «Пьезоэлектрические и магнитострикционные фильтры»		
	<b>Лабораторные занятия</b>	8	
	<b>Лабораторная работа №6(Практическая подготовка)</b> «Снятие АЧХ фильтра нижних частот»		
	<b>Лабораторная работа №7(Практическая подготовка)</b> «Снятие АЧХ фильтра верхних частот»		
<b>Лабораторная работа №8(Практическая подготовка)</b> «Снятие АЧХ полосового фильтра»			
<b>Лабораторная работа №9(Практическая подготовка)</b> «Снятие АЧХ режекторного фильтра»			
<b>Раздел 5. Линейные цепи распределенного типа.</b>		<b>12</b>	
Тема 5.1 Назначение цепей распределенного типа.	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
	1. Назначение цепей распределенного типа. Виды фидеров и диапазон их применения. Укорочение длины волны в фидере.	2	
	2. Фидерные трансформаторы. Согласование сопротивлений: с помощью четвертьволнового трансформатора, с помощью полуволновой линии, с помощью экспотенциальной линии, с помощью коротко замкнутого и разомкнутого шлейфа.		
	3. Распространение волн в длинной линии: режим согласования, режим короткого замыкания, режим холостого хода.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №1</b> «Расчет фидера»		
	<b>Практическая работа №2</b> «Изучение согласования цепей распределенного типа»		
Тема 5.2 Линейные цепи распределенного	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	

типа.	1. СВЧ-цепи на основе микрополосковых линий. СВЧ-фильтры, СВЧ-мостовое устройство, СВЧ-направленный ответвитель.	2	1
	2. Волноводы и объемные резонаторы. Критическая длина волны в волноводе. Методы возбуждения волноводов и объемных резонаторов.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа №3</b> «Изучение СВЧ-устройств на микрополосковой линии»		
	<b>Практическая работа №4</b> «Изучение СВЧ-устройств на отрезках волновода»		
<b>Раздел 6. Нелинейные цепи.</b>		<b>10</b>	
Тема 6.1 Особенности нелинейных цепей.	<b>Содержание</b>	2	
	1. Автономные и неавтономные нелинейные цепи. Влияние сигналов на нелинейную цепь.	2	1
Тема 6.2 Преобразование сигнала в нелинейных цепях.	<b>Содержание</b>	4	
	1. Усиление мощности высокочастотных колебаний.	2	1
	2. Умножение частоты высокочастотных колебаний.		
	3. Преобразование частоты высокочастотных колебаний.		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
<b>Практическая работа №5</b> «Изучение умножителя частоты»			
Тема 6.3 Генерирование гармонических колебаний.	<b>Содержание</b>	4	
	1. Генераторы с внешним возбуждением.	2	1
	2. Принцип генерации высокочастотных колебаний. Обеспечение режима автоколебаний.		
	3. Генераторы с самовозбуждением. Условия самовозбуждения.		
	4. Трехточечные схемы ГСВ.		
	5. Стабильность частоты автоколебаний. Кварцевая стабилизация частоты.		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
<b>Практическая работа №6</b> «Изучение кварцевого генератора»			
<b>Раздел 7. Детектирование.</b>		<b>14</b>	
Тема 7.1 Детектирование АМ-колебаний.	<b>Содержание</b>	2	
	1. Детектирование АМ-колебаний. Амплитудный детектор: устройство, принцип работы.	2	1
Тема 7.2 Детектирование ЧМ-колебаний и ФМ-колебаний.	<b>Содержание</b>	2	
	1. Детектирование ЧМ-колебаний. Частотный детектор-дискриминатор. Дробный детектор.	2	1
	2. Детектирование ФМ-колебаний. Фазовый детектор		
Тема 7.4 Детектирование импульсных сигналов.	<b>Содержание</b>	1	
	1. Детектирование импульсных сигналов.	1	1
Тема 7.5 Синхронное детектирование.	<b>Содержание</b>	9	

	1. Синхронное детектирование. Синхронный детектор.	1	1
	<b>Практические занятия</b>	8	
	<b>Практическая работа №7</b> «Изучение частотного детектора-дискриминатора»		
	<b>Практическая работа № 8</b> «Изучение дробного детектора»		
	<b>Практическая работа №9</b> «Изучение фазового детектора»		
	<b>Практическая работа №10</b> «Изучение пикового детектора»		
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
	<b>Всего</b>	<b>88</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1- ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется на следующих предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Профспецстрой»;
- ООО «Волга-Лифт»;
- ООО «Лифткомплекс-Р»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош ПауэрТулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ЗАО «СПГЭС»;
- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории электротехники и электронной техники

Оборудование учебной лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно- методической документации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал.

Технические средства обучения:

- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, осциллографы, регулируемые источники питания)

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

#### Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 **Федосов, В. П.** Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / В.П. Федосов. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2017. - 282 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021551> (дата обращения: 04.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

- 1 **Рябов, Б. А.** Практикум по радиоэлектронике / Б. А. Рябов, С. М. Малахов, Ю. Л. Хотунцев ; под. редакцией Ю. Л. Хотунцева. – 2-е изд. – Москва : МПГУ, 2017. – 108 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1340992> (дата обращения: 20.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
- 2 **Устройства приема и обработки сигналов** : учебное пособие / В. А. Аржанов, А. П. Наumenко, А. И. Одинец, Т. В. Багаева. – Омск : ОмГТУ, 2018. – 255 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/149168> (дата обращения: 04.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3 **Каганов, В. И.** Радиотехнические цепи сигналы : учебник для сред. проф. образования / В. И. Каганов – Москва : Академия , 2003. – 224 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : непосредственный.

*Молод*

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-особенности распространения радиоволн различных диапазонов;</li> <li>- цепи с сосредоточенными параметрами;</li> <li>-виды резонансов в связанных контурах и методы их настройки;</li> <li>-особенности цепей с распределенными параметрами;</li> <li>-режимы работы длинной линии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты;</li> <li>-четкость понимания и изложения классификации радиоцепей и способы их описания ;</li> <li>- глубина понимания особенностей распространения радиоволн различных диапазонов;</li> <li>- глубина понимания основных режимов работы длинной линии;</li> <li>-- глубина понимания особенностей цепей с распределенными параметрами.</li> </ul>
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять и анализировать основные параметры цепей с сосредоточенными параметрами и по ним определять их работоспособность;</li> <li>- определять и анализировать основные параметры цепей с распределенными параметрами и по ним определять их работоспособность;</li> <li>-производить подбор элементов радиоцепей по заданным параметрам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность и глубина синтеза и анализа радиотехнических цепей;</li> <li>- последовательность и правильность проведения исследования различных видов резонанса в связанных колебательных контурах;</li> <li>- последовательность и правильность проведения исследования цепей с распределенными параметрами</li> <li>- точность и грамотность подбора элементов радиоцепей.</li> </ul>