

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И  
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Волго-Вятский филиал  
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДЕНА  
(с учетом изменений и дополнений)  
на заседании кафедры  
инфокоммуникационных и  
профессиональных дисциплин

Протокол заседания № 7  
от «22» марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**


**ОП.2 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**  
для специальности 11.02.10

Радиосвязь, радиовещание и телевидение  
(очная форма обучения)

Нижний Новгород, 2021 г.

Заведующий кафедрой ИКиПД  
  
В.В. Мазниченко

Авторы:

  
Преподаватель кафедры ИКиПД  
А.П. Тоцев

Разработано на основе Федерального  
государственного образовательного  
стандарта по специальности среднего  
профессионального образования

**11.02.10**

**Радиосвязь, радиовещание и телевидение,**  
утверждённого приказом Министерства  
образования и науки РФ от 28 июля 2014 г.  
№ 812.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.02 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Электронная техника» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение.

### 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

В структуре образовательной ППССЗ дисциплина ОП.02 «Электронная техника» является общепрофессиональной и входит в профессиональный цикл.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- рассчитывать параметры электронных приборов и электронных схем по заданным условиям;
- составлять и диагностировать схемы электронных устройств;
- работать со справочной литературой.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

- технические характеристики полупроводниковых приборов и электронных устройств;
- основы микроэлектроники и интегральные схемы.

### Перечень общих и профессиональных компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК 1.1. Выполнять монтаж и первичную установку оборудования систем радиосвязи и вещания.

ПК 1.2. Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания.

ПК 1.4. Выполнять регламентно-технические работы по обслуживанию оборудования радиосвязи и вещания.

## 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>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>162</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b>
в том числе:	
лекции	<b>62</b>
практические занятия	<b>30</b>
лабораторные занятия	<b>16</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>54</b>
<i>Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 «Электронная техника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>3 семестр</b>			
<b>Введение</b>	<b>Содержание</b> 1. История, перспективы и направления развития электроники. Понятие о наноэлектронике.	2	1
<b>Раздел 1. Полупроводниковые приборы</b>			
<b>Тема 1</b> Физические основы полупроводниковых приборов	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	<b>2. Физические основы полупроводниковых приборов. Собственные и примесные полупроводники</b> Собственные и примесные полупроводники. Электропроводность полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Образование электронно-дырочного (p-n) перехода.	2	1
	<b>3. Прямое и обратное включение p-n перехода; несимметричный p-n переход</b> Прямое и обратное включение p-n перехода; несимметричный p-n переход. Вольтамперная характеристика (ВАХ), свойства и параметры p-n перехода. Эквивалентная схема p-n перехода. Несимметричный p-n переход.	2	
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	4	3
<b>Тема 2</b> Полупроводниковые диоды	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	<b>4. Полупроводниковые диоды: виды, устройство, характеристики, область применения</b> Устройство, характеристики и область применения выпрямительного диода, импульсных диодов, ВЧ и СВЧ диодов.	2	1
	<b>5. Схема включения диодов</b> Выпрямительный диод, стабилитрон, варикап, туннельный диод, PIN-диод, ЛПД.	2	
	6. Лабораторное занятие №1. Исследование выпрямительного диода.	2	2
	7. Практическое занятие №1. Исследование стабилитрона. Расчет параметров диода по экспериментальным данным.	2	2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	2	3

<b>Тема 3</b> Биполярные транзисторы	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>	
	<b>8. Биполярные транзисторы</b> Устройство, принцип действия БТ, режимы работы БТ, схемы включения с ОБ, ОЭ, ОК.	2	1
	<b>9. Статические характеристики и параметры биполярных транзисторов.</b> Параметры БТ: предельные, частотные, дифференциальные. Температурные свойства БТ.	2	1
	<b>10. Построение нагрузочной прямой</b> Принцип построения нагрузочной прямой. Выбор РТ. Динамический режим работы БТ.	2	1
	11. Практическое занятие №2. Графический анализ работы транзистора.	2	2
	12. Практическое занятие №3. Расчет h-параметров транзистора.	2	
	13. Лабораторное занятие №2. Исследование биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.	2	2
	14. Лабораторное занятие №3. Исследование биполярного транзистора в схеме с общей базой	2	2
	15. Лабораторное занятие №4. Работа усилительного элемента с нагрузкой.	2	2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	<b>4</b>	3
<b>Тема 4</b> Полевые транзисторы	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>6</b>	
	<b>16. Классификация полевых транзисторов</b> Устройство, принцип действия ПТ с управляющим р-п переходом, характеристики и схемы включения.	2	1
	<b>17. Полевые транзисторы с изолированным затвором</b> МДП транзисторы с встроенным каналом, параметры ПТ.	2	1
	<b>18. Полевые транзисторы с изолированным затвором</b> МДП транзисторы с индуцированным каналом.	2	1
	19. Лабораторное занятие №5. Исследование полевого транзистора с управляющим р-п переходом.	2	2
	20. Лабораторное занятие № 6. Исследование МДП транзистора.	2	2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	<b>4</b>	3
<b>Тема 5</b> Тиристоры	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>	
	<b>21. Тиристоры</b> Устройство и принцип действия динистора. Тиристор, ВАХ, параметры. Управляемые	2	1

	выпрямители. Понятие о симисторе.		
	22. Лабораторное занятие №7. Исследование тиристора.	2	2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	2	
<b>Тема 6</b> Основы микроэлектроники	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	23. <b>Классификация микросхем</b> Микросхемы. Классификация. Степень интеграции. Технология изготовления полупроводниковых интегральных схем (ИС).	2	1
	24. <b>Технологии изготовления интегральных микросхем</b> Пленочные ИС. Гибридные интегральные схемы Тс ГИС и Тк ГИС Классификация и технология изготовления гибридных и пленочных ИС.	2	1
	25. Практическое занятие №4. Работа со справочником по электронным приборам.	2	2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	4	3
<b>Тема 7</b> Элементы оптоэлектроники	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	26. <b>Фотоприемники и фотоизлучатели</b> Устройство, принцип действия фотоприемников. Фоторезистор, фотодиод, светодиод. Принцип действия фотоизлучателей: светодиода, инфракрасного светодиода и лазерного диода.	2	1
	27. <b>Оптопары: принцип работы</b> Фототранзистор, принцип работы. Оптрон, принцип работы, применение.	2	1
	28. Лабораторное занятие №8. Исследование оптоэлектронного прибора.	2	2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	4	3
<b>Тема 8</b> Приборы отображения информации	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	29. <b>Приборы отображения информации</b> ЭЛТ, буквенно-цифровые, матричные и полупроводниковые индикаторы, ЖК-индикаторы, плазменные дисплейные панели, сенсорные экраны.	2	1
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	2	3
<b>Раздел 2.</b> <b>Электронные устройства</b>			
<b>Тема 9</b> Структурная схема и	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	30. <b>Структурная схема и основные качественные показатели усилителя</b>	2	1



основные качественные показатели усилителя	Классификация усилителей, структурная схема усилителя, качественные показатели и характеристики усилителей; искажения в усилителях.		
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	2	3
<b>Тема 10</b> Обратная связь в усилителях	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	31. <b>Обратная связь в усилителях</b> Классификация и параметры ОС, влияние ОС на параметры усилителя.	2	1, 2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	2	3
<b>Тема 11</b> Режимы работы усилительных каскадов.	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	32. <b>Режимы работы усилительных каскадов</b> Режимы работы усилительных каскадов; электронный ключ на биполярном транзисторе мультивибратор. Межкаскадные связи в усилителях	2	1, 2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	2	3
	<b>4 семестр</b>		
<b>Тема 12</b> Резистивный каскад предварительного усиления	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	
	33. <b>Подача питания на электроды биполярного транзистора</b> Подача питания и смещения на электроды биполярного транзистора. Стабилизация режима работы БТ.	2	1
	34. <b>Резистивные каскады на биполярных и полевых транзисторах</b> Принципиальная схема и принцип работы резистивного каскада на БТ и ПТ.	2	1
	35. <b>Повторители напряжения</b> Повторители напряжения, эквивалентная схема резистивного каскада. Анализ работы резистивного каскада в области СЧ, НЧ и ВЧ. Область применения.	2	1
	36. Практическое занятие №5. Расчет резистивного каскада.	2	2
	37. Практическое занятие №5. Расчет резистивного каскада.	2	2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	6	3
<b>Тема 13</b> Широкополосные усилители	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	38. <b>Широкополосные усилители</b> Коррекция АЧХ в области НЧ. Область применения широкополосных усилителей.	2	1
	39. <b>Широкополосные усилители</b> Коррекция АЧХ в области ВЧ. Область применения широкополосных усилителей	2	1

	40. Практическое занятие №6. Расчет коэффициента усиления широкополосного усилителя без цепей коррекции по экспериментальным данным, построение АЧХ.	2	2
	41. Практическое занятие №7. Расчет коэффициента усиления широкополосного усилителя с цепями коррекции по экспериментальным данным, построение АЧХ.	2	2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	4	3
<b>Тема 14</b> Оконечные и предоконечные каскады	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	<b>42. Оконечные каскады</b> Однотактный трансформаторный каскад и двухтактные бестрансформаторные каскады на транзисторах одинаковой структуры и на комплементарных транзисторах.	2	1
	<b>43. Предоконечные каскады</b> Фазоинверсный трансформаторный каскад. Фазоинверсный каскад с разделенной нагрузкой.	2	1
	44. Практическое занятие №8. Расчет бестрансформаторного каскада по экспериментальным данным.	2	2
	45. Практическое занятие №8. Расчет бестрансформаторного каскада по экспериментальным данным.	2	2
	46. Практическое занятие №9. Построение АЧХ предоконечного каскада с разделенной нагрузкой по экспериментальным данным.	2	2
	47. Практическое занятие №10. Расчет коэффициента усиления многокаскадного усилителя без обратной связи и с подключенной цепью обратной связи по экспериментальным данным.	2	2
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	4	3
<b>Тема 15</b> Усилители постоянного тока	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	
	<b>48. Усилители постоянного тока</b> Усилитель постоянного тока (УПТ) с непосредственными связями. Особенности построения и работы схемы УПТ. Помеха «дрейф нуля».	2	1
	<b>49. Дифференциальный усилитель</b> Принцип работы дифференциального усилителя (ДУ). Схема ДУ с генератором стабильного тока.	2	1
	50. Практическое занятие №11. Анализ коэффициента передачи дифференциального усилителя с генератором стабильного тока и без по экспериментальным данным.	2	2
	51. Практическое занятие №11. Анализ коэффициента передачи дифференциального усилителя с генератором стабильного тока и без по экспериментальным данным.	2	2

	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	<b>4</b>	
<b>Тема 16</b> Операционные усилители	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>2</b>	
	<b>52. Структурная схема операционного усилителя</b> Структурная схема операционного усилителя (ОУ). Назначение каскадов. Параметры ОУ.	2	1
	<b>53. Функциональные узлы на базе ОУ</b> Инвертирующий и неинвертирующий усилитель, сумматор, вычитающий усилитель, интегратор, дифференциатор, компаратор, активные фильтры.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	<b>2</b>	
	54. Практическое занятие №12. Составление и расчет схем на операционных усилителях.	2	2, 3
	<b>Самостоятельная работа учащихся:</b> решение задач, проработка пройденного материала (учебной литературы, конспекта), индивидуальные задания.	<b>4</b>	
<b>Всего аудиторных занятий:</b>		<b>108</b>	
из них:			
Теоретических занятий		62	
Практических занятий		30	
Лабораторных занятий		16	
Самостоятельная работа:		<b>54</b>	
<b>Итого:</b>		<b>162</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)

## **Примерная тематика рефератов по учебной дисциплине ОП.02 Электронная техника**

1. Использование нанотехнологий в отрасли связи.
1. Использование лазеров в аппаратуре связи.
2. Принцип действия и применение жидкокристаллических индикаторов.
3. Принцип действия и применение плазменных дисплейных панелей.
4. Технология производства интегральных схем.
5. Принцип действия, особенности работы и характеристики СВЧ диодов, лавинно-пролетных диодов, лавинно-пролетных фотодиодов.
6. Схема включения транзисторов с ОБ, ОЭ, ОК. Принцип получения коэффициентов передачи по току, напряжению и мощности.
7. Принцип действия, достоинства и недостатки двухтактного трансформаторного усилителя мощности.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Реализация учебной дисциплины предполагает наличие следующих помещений для проведения занятий:

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
2. Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами для преподавателя и обучающихся, а также следующими средствами:

Мультиплексор доступа DAS-3216, Модем доступа D-Link ADSL, персональный компьютер (в комплекте монитор, мышь, клавиатура), персональный компьютер для сервера PfSense., комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором), Телефонные аппараты набор инструментов для выполнения кроссировки, Оборудование цифровой АТС «Омега» оборудование волоконно-оптической распределенной сети, включающее 2 рабочих места абонента GPON и ES3528M, телевизор TVLG 42RX4 RVA, АТС Panasonic.

3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой.

4. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВВФ МТУСИ.

#### **Используемое программное обеспечение:**

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. Educational Renewal.
- ОС Astra Linux Common Edition релиз «Орел» (свободно распространяемое ПО);
- 7-Zip (свободно распространяемое ПО);
- Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО);
- Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
- Yandex.Browser (свободно распространяемое ПО);
- VSCodium (свободно распространяемое ПО);
- Pinta (свободно распространяемое ПО);
- AdobeReader (свободно распространяемое ПО);
- LibreOffice (свободно распространяемое ПО);

## 3.2 Информационное обеспечение обучения

### Основная литература:

1. Блохин, А. В. Электротехника : учебное пособие для СПО / А. В. Блохин ; под редакцией Ф. Н. Сарапулова. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-4488-0410-6, 978-5-7996-2898-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87912/>

### Дополнительная литература:

- Электротехника: учебное пособие / И.С. Козлова. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81070.html>

### Интернет-источники:

1. ЭБС издательства «Лань»: <http://www.e.lanbook.com/>
2. ЭБС IPRbooks: <http://iprbookshop.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ): <https://www.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (РНБ): <http://nlr.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ): <http://www.gpntb.ru/>
8. Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/>
9. Российский фонд фундаментальных исследований: <https://podpiska.rfbr.ru/>
10. Информационная система «Регламент»: <https://www.reglament.pro/>
11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
12. Росстандарт: <http://www.gost.ru/>
13. Сайт Европейской организации по стандартизации (ETSI): <http://www.etsi.org>
14. Сайт Международного союза электросвязи: <http://www.itu.int>

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Директора ВВФ МТУСИ по УМО



С.А. Маринин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
ОП.2 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

Направление: 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение (очная форма обучения). Срок обучения 2 г. 6 м.

Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик (и): Тощев А.П.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКиПД, протокол № 7 от 28 июня 2022 года

И.о. заведующий кафедрой



Мазниченко В.В.