

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Б. А. Минина  
2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**Элементная база телекоммуникационных систем**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «**Инфокоммуникационные технологии и системы связи**»  
направленность (профиль) – **Инфокоммуникационные технологии в услугах связи**  
квалификация – **бакалавр**  
форма обучения – **очная**  
год начала подготовки (по учебному плану) – **2021**

Екатеринбург 2021

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**Элементная база телекоммуникационных систем**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

Рабочая программа дисциплины «Элементная база телекоммуникационных систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

\_\_\_\_\_  
доцент  
должность

  
\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
/ В.И. Паутов  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_  
/  
должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
/  
инициалы, фамилия

Утверждена на заседании ИТиМС от 28.05.2021 протокол № 9  
кафедры

Заведующий кафедрой (разработчика)

  
\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
/ Н.В. Будылдина/  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_  
28.05.2021 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

  
\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
/ Н.В. Будылдина/  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_  
28.05.2021 г.

Согласовано  
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)

  
\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
/ Н.В. Будылдина/  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_  
28.05.2021 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой

  
\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
/ С.Г. Горбенко  
инициалы, фамилия



## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплине формируемой участниками образовательных отношений. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.05.

<i>ПК-1. Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Основы теории цепей
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Антенны и распространение радиоволн; Языки программирования; Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей;
Последующие дисциплины и практики	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Теория связи, Вычислительная техника и информационные технологии, Программирование сетевых приложений, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Базы данных в телекоммуникациях, ЭВМ и периферийные устройства, Направляющие среды электросвязи, Сети и системы радиосвязи, Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных, Администрирование в инфокоммуникационных системах, Операционные системы, Архитектура и программное обеспечение сетевых инфокоммуникационных устройств, Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги, Теория телетрафика, Проектирование и эксплуатация сетей связи, Мультисервисные сети и протоколы, Экономика отрасли инфокоммуникаций, Планирование развития услуг связи на базе инфокоммуникационных систем, Пакетные радиосети, Защита информации от несанкционированного доступа, Системы сетевого сопровождения инфокоммуникационных систем и сетей, Нормативно-правовая база в профессиональной деятельности; Электропитание устройств и систем телекоммуникаций.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

*ПК-1 – Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных*

### ***Знать***

- принцип работы коммутационного оборудования коммутационных систем и сетей передачи данных;
- основы технической эксплуатации, принципы построения и перспективы технического развития сетевых платформ.

### ***Уметь***

- использовать активные и пассивные приборы для построения систем и сетей передачи данных;
- рассчитывать параметры электрических цепей узлов сетей связи;
- выполнять работы по наладке коммутационного оборудования и коммутационных подсистем.

### ***Владеть***

- навыками разработки электрических принципиальных схем устройств связи.

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Очная форма обучения (О)

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 3 семестре, составляет 3 зачетных единицы. По дисциплине предусмотрен *зачет и курсовая работа*.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		3
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>62/1.72</b>	<b>62</b>
В том числе в интерактивной форме	8/0.22	8
Лекции (ЛК)	24/0.66	24
Лабораторные работы (ЛР)	18/0.5	18
Практические занятия (ПЗ)	20/0.55	20
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>37/1.03</b>	<b>37</b>
Работа над конспектами лекций*		
Подготовка к практическим работам**	5/0,13	5
Подготовка к лабораторным работам	10/0, 27	10
Выполнение курсовой работы ***	20/0,55	20
Подготовка к сдаче зачета	2/0,05	2
<b>Контроль</b>	<b>9/0,25</b>	<b>9</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

\* Объём не менее 10% от часов лекционных занятий

\*\* Объём не менее 1 ч. на 1 ч. практических/практических занятий

\*\*\* Объём не менее 36 ч.

\*\*\*\* Объём не менее 9 ч.

## 4. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах		
		О	З	З <sub>д</sub>
1	<p><b>Тема 1. Полупроводниковые диоды.</b> Полупроводниковый диод. Принцип работы, применение. Параметры диодов, характеризующие их вольт-амперную характеристику и физические свойства. Параметры диодов, характеризующие предельно допустимые эксплуатационные режимы выпрямительных диодов. Выпрямительные диоды. Низкочастотные (силовые) и маломощные высокочастотные выпрямительные диоды. Универсальные и импульсные диоды. Параметры универсальных и импульсных диодов. Применение диодов в источниках питания. Выпрямительные столбы. Выпрямительные блоки и сборки. Условные графические обозначения диодов: общее обозначение, размеры. Стабилитроны и стабилитроны. Вольт-амперная характеристика стабилитрона. Параметры стабилитрона. Температурный коэффициент напряжения. Температурно-компенсированные прецизионные стабилитроны. Условные графические обозначения стабилитронов. Варикап и его применение. Параметры варикапа. Условное графическое обозначение варикапа.</p>	2	-	-
2	<p><b>Тема 2. Биполярные транзисторы.</b> Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Биполярные транзисторы р-п-р- и п-р-п-структуры. Эмиттер. Коллектор. База. Эмиттерный переход. Коллекторный переход. Физические процессы в транзисторе. Токи в биполярном транзисторе. Статический коэффициент передачи тока эмиттера. Схемы включения биполярного транзистора: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Входные и выходные статические характеристики биполярного транзистора. Семейство характеристик. Влияние температуры на статические характеристики. Входные статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером. Связь тока коллектора с током базы. Статический коэффициент передачи тока базы. Выходные статические характеристики. Влияние температуры на входные и выходные статические характеристики. Схемы замещения биполярного транзистора. Модель Эберса-Молла. Малосигнальная Т-образная схема замещения биполярного транзистора. Параметры Т-образной схемы замещения. Биполярный транзистор как линейный четырёхполюсник. Уравнения четырёхполюсника. Система h-параметров транзистора. Физический смысл h-параметров. Связь между h-параметрами и физическими параметрами транзистора. Условные графические обозначения биполярных транзисторов на принципиальных схемах.</p>	4		
3	<p><b>Тема 3. МОП транзисторы.</b> Микроэлектроника. Интегральная микросхема (ИС). Элементы и компоненты интегральных схем.</p>	4		

	Монолитные (полупроводниковые, твёрдые), плёночные, гибридные и совмещённые ИС. Навесные компоненты. Биполярные ИС и ИС МОПструктуры. Аналоговые и цифровые ИС. Элементы интегральных схем. Интегральные конденсаторы и резисторы. Многоэмиттерный транзистор. Многоколлекторный транзистор.			
4	<b>Тема 4. Фотоэлектрические и излучательные приборы.</b> Источники и приемники светового излучения. Характеристики и параметры излучательных приборов. Области применения излучательных приборов. Условное графическое обозначение излучательных приборов.	2		
5	<b>Тема 5. Полупроводниковые приборы с отрицательным сопротивлением.</b> Туннельные диоды. Вольт-амперная характеристика туннельного диода. Параметры диода. Область применения туннельных диодов. Обращенные диоды. Вольт-амперная характеристика обращённого диода. Условные графические обозначения туннельных и обращённых диодов.	2		
6	<b>Тема 6. Аналоговые преобразователи информации.</b> Биполярный транзистор как усилитель напряжения и мощности. Схема включения транзистора. Коэффициент передачи по напряжению. Коэффициент передачи по мощности. Режимы работы биполярного транзистора: нормальный активный режим, режим насыщения, режим отсечки. Нагрузочный режимы работы биполярного транзистора. Нагрузочная прямая для постоянного и переменного токов. Рабочая точка. Обеспечение стабильности рабочей точки. Эквивалентные схемы замещения каскада. Коэффициенты передачи каскада.	10		
<b>ВСЕГО</b>		<b>24</b>		

#### 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			О	З	З <sub>д</sub>
1	1	Определение режима работы диода.	2		
2	1	Определение параметров биполярного транзистора.	2		
3	2	Характеристики и параметры полевого транзистора с управляющим р-п-переходом	4		
4	4	Характеристики и параметры источника напряжения	2		
5	5	Расчет параметров параметрического стабилизатора с усилителем тока.	4		
6	5	Определение параметров транзистора, включенного по схеме ОК	4		
<b>ВСЕГО</b>			<b>20</b>		

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах		
			О		
1	1	Характеристики и параметры пассивных радиокомпонент	2		
2	2	Характеристики и параметры стабилитрона	4		

		Характеристики и параметры полевого транзистора с изолированным затвором	2		
3	4	Режим работы транзистора по постоянному току	4		
4	5	Определение параметров транзистора, включенного по схеме ОБ	4		
	6	Характеристики и параметры источника тока	2		
<b>ВСЕГО</b>			<b>18</b>		

#### 4.4 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид(ы) работ, выполняемые студентом	Объем в часах		
			О	З	Зд
1		Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	5	-	-
2		Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	10		
3		Выполнение курсовой работы	20	-	-
4		Подготовка и сдача зачета	2	-	-
<b>ВСЕГО</b>			<b>37</b>	-	-

#### 4.5 Содержание курсовой работы

Стабилизатор напряжения.

Расчет и выбор элементов стабилизатора напряжения по заданным исходным данным.

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ<sup>1</sup>

*Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ–СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.*

№ п/п	Тема	Объем в часах*	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
1	Характеристики и параметры пассивных радиокомпонент	2	Лк	Дискуссия
2	Свойства электрической емкости и индуктивности	2	Пр	Дискуссия
3	Полупроводниковые диоды	2	Пр	Кейс
4	Применение стабилитронов	2	Лк	Дискуссия
5	Применение полевых транзисторов	2	Пр	Дискуссия
6	Применение биполярных транзисторов	2	Пр	Дискуссия
7	Применение источников тока и напряжения	2	Пр	Кейс
<b>ВСЕГО</b>		<b>14</b>		

\* Не меньше интерактивных часов

<sup>1</sup> Учет развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1 Список основной литературы**

1. Архипов С.Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Архипов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55502>.— ЭБС «IPRbooks»

### **6.2 Список дополнительной литературы**

1. Фомин Д.В. Основы компьютерной электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов/ Фомин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57257>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 331 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лоскутов Е.Д.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44037>.— ЭБС «IPRbooks»

### **6.3 Информационное обеспечение** (в т.ч. интернет - ресурсы).

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 15.05.2021)
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/library>
3. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aup.uisi.ru/>
4. Электронная библиотечная система «IPRbooks»

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И  
ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория 5 римская УК№5	Лекционные занятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютер;</li> <li>– мультимедийный проектор;</li> <li>– экран;</li> <li>– доска;</li> <li>– учебная мебель.</li> </ul>
Ауд. 309, 308, 216 УК №3	Занятия семинарского типа; текущий контроль и промежуточная аттестация; проведение лекционных, практических и лабораторных занятий	<p>Ауд. 309: персональные компьютеры, работающие под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows, включенные в единую локальную сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС УрТИСИ; интерактивная доска; доска меловая; учебная мебель.</p> <p>Ауд. 308: проекционный экран; стационарный мультимедийный проектор, доска меловая; учебная мебель.</p> <p>Ауд. 216. Персональные компьютеры, работающие под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows, включенные в единую локальную сеть с выходом в Интернет, доска меловая; учебная мебель.</p> <p>. – программное обеспечение WorkBENCH или его аналог.</p>
Ауд. 214 УК№3	Групповые и индивидуальные консультации проведение практических и семинарских занятий	магнитно-маркерная доска; учебная мебель;

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>2</sup>**

### **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>3</sup>**

#### **8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям**

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

#### **8.2 Самостоятельная работа студентов**

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, предусмотренных на лабораторных работах;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- выполнения контрольных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным

планом;

---

<sup>2</sup> Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

<sup>3</sup> Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

### **8.3 Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, курсовой работы, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- контрольные работы для полусеместровой аттестации;
- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- контроль выполнения курсовой работы;
- защита практических работ;
- защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- зачет (1 семестр).

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).