

Федеральное агентство связи  
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  
2019 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) – Технологии и системы оптической связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Екатеринбург 2019

Федеральное агентство связи  
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  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

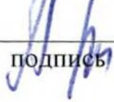
## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**Элементная база телекоммуникационных систем**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Технологии и системы оптической связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2019


Екатеринбург 2019


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		/ В.И. Паутов
должность	подпись	инициалы, фамилия
/	/	/
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании ОПДТС от 28.05.2019 протокол № 8  
кафедры

Заведующий кафедрой (разработчика)		/ Н.В. Будылдина /
28.05.2019 г.	подпись	инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой (выпускающей)		/ Е.А. Субботин /
28.05.2019 г.	подпись	инициалы, фамилия

Согласовано Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)		/ Е.И. Гниломёдов /
28.05.2019 г.	подпись	инициалы, фамилия

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

Зав. библиотекой		/ С.Г. Торбенко
	подпись	инициалы, фамилия

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	подпись	В.И. Паутов
должность		инициалы, фамилия
/	/	/
_____	_____	_____ / _____
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании [ОПДТС] от 28.05.2019 протокол № 8  
кафедры \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой (разработчика)	_____	_____/_____/_____/_____
	подпись	Н.В. Будылдина/
<u>28.05.2019</u> г.		инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой (выпускающей)	_____	_____/_____/_____/_____
	подпись	Е.А. Субботин/
<u>28.05.2019</u> г.		инициалы, фамилия

Согласовано		
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)	_____	_____/_____/_____/_____
	подпись	Е.И. Гниломёдов/
<u>28.05.2019</u> г.		инициалы, фамилия

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

Зав. библиотекой	_____	_____ / _____
	подпись	С.Г. Торбенко
		инициалы, фамилия

# 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплине формируемой участниками образовательных отношений. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.06.

<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	Введение в операционную системы UNIX; Пакеты прикладных программ; Языки программирования; Основы электромагнитных полей и волн; Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
Последующие дисциплины и практики	Физические основы квантовой оптики, Вычислительная техники и информационные технологии, Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Теория связи; Основы оптической связи, Измерения в оптических сетях, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Транспортные сети и системы с волновым мультиплексированием, Оптические мультисервисные сети, Протоколы и интерфейсы телекоммуникационных систем, Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных, Активные оптические компоненты, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Нормативно-правовая база в профессиональной деятельности; Управление сетями связи, Экономика отрасли инфокоммуникаций.

## 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*	2/0,05	2
Подготовка к практическим работам**	20/0,55	20
Подготовка к лабораторным работам	18/0,5	18
Выполнение курсовой работы ***	36/1	36
Подготовка к сдаче зачета	2/0,05	2
Сдача 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 стабисторы. 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-р-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. Монолитные (полупроводниковые, твёрдые), плёночные, гибридные и совмещённые ИС. Навесные компоненты. Биполярные ИС и ИС МОПструктуры. Аналоговые и цифровые</p>	4		



	ИС. Элементы интегральных схем. Интегральные конденсаторы и резисторы. Многоэмиттерный транзистор. Многоколлекторный транзистор.			
4	<b>Тема 4. Фотозлектрические 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 обращенного диода. Условные графические обозначения туннельных и обращенных 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		

#### 4.4 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

### 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: 15.05.2019)
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/library>

<sup>1</sup> Учесть развитие 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).

3. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ  
<http://aur.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	– компьютер; – мультимедийный проектор; – экран; – доска; – учебная мебель.
Ауд. 3-309, 3-308, 3-216 УК №3	Занятия семинарского типа; текущий контроль и промежуточная аттестация; проведение лекционных, практических и лабораторных занятий	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. Ауд. 308: проекционный экран; стационарный мультимедийный проектор, доска меловая; учебная мебель. 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. . – программное обеспечение WorkBENCH или его аналог.
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>**

### **8.1 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;
- 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).

---

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

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>).