



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 «Схемотехника телекоммуникационных устройств»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

Рабочая программа дисциплины «Схемотехника телекоммуникационных устройств» 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:

\_\_\_\_\_ /  
к.т.н., доцент  
должность

 / В.А. Матвиенко  
\_\_\_\_\_ /  
подпись 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

/ Е.И. Гниломёдов /  
\_\_\_\_\_ /  
инициалы, фамилия

28.05.2021 г.

Согласовано  
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)

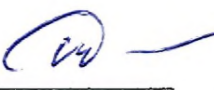
 /  
\_\_\_\_\_ /  
подпись

/ Е.И. Гниломёдов /  
\_\_\_\_\_ /  
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. Торбенко /  
\_\_\_\_\_ /  
инициалы, фамилия



# 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.10.

ПК-1. Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	
Предшествующие дисциплины и практики	Основы теории ,Электромагнитных полей волн; Введение во операционную системы UNIX; Пакеты прикладных программ; Языки программирования; Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей; Элементная база телекоммуникационных систем
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Теория связи; Основы оптической связи
Последующие дисциплины и практики	Оптоэлектроника и нанофотоника; Сети связи и системы коммутации, Направляющие системы электросвязи; Многоканальные телекоммуникационные системы; Технология цифрового телерадиовещания; Протоколы и интерфейсы телекоммуникационных систем; Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных; Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах; Волоконно-оптические системы передачи; Техника мультисервисных сетей; Транспортные сети связи; Технологии широкополосного доступа; Системы подвижной связи; Экономика отрасли инфокоммуникаций; Физические основы радиосвязи; Спутниковые и радиорелейные системы радиосвязи; Нормотивно-правовая база в профессиональной деятельности; Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем; Электропитание устройств и систем телекоммуникаций.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций, соответствующие тематическим разделам дисциплины и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	
<b>ПК-1.3</b> Знает основы технической эксплуатации, принципы построения и работы коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективы технического развития отрасли связи	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения и схемотехнику аналоговых и цифровых электронных устройств средств связи.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диагностировать неисправности аналоговых и цифровых электронных устройств средств связи.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией о перспективах технического развития электронных устройств средств связи.</li> </ul>

## 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 4 семестре, составляет 5 зачетных единицы. По дисциплине предусмотрены курсовая работа и экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		4
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	56/1,5	56
<b>В том числе в интерактивной форме</b>	8/0,22	8
Лекции (ЛК)	24/0,66	24
Лабораторные работы (ЛР)	16/0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	14/0,38	14
Предэкзаменационные консультации (ПК)	2/0,05	2
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	90/2,5	90
Проработка лекций	4/0,1	4
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	20/0,55	20
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	16/0,44	16
Выполнение курсовой работы	36/1	36
Выполнение реферата, РГР	-	-
Подготовка и сдача экзамена	14/0,38	14
<b>Контроль</b>	34/0,94	34
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	180/5	180

### 3.1 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 3 и 4 семестрах, составляет 4 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрены курсовая работа и экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр	
		4	5
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	16/0,44	4	12
<b>В том числе в интерактивной форме</b>			
Лекции (ЛК)	8/0,22	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8/0,22		8
Практические занятия (ПЗ)			
Предэкзаменационные консультации (ПК)			
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	155/4,3	68	87
Проработка лекций	2/0,05	1	1
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов			
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	8/0,22		8
Выполнение курсовой работы	72/2	36	36
Выполнение реферата, РГР			
Подготовка и сдача экзамена	73/2,02	31	42
<b>Контроль</b>	9/0,25		9
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	180/5	72	108

## 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	Зд
1	<b>Тема 1. Общие сведения об усилительных устройствах</b> Основные характеристики и параметры усилителей Классификация усилителей. Режимы работы усилителей.	2	1	
2	<b>Тема 2. Обратная связь в усилителях</b> Обратная связь: классификация. Влияние обратной связи на параметры усилителя.	2	1	
3	<b>Тема 3. Усилители на биполярных и полевых транзисторах</b> Усилители на биполярных транзисторах: выбор и стабилизация режима работы; каскады с общим эмиттером, с общей базой и с общим коллектором. Усилители на полевых транзисторах: выбор и стабилизация режима работы; каскады с общим истоком и с общим стоком. Выходные каскады усилителей.	2	1	
4	<b>Тема 4. Дифференциальные и операционные усилители</b> Дифференциальный усилительный каскад на биполярных и полевых транзисторах. Токовое зеркало и его применение в дифференциальных каскадах. Каскады сдвига уровня напряжения. Операционные усилители: характеристики, параметры, области применения, схемотехника. Идеальный операционный усилитель. Схемотехника линейных устройств на операционных усилителях.	4	1	
5	<b>Тема 5. Аналоговые функциональные устройства</b> Аналоговые перемножители напряжений. Принципы построения автоколебательных генераторов. Схемотехника RC-генераторов с мостом Вина и с трехзвенной RC-цепью.	2		
6	<b>Тема 6. Полупроводниковые логические элементы</b> Логические функции и логические элементы. Характеристики и параметры потенциальных логических элементов. Дiodно-транзисторные логические элементы. Транзисторно-транзисторные логические элементы. Логические элементы с инжекционным питанием. Эмиттерно-связанные логические элементы. Логические элементы на МДП- транзисторах.	2	1	
7	<b>Тема 7. Комбинационные цифровые устройства</b> Шифраторы. Дешифраторы. Преобразователи кодов. Программируемые логические матрицы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Цифровые компараторы. Сумматоры. Арифметико-логические устройства.	4	1	
8	<b>Тема 8. Последовательностные цифровые устройства</b> Триггеры. Счетчики. Регистры. Счетчик Джонсона. Распределитель импульсов.	4	1	
9	<b>Тема 9. Аналого-цифровые устройства</b> Компараторы напряжения. Коммутаторы аналоговых сигналов. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи.	2	1	
<b>ВСЕГО</b>		24	8	



#### 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	3	Выбор режима работы транзистора в каскаде с общим эмиттером	2	-	
2	3	Расчет каскада с общим эмиттером по постоянному току	2	-	
3	3	Расчет $h$ -параметров биполярного транзистора	2		
4	3	Расчет параметров П-образной схемы замещения биполярного транзистора	2		
5	3	Расчет основных параметров каскада с общим эмиттером по переменному току	2		
6	3	Расчет нелинейных искажений каскада с общим эмиттером	2	-	
7	3	Расчет емкости переходных конденсаторов	2	-	
<b>ВСЕГО</b>			14	0	

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	3	Усилители на биполярных транзисторах. Каскад с общим эмиттером.	4	4	
2	4	Операционный усилитель: характеристики, параметры, применение	4		
3	9	Счетчики	4		
4	9	Регистры	4	4	
<b>ВСЕГО</b>			16	8	

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

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
		О	З		
1	Усилители на биполярных и полевых транзисторах	2	-	ЛК	Анализ конкретных ситуаций
2	Усилители на биполярных и полевых транзисторах	2	-	ЛР	Компьютерная симуляция
3	Полупроводниковые логические элементы	2	-	ЛК	Анализ конкретных ситуаций
4	Последовательностные цифровые устройства	2	-	ЛР	Компьютерная симуляция
<b>ВСЕГО</b>		8	0		

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

### 6.1. Список основной литературы

1. Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : [Электронный ресурс] учебник для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров; под ред. О.П. Глудкина. – М. : Горячая линия – Телеком, 2007. – 768 с. Режим доступа: <http://mexalib.com/view/2999>
2. 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>
3. . . . / . . . .  
.: - - , 2004.

### 6.2. Список дополнительной литературы

4. Травин, Г.А. Основы схемотехники устройств радиосвязи, радиовещания и телевидения : учеб. пособие для вузов / Г.А. Травин. - М.: Высш. шк., 2007. – 606 с.
5. Павлов, В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учеб. пособие для студ. вузов / В.Н. Павлов. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.

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

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 15.05.2019)
2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aup.uisi.ru/>
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» /<http://www.iprbookshop.ru/> доступ по логину и паролю
4. Электронный каталог АБК ASBOOK
5. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ [http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=) доступ по логину и паролю
6. Электронные полнотекстовые издания ПГУТИ. [http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=PGUTI&P21DBN=PGUTI&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=PGUTI&P21DBN=PGUTI&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=)-доступ по паролю
7. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru>
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

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

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория 5 римская УК №3	Лекционные занятия	– компьютер; – мультимедийный проектор; – экран; – доска; – учебная мебель.
Компьютерный класс 309 УК №3	Лабораторные работы	– 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. 210 УК №3	Практические занятия	– магнитно-маркерная доска; – учебная мебель.
Помещение для самостоятельной работы 311 УК №3	Самостоятельная работа	- персональные компьютеры, работающие под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows, включенными в единую локальную сеть с выходом в Интернет; - программное обеспечение OpenOffice; - программное обеспечение MathCAD 15.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

При подготовке к лекционным занятиям студент должен ознакомиться с рекомендуемой литературой согласно предварительно выданным заданиям по списку рекомендуемой литературы в библиотеке УрТИСИ СибГУТИ и в сети Интернет.

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретические положения, представленные в методических указаниях к выполнению лабораторных работ, а после выполнения лабораторной работы подготовить отчет о выполнении работы.

Во время лекционных занятий студент должен внимательно слушать преподавателя и задавать ему вопросы по существу преподаваемого учебного материала.

Во время лабораторным занятием студент должен под руководством преподавателя выполнять задания к лабораторным работам, а также защищать отчеты по лабораторным работам.

Работать с литературой в твердом исполнении необходимо:

- на кафедре ИТ и МС с использованием фонда кафедры ИТ и МС;
- в библиотеке УрТИСИ СибГУТИ с использованием библиотечного фонда УрТИСИ СибГУТИ.

Работать с литературой в электронном виде необходимо с использованием ресурсов, доступных на сайте <http://aup.uisi.ru/>.

## **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 практическим занятиям, 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 к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- 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.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы (курсового проекта). Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень вопросов и список литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

## **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 и курсовой работы;
- защита лабораторных работ.

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

- защита курсовой работы;
- экзамен.

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