

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)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Основы теории цепей»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

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 «**Основы теории цепей**»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

квалификация – бакалавр


форма обучения – очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021


Рабочая программа дисциплины «Основы теории цепей» 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		/Е.С. Тарасов инициалы, фамилия
/	/	/
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании ИТиМС от 28.05.2021 протокол № 9  
кафедры

Заведующий кафедрой (разработчика)		/Н.В. Будылдина/ инициалы, фамилия
28.05.2021 г.	подпись	

Заведующий кафедрой (выпускающей)		/Н.В. Будылдина/ инициалы, фамилия
28.05.2021 г.	подпись	

Согласовано Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)		/Н.В. Будылдина/ инициалы, фамилия
28.05.2021 г.	подпись	

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

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

Рабочая программа дисциплины «Основы теории цепей» 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	/ Е.С. Тарасов
должность		инициалы, фамилия
/ _____ /	_____	/ _____
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании [ИТиМС] от 28.05.2021 протокол № 9  
кафедры \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой (разработчика) \_\_\_\_\_

_____	_____	_____
28.05.2021	подпись	/ Н.В. Будылдина/
г.		инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой (выпускающей) \_\_\_\_\_

_____	_____	_____
28.05.2021	подпись	/ Н.В. Будылдина/
г.		инициалы, фамилия

Согласовано  
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_

_____	_____	_____
28.05.2021	подпись	/ Н.В. Будылдина/
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 части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.01*.

<i>ПК-1 –Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Нет
Последующие дисциплины и практики	Элементная база телекоммуникационных систем, Электромагнитные поля и волны, Операционные системы, Программные средства обработки информации, Оптические системы связи, Основы мультимедийных технологий, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Вычислительная техника и информационные технологии, Теория связи, Техника и технологии первичной обработки сигналов, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Архитектура телекоммуникационных систем и сетей, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Администрирование в инфокоммуникационных системах, Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства, Технологии транспортных сетей, Теория телетрафика и анализ систем беспроводной связи, Нормативно-правовая база в профессиональной деятельности; Основы управления техническими системами.

## 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**

- принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи;
- основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи;
- законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи;

### **Уметь**

- собирать и анализировать данные о работе узлов сети;

– рассчитывать параметры электрических цепей узлов сетей связи;

**Владеть**

– навыками разработки электрических принципиальных схем устройств связи

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 1 семестре, составляет 2 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен зачет.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		1
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>36/1</b>	<b>36/1</b>
<b>В том числе в интерактивной форме</b>	<b>2/0,05</b>	<b>2</b>
Лекции (ЛК)	18/0,5	18
Лабораторные работы (ЛР)	18/0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>27/0,72</b>	<b>27</b>
Проработка лекций	11/0,3	11
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	10/0,28	10
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение реферата, РГР**	-	-
Подготовка и сдача зачета, экзамена**	6/0,16	6
<b>Контроль</b>	<b>9/0,25</b>	<b>9</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>72/2</b>	<b>72</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

\*\* Оставить нужное

## 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	<p><b>Основные законы и общие методы анализа электрических цепей</b>                      Основные определения теории цепей. Электрический заряд, электромагнитное поле, электрический ток, напряжение и э.д.с., электрическая цепь. Мгновенная мощность и энергия.                      Пассивные элементы электрических цепей. Замещение физических элементов идеализированными. Линейные и нелинейные элементы. Соотношения между токами и напряжениями в идеализированных элементах. Дуальные элементы и цепи.                      Идеализированные активные элементы цепи. Схемы замещения реальных источников. Управляемые источники тока и напряжения. Структурные, принципиальные и эквивалентные схемы. Топология цепей. Топологические элементы схемы: ветвь, узел, контур.                      Последовательное и параллельное соединения элементов в электрической цепи.                      Основные законы электрических цепей: законы Ома и Кирхгофа. Составление уравнений по первому и второму закону Кирхгофа.</p>	4		
2	<p><b>Расчет электрических цепей при постоянном воздействии</b>                      Принцип расчета простых цепей методом последовательно-параллельного преобразования.                      Понятие сложных электрических цепей. Методы расчета сложных цепей: Кирхгофа, контурных токов, наложения, узловых потенциалов, эквивалентного генератора.</p>	6		
3	<p><b>Линейные цепи при гармоническом воздействии</b>                      Гармонические колебания. Мгновенное значение, амплитуда, фаза, период, частота, угловая частота, начальная фаза. Среднее и действующее значение.                      Задачи анализа установившегося синусоидального режима. Метод комплексных амплитуд. Способы представления гармонических функций: временной, векторный, комплексный, спектральный. Векторные диаграммы на комплексной плоскости.                      Входное комплексное сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа для комплексных амплитуд. Идеализированные элементы цепи при гармоническом воздействии. Последовательное и параллельное соединение R, L, и C при гармоническом воздействии. Треугольники сопротивлений, напряжений и мощностей.                      Мгновенная, активная, реактивная, полная комплексная мощности. Условия передачи максимума средней мощности от источника в нагрузку. Баланс мощности.                      Преобразование схем электрических цепей. Эквивалентные участки цепи с последовательным и параллельным соединением. Эквивалентные источники напряжения и тока.                      Расчет линейных электрических цепей методом комплексных амплитуд.</p>	4		

4	<b>Индуктивно-связанные цепи</b> Индуктивно-связанные электрические цепи при гармоническом воздействии. Взаимная индуктивность. Коэффициент индуктивной связи. Индуктивность рассеяния. Э.д.с. взаимной индукции. Согласное и встречное включение индуктивностей Применение метода комплексных амплитуд для анализа индуктивно-связанных цепей. Уравнения и схемы замещения линейного трансформатора. Условия физической реализуемости схем замещения. Свойства идеального трансформатора. Входное сопротивление нагруженного трансформатора.	4		
<b>ВСЕГО</b>		<b>18</b>		

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	1	Исследование конструкции и принципа работы лабораторного стенда и измерительных приборов	2		
2	1	Изучение реальных элементов цепей, лабораторного стенда и методики проведения измерений	4		
3	2	Исследование электрических цепей при смешанном соединении резистивных элементов	4		
4	3	Исследование последовательных RC, RL и RLC - цепей при гармоническом воздействии	4		
5	4	Исследование индуктивно связанных цепей	4		
<b>ВСЕГО</b>			<b>18</b>		

#### 4.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид(ы) работ, выполняемые студентом	Объем в часах		
			О	З	Зд
1		Проработка лекций	11	-	-
2		Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	10	-	-
3		Подготовка и сдача экзамена	6	-	-
<b>ВСЕГО</b>			<b>27</b>	-	-

### 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
		О	З		
1	Исследование конструкции и принципа работы лабораторного стенда и	2		Лабораторная	Мастер-класс Анализ ситуаций

<sup>1</sup> Учеть 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).



	измерительных приборов			работа	
		<b>ВСЕГО</b>	<b>2</b>		

\* Не меньше интерактивных часов

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

### **6.1 Список основной литературы**

1. Бакалов В. П., Дмитриков В. Ф., Крук Б. И. Основы теории цепей: Учебное пособие для вузов. — Москва: Горячая линия–Телеком 2013 г.— 596 с. — Электронное издание.
2. Попов В. П. Основы теории цепей: учеб. для вузов / В. П. Попов. - Изд. 6-е, исп.- М.: Высш. шк., 2007.

### **6.2 Список дополнительной литературы**

1. Батура М.П. Теория электрических цепей [Электронный ресурс]: учебник/ Батура М.П., Кузнецов А.П., Курулев А.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 607 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20147>.
2. Соболев В.Н. Теория электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Соболев В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2014.— 502 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25088>.

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

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 1.09.2021)
2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aur.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. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru>
7. 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	Лекционные занятия	– компьютер; – мультимедийный проектор; – экран; – доска.
Лаборатория 208 УК№3	Лабораторные и практические работы	- персональные компьютеры подключенные в локальную сеть и сеть Интернет, работающие под управлением операционной системы Windows 7, - оборудование: учебно-лабораторные установки NI ELVIS II Bundle (For Academic Use Only) includes NI ELVIS II Workstation and NI, стенды лабораторные по ТЭЦ, осциллографами С1-73, вольтметры В7-58, приборы ГЗ-112. - программное обеспечение OpenOffice.
Лаборатория 311 УК№5	Самостоятельная работа	- персональные компьютеры подключенные в локальную сеть и сеть Интернет, работающие под управлением операционной системы Windows 7, - программное обеспечение OpenOffice.

## 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

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

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).

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;
- 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>).