

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра радиотехники (РТ\_ОР)**

\_\_\_\_\_

наименование кафедры

\_\_\_\_\_

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра радиотехники (РТ\_ОР)**

\_\_\_\_\_

наименование кафедры

**Саломатов Ю.П.**

\_\_\_\_\_

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ**

Дисциплина Б1.О.17 Основы теории цепей

Направление подготовки /  
специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и  
комплексы

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2019

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

110000 «ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Программу  
составили

;к.т.н., доцент, Вепринцев В.И.

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Курс «Основы теории цепей» является первой общеинженерной базовой дисциплиной, на которой базируется подготовка инженеров по специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Цель курса - дать знания, необходимые специалисту в его практической деятельности и заложить основы для изучения специальных дисциплин.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основной задачей курса ОТЦ является обучение студентов современным методам анализа и расчета электрических цепей.

В ходе изучения курса студенты должны чётко представлять физическую сущность процессов, происходящих в электрических цепях, а также овладеть приёмами расчёта линейных электрических цепей при простейших воздействиях.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-1:Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>
<b>ОПК-1.1:Понимает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации</b>
<b>ОПК-1.2:Применяет физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера</b>
<b>ОПК-1.3:Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач</b>
<b>ОПК-4:Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных</b>
<b>ОПК-4.1:Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</b>
<b>ОПК-4.2:Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования</b>
<b>ОПК-4.3:Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений</b>

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс базируется на ранее изученных дисциплинах:

Математический анализ

Дискретная математика

Физика

Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи

Знания и умения, приобретенные в процессе изучения этой дисциплины, используются в дисциплинах:

Радиоматериалы и радиокомпоненты

Радиотехнические цепи и сигналы

Схемотехника аналоговых электронных устройств

Метрология и радиоизмерения

Устройства генерирования и формирования сигналов

Радиоавтоматика

Электродинамика и распространение радиоволн

Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств

Практикум по электродинамике и распространению радиоволн

Устройства приёма и обработки сигналов

Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны

Электронные и квантовые приборы СВЧ

Основы компьютерного проектирования РЭС

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>9 (324)</b>	<b>6 (216)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>5 (180)</b>	<b>3 (108)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	2 (72)	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
практикумы			
лабораторные работы	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	<b>2 (72)</b>	<b>1 (36)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Нет	Да
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Основные понятия теории цепей. Основные методы анализа линейных электрических цепей. Частотные характеристики и резонансные явления. Основы теории четырёхполюсников	36	36	36	72	
2	Переходные процессы в линейных цепях. Электрические фильтры. Цепи с распределёнными параметрами. Основы синтеза электрических цепей.	36	18	18	36	
Всего		72	54	54	108	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение. Предмет и задачи курса. Основные понятия теории цепей. Основные методы анализа линейных электрических цепей.	4	0	0
2	1	Линейные цепи при гармоническом воздействии.	12	0	0
3	1	Частотные характеристики и резонансные явления.	12	0	0
4	1	Основы теории четырёхполюсников.	8	0	0
5	2	Методы анализа переходных процессов в линейных цепях первого и второго порядка.	8	0	0
6	2	Методы расчета переходных процессов при сложных входных воздействиях.	8	0	0
7	2	Электрические фильтры.	8	0	0
8	2	Цепи с распределёнными параметрами.	8	0	0
9	2	Основы синтеза электрических цепей.	4	0	0
Всего			72	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Расчет электрических цепей постоянного тока применением законов Ома и Кирхгофа, методами контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора.	8	0	0
2	1	Применение метода комплексных амплитуд для расчета линейных электрических цепей гармонического тока.	8	0	0
3	1	Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Входные и передаточные характеристики.	12	0	0
4	1	Характеристические параметры четырёхполюсников, Входное сопротивление нагруженного четырёхполюсника. Характеристические сопротивления четырёхполюсника.	8	0	0
5	2	Расчет переходных процессов в электрических цепях классическим методом.	4	0	0
6	2	Расчет переходной и импульсной характеристик цепи. Расчет переходных процессов в электрических цепях операторным методом.	4	0	0
7	2	Расчет фильтров нижних частот и фильтров верхних частот.	4	0	0
8	2	Расчет параметров и характеристик длинной линии.	4	0	0

9	2	Реализация реактивных двухполюсников по заданной операторной входной функции. Метод последовательного выделения простейших составляющих (метод Фостера).	2	0	0
Всего			54	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Ознакомительная работа.	4	0	0
2	1	Лабораторная работа №1. Исследование простейших цепей переменного тока.	16	0	0
3	1	Лабораторная работа №2. Исследование последовательного колебательного контура. Лабораторная работа №3. Исследование параллельного колебательного контура. 3. Лабораторная работа №4. Исследование связанных контуров.	16	0	0
4	2	Лабораторная работа №1. Исследование переходных процессов в RL-цепи. 2. Лабораторная работа №2. Исследование переходных процессов в RC-цепи. 3. Лабораторная работа №3. Исследование переходных процессов в RLC-цепи.	8	0	0

5	2	Лабораторная работа №4. Исследование фильтров нижних частот. 2. Лабораторная работа №5. Исследование фильтров верхних частот. 3. Лабораторная работа №5. Исследование полосовых и заграждающих фильтров. 4. 4. Лабораторная работа №6. Исследование фильтров типа m.	10	0	0
Итого			54	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вепринцев В. И.	Основы теории цепей: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Вепринцев В. И.	Дополнительные разделы теории цепей: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [для студентов напр. 210400.62 «Радиотехника»]	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.3	Вепринцев В. И.	Введение в синтез пассивных цепей: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 210400 "Радиотехника"	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.4	Вепринцев В. И.	Основы теории цепей: методические указания по выполнению курсовой работы [для студентов специальности 2505030002 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», 1105010004 «Радиоэлектронные системы и комплексы»]	Красноярск: СФУ, 2017

#### **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Основная литература
--------------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Попов В. П.	Основы теории цепей: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2003
Л1.2	Атабеков Г. И.	Основы теории цепей: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2006
Л1.3	Атабеков Г. И.	Основы теории цепей. Копия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2006
Л1.4	Атабеков Г. И.	Основы теории цепей: учебник	Москва: Лань, 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Улахович Д. А.	Основы теории линейных электрических цепей: учеб. пособие для студентов вузов	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009
Л2.2	Веprinцев В. И.	Дополнительные разделы теории цепей: конспект лекций [для студентов напр. 210400.62 «Радиотехника»]	Красноярск: СФУ, 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Веprinцев В. И.	Основы теории цепей: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.2	Веprinцев В. И.	Основы теории цепей: учебно-методическое пособие для практических занятий	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.3	Веprinцев В. И.	Основы теории цепей: лабораторный практикум	Красноярск: ИПК СФУ, 2012
Л3.4	Веprinцев В. И., Глинченко А. С., Коваленок В. И., Комаров В. А.	Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом для исследования электрических цепей: учебное пособие для студентов вузов	Красноярск: СФУ, 2011
Л3.5	Веprinцев В. И.	Дополнительные разделы теории цепей: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [для студентов напр. 210400.62 «Радиотехника»]	Красноярск: СФУ, 2014
Л3.6	Веprinцев В. И.	Дополнительные разделы теории цепей: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [для студентов напр. 210400.62 «Радиотехника»]	Красноярск: СФУ, 2014
Л3.7	Веprinцев В. И.	Дополнительные разделы теории цепей: учебно-методическое пособие для курсовой работы [для студентов напр. 210400.62 «Радиотехника»]	Красноярск: СФУ, 2014

ЛЗ.8	Вепринцев В. И.	Введение в синтез пассивных цепей: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 210400 "Радиотехника"	Красноярск: СФУ, 2014
ЛЗ.9	Вепринцев В. И., Былкова Г. К., Тюрнев В.В., Изотов А. В., Саломатов Ю. П., Лексиков А. А., Беляев Б. А., Сержантов А. М.	Основы теории цепей: конспект лекций	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
ЛЗ.1 0	Вепринцев В. И.	Основы теории цепей: методические указания по выполнению курсовой работы [для студентов специальности 2505030002 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», 1105010004 «Радиоэлектронные системы и комплексы»]	Красноярск: СФУ, 2017

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Основы теории цепей: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [Текст] /сост. В. И. Вепринцев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 100 с.

2. Основы теории цепей. Метод. указания по практическим занятиям для студентов специальностей 210302.65 «Радиотехника», направления 210300.62 «Радиотехника», 210303.65 «Бытовая радиоэлектронная аппаратура», 210304.65 «Радиотехника», специализация 210304.00.01 Радиоэлектронные системы специального назначения, направления 210400.62 «Телекоммуникации», 210406.65 «Сети связи и системы коммутации» [Текст] /сост. В. И. Вепринцев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 75 с.

3. Вепринцев В.И. Введение в синтез пассивных цепей; учеб. пособие – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. Рекомендовано (рецензия УМО) в области РАДИОТЕХНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ, БИОМЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ и АВТОМАТИЗАЦИИ.

4. Вепринцев В.И., Глинченко А. С., Коваленок В.И., Комаров В. А. Автоматизированный лабораторный практикум с удаленным доступом для исследования электрических цепей. Учебное пособие для студентов радиотехнических специальностей. Рекомендовано (рецензия Мин.Обр,РФ) в области РАДИОТЕХНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ, БИОМЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ и АВТОМАТИЗАЦИИ. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. 185с

5. Дополнительные разделы теории цепей. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] для студентов направления 210400.62 «Радиотехника» / сост. В. И. Вепринцев. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 1 диск. – Систем. требования: Pentium 200 МГц и выше, 256 Мб оперативной памяти, 50 Мб свободного места на жестком диске, Windows 98 и выше. – Загл. с экрана – Дополнительные разделы теории цепей. Лабораторный практикум.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	
9.1.2	MatLab, MathCad, Mikrocap.

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
-------	---

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Все лабораторные работы выполняются на универсальном автоматизированном лабораторном комплексе (АЛК ОТЦ), позволяющем исследовать амплитудно-частотные, фазочастотные и переходные характеристики электрических цепей, собираемых из встроенных в лабораторный стенд резисторов, индуктивностей и емкостей.

В состав АЛК ОТЦ входят измерительный комплекс автоматизированного рабочего места экспериментатора (АРМЭКС), персональный компьютер, программно-управляемый макет лабораторных работ, на платах которого размещены резисторы, индуктивности и конденсаторы, коммутирующие устройства – переключатели, управляемые кнопкой мыши или клавиатурой персонального компьютера, позволяющие собирать исследуемые цепи, а также программное и методическое обеспечение.