

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.19 Основы теории цепей

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль)

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ ;к.т.н., доцент, Вепринцев В.И.

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс «Основы теории цепей» является первой общеинженерной базовой дисциплиной, на которой базируется подготовка бакалавров по направлению «Радиотехника».

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	
ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	
ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач	
ОПК-4: Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	

ОПК-4.1: Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	
ОПК-4.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	
ОПК-4.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений	

1.4 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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	5 (180)		
занятия лекционного типа	2 (72)		
практические занятия	1,5 (54)		
лабораторные работы	1,5 (54)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение. Основные понятия теории цепей. Основные методы анализа линейных электрических цепей.									
	1. Введение. Предмет и задачи курса. Основные понятия теории цепей. Основные методы анализа линейных электрических цепей.	4							
	2. Расчет электрических цепей постоянного тока применением законов Ома и Кирхгофа, методами контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора.			8					
	3. Ознакомительная работа.					4			
	4. Расчет электрических цепей постоянного тока применением законов Ома и Кирхгофа, методами контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора.							6	
	5. Линейные цепи при гармоническом воздействии.	12							

6. Применение метода комплексных амплитуд для расчета линейных электрических цепей гармонического тока.			8					
7. Лабораторная работа №1. Исследование простейших цепей переменного тока.					16			
8. Расчет электрических цепей гармонического тока применением законов Ома и Кирхгофа и методам узловых потенциалов.							10	
9. Частотные характеристики и резонансные явления.	12							
10. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Входные и передаточные характеристики.			12					
11. Лабораторная работа №2 .Исследование последовательного колебательного контура. Лабораторная работа №3. Исследование параллельного колебательного контура. 3. Лабораторная работа №4. Исследования связанных контуров.					16			
12. Понятие о комплексных частотных характеристиках (КЧХ). Представление КЧХ в показательной и алгебраической формах. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Входные и передаточные характеристики.							10	
13. Основы теории четырёхполюсников.	8							
14. Характеристические параметры четырёхполюсников, Входное сопротивление нагруженного четырёхполюсника. Характеристические сопротивления четырёхполюсника.			8					

15. Характеристические параметры четырёхполюсников, Входное сопротивление нагруженного четырёхполюсника. Характеристические сопротивления четырёхполюсника.							10	
16.								
2. Переходные процессы в линейных цепях. Электрические фильтры. Цепи с распределёнными параметрами. Основы синтеза								
1. Методы анализа переходных процессов в линейных цепях первого и второго порядка.	8							
2. Расчет переходных процессов в электрических цепях классическим методом.			4					
3. 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			
4. Расчет переходных процессов в электрических цепях классическим методом.							12	
5. Методы расчета переходных процессов при сложных входных воздействиях.	8							
6. Расчет переходной и импульсной характеристик цепи. Расчет переходных процессов в электрических цепях операторным методом.			4					
7. Расчет переходной и импульсной характеристик цепи. Расчет переходных процессов в электрических цепях операторным методом.							20	
8. Электрические фильтры.	8							

9. Расчет фильтров нижних частот и фильтров верхних частот.			4					
10. 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			
11. Расчет фильтров нижних частот и фильтров верхних частот.							12	
12. Цепи с распределёнными параметрами.	8							
13. Расчет параметров и характеристик длинной линии.			4					
14. Линия без потерь. Режимы бегущих, стоячих и смешанных волн. Коэффициент бегущей волны.							20	
15. Основы синтеза электрических цепей.	4							
16. Реализация реактивных двухполюсников по заданной операторной входной функции. Метод последовательного выделения простейших составляющих (метод Фостера).			2					
17. Метод разложения в цепную дробь (метод Кауэра). Конические схемы реактивных двухполюсников.							8	
18.								
19.								
Всего	72		54		54		108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Попов В. П. Основы теории цепей: учебник для вузов(Москва: Высшая школа).
2. Атабеков Г. И. Основы теории цепей: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
3. Атабеков Г. И. Основы теории цепей. Копия: учебник(Санкт-Петербург: Лань).
4. Атабеков Г. И. Основы теории цепей: учебник(Москва: Лань).
5. Улахович Д. А. Основы теории линейных электрических цепей: учеб. пособие для студентов вузов(Санкт-Петербург: БХВ-Петербург).
6. Вепринцев В. И. Дополнительные разделы теории цепей: конспект лекций [для студентов напр. 210400.62 «Радиотехника»](Красноярск: СФУ).
7. Вепринцев В. И. Основы теории цепей: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы(Красноярск: СФУ).
8. Вепринцев В. И. Основы теории цепей: учебно-методическое пособие для практических занятий(Красноярск: СФУ).
9. Вепринцев В. И. Основы теории цепей: лабораторный практикум (Красноярск: ИПК СФУ).
10. 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 вузов(Красноярск: СФУ).
11. Вепринцев В. И. Дополнительные разделы теории цепей: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [для студентов напр. 210400.62 «Радиотехника»](Красноярск: СФУ).
12. Вепринцев В. И. Дополнительные разделы теории цепей: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [для студентов напр. 210400.62 «Радиотехника»](Красноярск: СФУ).
13. Вепринцев В. И. Дополнительные разделы теории цепей: учебно-методическое пособие для курсовой работы [для студентов напр. 210400.62 «Радиотехника»](Красноярск: СФУ).
14. Вепринцев В. И. Введение в синтез пассивных цепей: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 210400 "Радиотехника"(Красноярск: СФУ).
15. 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).
16. 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).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

- 1.
2. MatLab, MathCad, Mikrocap.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы
<http://ibooks.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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.