

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 06 мая _____ 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10 Теория электрических цепей

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b110302_24_ИИС.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 6, Экзамен 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	45	45	45	45
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

б.с., ст.пр., Шуманский Э.К. _____

Рабочая программа дисциплины

Теория электрических цепей

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 09.04.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

Старший преподаватель Латушкина С.В. 26.04.2024 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Григорьева Т.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 24
(учебный отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение теории различных электрических цепей и ее прикладного применения для решения проблем передачи, обработки и распределения электрических сигналов управления и связи. Дисциплина должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций	
2.2.2	Проектирование и эксплуатация телекоммуникационных систем	
2.2.3	Управление инфокоммуникационными системами	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
Индикатор 1	ОПК-1.1. Знает основные физические, математические законы
Индикатор 2	ОПК-1.2. Использует положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы теории, методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных и нелинейных электрических цепей при гармонических и негармонических воздействиях; основы теории четырехполюсников и цепей с распределенными параметрами, устойчивости электрических цепей с обратной связью, электрических аналоговых, дискретных и цифровых фильтров;
3.2	Уметь:
3.2.1	рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей, рассчитывать и анализировать параметры электрических фильтров;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками экспериментального исследования электрических цепей на основе знаний законов и методов естественных наук и математики

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные законы и общие методы анализа цепей						
1.1	Пр	Исследование элементов линейной электрической цепи постоянного тока	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	2	Технология компьютерного обучения ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.2	Пр	Исследование разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Технология компьютерного обучения ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.3	Пр	Исследование принципа наложения токов	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Технология компьютерного обучения ОПК-1.1 ОПК-1.2

1.4	Пр	Исследование двухполюсников	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.5	Лек	Элементы цепей	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.6	Лек	Закон Ома, законы Кирхгофа.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.7	Лек	Баланс мощностей.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.8	Лек	Двухполюсники.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.9	Лек	Методы расчёта электрических цепей	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.10	Ср	Основные законы и общие методы анализа цепей	6	15	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
1.11	Экзамен		6	0	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 2. Режим гармонических колебаний и частотные характеристики цепей						
2.1	Лек	Гармоническое колебание.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.2	Лек	Комплексные величины.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.3	Лек	Символическая схема.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.4	Лек	Символический метод расчета цепей.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК -1.1 ОПК-1.2

2.5	Лек	Баланс мощностей.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.6	Лек	Комплексная передаточная функция.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.7	Лек	Частотные характеристики цепей.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.8	Лек	Колебательные контуры и их параметры.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.9	Пр	Исследование элементов линейной электрической цепи переменного тока	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.10	Пр	Исследование разветвленной линейной цепи синусоидального тока	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.11	Пр	Исследование электрических цепей первого порядка	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Технология компьютерного обучения ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.12	Ср	Режим гармонических колебаний и частотные характеристики цепей	6	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2.13	Экзамен		6	0	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 3. Режим негармонических воздействий						
3.1	Пр	Исследование последовательного колебательного контура	6	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Технология компьютерного обучения ОПК-1.1 ОПК-1.2
3.2	Пр	Исследование параллельного колебательного контура	6	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
3.3	Лек	Классический метод анализа.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2

3.4	Лек	Временной метод анализа.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
3.5	Лек	Операторный метод анализа.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Лекция - беседа ОПК -1.1 ОПК-1.2
3.6	Ср	Режим негармонических воздействий	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
3.7	Экзамен		6	0	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 4. Цепи с распределенными параметрами						
4.1	Лек	Длинные линии.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Лекция - беседа ОПК -1.1 ОПК-1.2
4.2	Лек	Телеграфные уравнения и вторичные параметры линии.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4.3	Лек	Падающая и отраженная волны в линии.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4.4	Лек	Уравнение передачи длинной линии.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4.5	Лек	Линия без потерь.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4.6	Лек	Принципы использования отрезков длинных линий без потерь.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4.7	Ср	Цепи с распределенными параметрами	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4.8	Экзамен		6	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 5. Четырехполюсники						

5.1	Лек	Уравнения передачи четырехполюсников.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.2	Лек	Параметры четырехполюсников.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.3	Лек	Схемы замещения четырехполюсников.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.4	Лек	Характеристические параметры четырехполюсника.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.5	Лек	Рабочие параметры четырехполюсников.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.6	Лек	Регулярные однонаправленные соединения четырехполюсников.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.7	Ср	Четырехполюсники	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5.8	Экзамен		6	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 6. Цепи с обратной связью и автоколебательные цепи						
6.1	Лек	Цепи с обратной связью.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
6.2	Лек	Устойчивость линейных цепей с обратной связью.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
6.3	Лек	Автоколебательные цепи.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Лекция - беседа ОПК -1.1 ОПК-1.2
6.4	Лек	Различные схемы автогенераторов.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2

6.5	Ср	Цепи с обратной связью и автоколебательные цепи	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
6.6	Пр	Исследование связанных колебательных контуров	6	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
6.7	Экзамен		6	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	Раздел	Раздел 7. Электрические фильтры						
7.1	Лек	Основные понятия и определения	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Лекция - беседа ОПК -1.1 ОПК-1.2
7.2	Лек	Нормированные частоты и сопротивления.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Лекция - беседа ОПК -1.1 ОПК-1.2
7.3	Лек	Преобразование шкалы частот.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	1	Лекция - беседа ОПК -1.1 ОПК-1.2
7.4	Лек	Основы синтеза ФНЧ-прототипа.	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
7.5	Пр	Исследование характеристик электрических фильтров	6	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
7.6	Ср	Электрические фильтры	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2
7.7	Контр.ра		6	6			0	
7.8	Экзамен		6	0	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Задания на практические работы:

Практическая работа №1

Исследование элементов линейной электрической цепи постоянного тока

1. Чему равны внутренние сопротивления идеальных источников ЭДС и тока?
2. Как осуществить эквивалентное преобразование реального источника ЭДС в реальный источник тока и обратно?
3. Дайте определение понятий «линейная электрическая цепь», «нелинейная электрическая цепь».
4. Как определить предельно допустимый ток, протекающий через резистор?
5. Чему равны внутренние сопротивления амперметра и вольтметра?

Практическая работа №2

Исследование разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока

1. Сформулируйте обобщенный закон Ома.
2. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа.
3. Опишите алгоритм расчета электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
4. Какие контуры называют независимыми? Укажите количество независимых контуров в исследуемой цепи?
5. Как определить активную мощность источников электрической энергии?
6. Как определить активную мощность, потребляемую резистором?

Практическая работа №3

Исследование принципа наложения токов

1. Сформулируйте принцип суперпозиции.
2. Для каких электрических цепей справедлив принцип суперпозиции, объясните, почему?
3. Опишите алгоритм расчета электрической цепи методом наложения.
4. Опишите алгоритм расчета электрической цепи методом контурных токов.
5. Опишите алгоритм расчета электрической цепи методом узловых потенциалов

Практическая работа №4

Исследование двухполюсников

1. Дайте определения понятий: «двухполюсник», «активный двухполюсник», «пассивный двухполюсник».
2. Сформулируйте теорему об активном двухполюснике.
3. Опишите алгоритм расчета тока в исследуемой ветви методом эквивалентного генератора?
4. Как экспериментально определить параметры эквивалентного генератора?.

Практическая работа №5

Исследование элементов линейной электрической цепи переменного тока

1. Дайте определение понятий «электрическая цепь синусоидального тока», «векторная диаграмма».
2. Опишите свойства активного сопротивления в цепи синусоидального тока.
3. Опишите свойства идеального индуктивного элемента в цепи синусоидального тока.
4. Опишите свойства идеального емкостного элемента в цепи синусоидального тока.
5. Постройте качественную векторную диаграмму последовательной RL (RC) цепи.

Практическая работа №6

Исследование разветвленной линейной цепи синусоидального тока

Опишите алгоритм расчета электрической цепи синусоидального тока символическим методом.

2. Сформулируйте закона Ома для комплексных величин, запишите его уравнение.
3. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа для комплексных величин, запишите их уравнения.
4. Как определить активную, реактивную и полную мощности в цепи синусоидального тока?
5. Запишите уравнение баланса комплексной мощности, объясните смысл его составляющих.
6. Опишите порядок построения топографической диаграммы.

Практическая работа №7

Исследование электрических цепей первого порядка

1. Дайте определение понятий: «единичное ступенчатое воздействие», «коммутация», «переходной процесс».
2. Что называют переходной характеристикой цепи, постоянной времени? Как определить постоянную времени по экспериментальным переходным характеристикам?
3. Сформулируйте первый и второй законы коммутации.
4. Опишите алгоритм расчета переходных процессов классическим методом.
5. Дайте определение понятий: «комплексная частотная характеристика», «амплитудно-частотная характеристика», «фазо-частотная характеристика».
6. Что называют граничной частотой и полосой пропускания? Как определить граничную частоту по экспериментальным частотным характеристикам?
7. Запишите формулу расчета комплексного коэффициента передачи RC-цепи (RL-цепи).

Практическая работа №8

Исследование последовательного колебательного контура

1. Дайте определение понятий: «последовательный колебательный контур», «характеристическое сопротивление контура», «добротность».
2. Объясните физический смысл явления резонанса. Какой вид резонанса характерен для рассмотренного в работе

контура?

3. Запишите формулы расчета входных частотных характеристик последовательного колебательного контура.
4. Запишите формулы расчета передаточных частотных характеристик последовательного колебательного контура.
5. Чем определяются избирательные свойства одиночного колебательного контура? По каким формулам определяют граничные частоты и полосу пропускания?
6. Как рассчитать эквивалентную добротность и эквивалентную полосу пропускания последовательного колебательного контура.

Практическая работа №9

Исследование параллельного колебательного контура

1. Дайте определение понятия «параллельный колебательный контур». Какой вид резонанса характерен для такого контура?
2. Запишите формулы расчета резонансной частоты, характеристического сопротивления и добротности.
3. По каким формулам рассчитывают входные частотные характеристики параллельного колебательного контура?
4. Какой характер носит входное сопротивление параллельного колебательного контура на резонансной частоте, объясните почему?
5. Запишите формулы расчета передаточных частотных характеристик параллельного колебательного контура.
6. Как рассчитать граничные частоты и полосу пропускания ненагруженного параллельного колебательного контура?
7. Запишите формулы расчета эквивалентной добротности и эквивалентной полосы пропускания параллельного колебательного контура.

Практическая работа №10

Исследование связанных колебательных контуров

1. Дайте определение понятия «связанные колебательные контуры». Перечислите основные виды связей. Какой вид связи используется в цепи, рассмотренной в работе?
2. Что называют сопротивлением связи, первичным и вторичным контурами цепи? Укажите эти элементы на исследуемой схеме.
3. Запишите формулу расчета коэффициента связи применительно к автотрансформаторной схеме.
4. По какой формуле рассчитывают входное сопротивление системы связанных контуров?
5. Дайте определение понятия «вносимое сопротивление». Запишите формулы расчета активного и реактивного вносимых сопротивлений.
6. Чему равно входное сопротивление системы связанных контуров на резонансной частоте, объясните почему?
7. Что называют фактором связи? Постройте и объясните вид резонансных кривых связанных контуров при различных значениях фактора связи.
8. Что называют быстрой и медленной частотами связи? Запишите формулы расчета этих величин.
9. Как определить полосу пропускания связанных контуров при наличии слабой связи, при критической связи, при сильной связи, в предельном режиме?

Практическая работа №11

Исследование характеристик электрических фильтров

1. Дайте определение понятий: «электрический фильтр», «полоса прозрачности», «полоса затухания».
2. Какие четырехполюсники называют к-фильтрами? Перечислите основные виды таких фильтров, укажите их преимущества и недостатки.
3. По какой формуле рассчитывают собственную меру передачи четырехполюсника? Объясните смысл составляющих этой формулы.
4. Какими уравнениями описываются изменения коэффициента затухания и коэффициента фазы в пределах полосы прозрачности?
5. Какие уравнения описывают изменения коэффициента затухания и коэффициента фазы в пределах полосы затухания?
6. Запишите формулы расчета характеристического сопротивления, коэффициента затухания и коэффициента фазы применительно к Т-фильтру низких частот.
7. По каким формулам рассчитывают характеристическое сопротивление, коэффициент затухания и коэффициент фазы П-фильтра высоких частот?
8. Запишите формулы расчета характеристического сопротивления, коэффициента затухания и коэффициента фазы применительно к полосовому фильтру.

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа

Основная тематика: Расчет токов в ветвях электрической цепи постоянного тока различными методами

Цель: освоить основные методы расчета цепей постоянного тока.

Рекомендуемый объем: Пояснительная записка объемом 15 - 17 страниц должна содержать титульный лист, задание, описание выполняемых действий по каждому разделу и полученные результаты.

Структура: Каждое индивидуальное задание предполагает выполнение студентом следующих разделов:

1. Составить систему уравнений по законам Кирхгофа;
2. Определить токи во всех ветвях методом узловых потенциалов и сделать проверку по первому закону Кирхгофа;
3. Рассчитать мощности на всех участках цепи, составить баланс мощностей;

4. Выполнить расчет методом контурных токов;
5. Результаты расчета токов, выполненного двумя методами, свести в таблицу и сравнить между собой;
6. Методом эквивалентного генератора определить ток в ветви № 1.
7. Для контура, содержащего две ЭДС, построить потенциальную диаграмму.

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы:

1. Раздел Основные законы и общие методы анализа цепей
 - 1.1. Элементы цепей.
 - 1.2. Закон Ома.
 - 1.3. Законы Кирхгофа.
 - 1.4. Резистивные цепи.
 - 1.5. Баланс мощностей.
 - 1.6. Двухполюсники.
 - 1.7. Метод эквивалентного генератора.
 - 1.8. Метод наложения.
 - 1.9. Метод узловых потенциалов.
 - 1.10. Метод контурных токов.
2. Раздел Режим гармонических колебаний и частотные характеристики цепей
 - 2.1. Гармоническое колебание.
 - 2.2. Комплексные величины.
 - 2.3. Символическая схема.
 - 2.4. Символический метод расчета цепей.
 - 2.5. Баланс мощностей.
 - 2.6. Комплексная передаточная функция.
 - 2.7. Частотные характеристики цепей.
 - 2.8. Колебательные контуры и их параметры.
3. Раздел Режим негармонических воздействий
 - 3.1. Классический метод анализа.
 - 3.2. Временной метод анализа.
 - 3.3. Операторный метод анализа.
4. Раздел Цепи с распределенными параметрами
 - 4.1. Длинные линии.
 - 4.2. Телеграфные уравнения и вторичные параметры линии.
 - 4.3. Падающая и отраженная волны в линии.
 - 4.4. Уравнение передачи длинной линии.
 - 4.5. Линия без потерь.
 - 4.6. Принципы использования отрезков длинных линий без потерь.
5. Раздел Четырехполюсники
 - 5.1. Уравнения передачи четырехполюсников.
 - 5.2. Параметры четырехполюсников.
 - 5.3. Схемы замещения четырехполюсников.
 - 5.4. Характеристические параметры четырехполюсника.
 - 5.5. Рабочие параметры четырехполюсников.
 - 5.6. Регулярные однонаправленные соединения четырехполюсников.
6. Раздел Цепи с обратной связью и автоколебательные цепи
 - 6.1. Цепи с обратной связью.
 - 6.2. Устойчивость линейных цепей с обратной связью.
 - 6.3. Автоколебательные цепи.
 - 6.4. Различные схемы автогенераторов.
7. Раздел Электрические фильтры
 - 7.1. Основные понятия и определения
 - 7.2. Нормированные частоты и сопротивления.
 - 7.3. Преобразование шкалы частот.
 - 7.4. Основы синтеза ФНЧ-прототипа.

База тестовых заданий

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. Экзаменационные вопросы
2. Отчеты по практическим работам
3. Контрольная работа
4. Банк тестовых заданий

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Багура М.П., Кузнецов А.П., Курулев А.П.	Теория электрических цепей: Учебник для вузов	Минск: Вышэйшая школа, 2007	15	
Л1. 2	Соболев В.Н.	Теория электрических цепей: учебное пособие	Москва: Горячая линия- Телеком, 2014	25	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Новгородцев А.Б.	Теоретические основы электротехники. 30 лекций по теории электрических цепей: Учебное пособие для вузов	Санкт- Петербург: Питер, 2006	6	
Л2. 2	Толстов Ю.Г., Теврюков А.А.	Теория электрических цепей: учебник	Москва: Высшая школа, 1971	10	
Л2. 3	Игнатъев И.В., Булатов Ю.Н.	Теория электрических цепей: лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2014	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Игнатъев%20И.В.%20Теория%20электрических%20цепей.Лаб.практикум.2014.pdf
Л2. 4	Алгазин Е. И., Давыденко О. Б., Касаткина Е. Г., Богданов В. В., Сапсалева А. В.	Теория электрических цепей: учебно- методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный и технический университет, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575636

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Саламатов Г.П., Большанин Г.А., Харин С.И.	Теория электрических цепей: Метод. указания по выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2006	98	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
----	-------------------------------------	---

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	NI Multisim for Education
7.3.1.2	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118)	Лек

		-системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 3/1 шт.	
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/Н67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 3/1 шт.	Пр
A1210	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: -Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX60 (Персональный компьютер i5-2500/Н67/4Gb /500 Gb. Монитор TFT19 Samsung E 1920NR; акустическая система Jb-118) -системный блок Гермес ПроМ1 (25штук); -монитор HIPER EasyViewFN2402 (25 штук) Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. Учебная мебель: -комплект мебели (посадочных мест/ARM) – 24/25 шт. -комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 3/1 шт.	Экзамен
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина теория электрических цепей направлена на изучение теории различных электрических цепей и ее прикладного применения для решения проблем передачи, обработки и распределения электрических сигналов управления и связи. Дисциплина должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи.

Изучение дисциплины теория электрических цепей предусматривает: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «Основные законы и общие методы анализа цепей» студенты должны изучить: закон Ома, законы Кирхгофа, баланс мощностей, теорию двухполюсников, метод эквивалентного генератора, метод наложения, метод узловых потенциалов, метод контурных токов.

В ходе освоения раздела 2 «Режим гармонических колебаний и частотные характеристики цепей» студенты должны изучить: символический метод расчета цепей, комплексную передаточную функцию, методы расчета частотных характеристик цепей.

В ходе освоения раздела 3 «Режим негармонических воздействий» студенты должны изучить различные методы анализа переходных процессов в электрических цепях: классический, временной, операторный.

В ходе освоения раздела 4 «Цепи с распределенными параметрами» студенты должны изучить следующие вопросы: телеграфные уравнения и вторичные параметры линии, падающая и отраженная волны в линии, уравнения передачи длинной линии, линия без потерь.

В ходе освоения раздела 5 «Четырехполюсники» студенты должны изучить следующие вопросы: уравнения передачи четырехполюсников, схемы замещения четырехполюсников, характеристические параметры четырехполюсника, рабочие параметры четырехполюсников, регулярные однонаправленные соединения четырехполюсников.

В ходе освоения раздела 6 «Цепи с обратной связью и автоколебательные цепи» студенты должны изучить следующие вопросы: цепи с обратной связью, устойчивость линейных цепей с обратной связью, автоколебательные цепи, различные схемы автогенераторов.

В ходе освоения раздела 7 «Электрические фильтры» студенты должны изучить следующие вопросы: нормированные частоты и сопротивления, преобразование шкалы частот, основы синтеза ФНЧ-прототипа. В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков расчета различных параметров электрических цепей.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: методам определения токов в цепях постоянного и переменного тока, теории длинных линий и четырехполюсников.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний, формирует необходимые профессиональные умения и навыки, и совершенствует имеющиеся, происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций;
- проработка материала по изученной теме;
- самостоятельное изучение программных вопросов;
- обзор и обобщение литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену.