

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретические основы электротехники

Образовательная программа: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, профиль: Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

Курс: 2, семестр : 4

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	63
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	45
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

ФГОС введен в действие приказом №1416 от 03.12.2015 г. , дата утверждения: 31.12.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОЭ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Ефимова Ю. Б.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Нейман В. Ю.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:
у2. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:
з3. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
з4. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов; в части следующих результатов обучения:
у4. уметь определять отказы и неисправности источников электроэнергии и электротехнических систем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Теоретические основы электротехники

ОПК.3.34 знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	
1. Знать основные определения и понятия, схемы соединения трехфазных цепей, соотношения между фазными и линейными величинами	Лекции; Самостоятельная работа
2. Знать понятия ветви, узла, контура	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3. Знать понятие последовательного, параллельного и смешанного соединения приемников	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4. Знать правила составления узловых уравнений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5. Знать линейные элементы электрических цепей, их характеристики	Лекции; Самостоятельная работа
6. Знать алгоритм метода эквивалентного генератора	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7. Знать правила составления контурных уравнений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8. Знать законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9. Знать алгоритм метода наложения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10. Знать основные величины, характеризующие синусоидальные функции времени, аналитическое и графическое представление синусоидальных величин, изображение их векторами и комплексными числами	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11. Знать типы сопротивлений и фазовые соотношения, векторное представление электрических величин и действия над векторами, закон Ома для полного сопротивления, законы Кирхгофа в векторной форме, расчет при последовательном и параллельном соединении элементов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12. Знать комплексные выражения синусоидальных функций времени и операции над ними, понятия комплексного сопротивления и проводимости, методы расчета применительно к комплексной форме записи основных законов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13. Знать типы мощностей и соотношения между ними, формулы для расчета мощностей, понятие комплексной мощности цепи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

14. Знать явление взаимной индукции, правила расчета магнитосвязанных цепей, эквивалентную замену индуктивных связей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
15. Знать формулы расчета мощностей источников и приемников	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
16. Знать частотные свойства электрических цепей, виды резонансов и условия их возникновения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.33 знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	
17. Знать законы коммутации	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
18. Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
19. Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях второго порядка;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
20. Знать взаимосвязь характера переходного процесса с видом корней характеристического уравнения в цепях второго порядка	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
21. Знать алгоритм операторного метода расчета переходных процессов, правила составления операторных схем замещения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
22. Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.y2 уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	
23. Уметь составлять системы контурных уравнений, определять токи в ветвях схемы из известных контурных токов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
24. Уметь классифицировать способы включения приемников, определять режим работы трехфазной цепи, соотношения линейных и фазных величин	Лекции; Самостоятельная работа
25. Уметь составлять системы узловых уравнений, определять межузловые напряжения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
26. Уметь определять параметры эквивалентного генератора, ток методом эквивалентного генератора	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.y4 уметь определять отказы и неисправности источников электроэнергии и электротехнических систем	
28. Уметь определять эквивалентные сопротивления цепей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.2.y2 уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	
29. Уметь применять методы расчета при комплексной форме записи основных законов для решения задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
30. Уметь определять активные и реактивные сопротивления, ток, напряжение и фазовый сдвиг, находить показания амперметров и вольтметров	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
31. Уметь рассчитывать из условия резонансных режимов значения параметров цепи, величин токов и напряжений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
32. Уметь определять активную, реактивную, полную мощности и коэффициент мощности цепи, устанавливать по показаниям приборов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
33. Уметь применять законы коммутации для анализа начальных условий	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
34. Уметь составлять частичные схемы и определять частичные токи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
35. Уметь записывать общее решение	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.y4 уметь определять отказы и неисправности источников электроэнергии и электротехнических систем	
36. Уметь применять методы теоретической электротехники для моделирования различных режимов электрических цепей	Лекции; Лабораторные работы

ОПК.2.у2 уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	
37. Уметь применять на практике правила составления операторных схем замещения и алгоритм операторного расчета	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
38. Уметь использовать методы и средства компьютерного моделирования и экспериментального исследования режимов, параметров и характеристик электрических цепей	Лекции; Лабораторные работы
39. Уметь составлять характеристические уравнения, рассчитывать принужденную и свободную составляющие, определять постоянные интегрирования	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.у4 уметь определять отказы и неисправности источников электроэнергии и электротехнических систем	
40. Уметь использовать законы электричества и магнетизма при решении электротехнических задач	Лекции; Лабораторные работы
ОПК.2.у2 уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	
41. Уметь определять топологические параметры цепей (число узлов, ветвей, контуров); определять число уравнений и составлять уравнения по законам Кирхгофа	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.у4 уметь определять отказы и неисправности источников электроэнергии и электротехнических систем	
42. Уметь классифицировать линейные элементы электрических цепей, определять их параметры	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.2.у2 уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	
43. Уметь составлять баланс мощностей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
44. Уметь применять на практике явление взаимной индукции для решения задач	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
45. Уметь рассчитывать переходный процесс при воздействии источника напряжения произвольной формы.	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Основные понятия и законы линейных электрических цепей				
1. Основные понятия, элементы и характеристики электрических цепей. Основные законы электрических цепей.	0	2	2, 3, 40, 41, 42, 5, 8	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
2. Схемы замещения линейной электрической цепи. Схемы замещения источников энергии. Виды электрических цепей и способы их преобразования	0	1	15, 28, 3, 41, 5	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
3. Применение программного обеспечения (Multisim AcademicEdition, Mathcad) для расчета, моделирования и исследования электрических цепей.	0	0,5	36, 38, 42	Представление основных особенностей и преимуществ рационального использования пакетов прикладных программ для решения электротехнических задач

Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока				
4. Основные законы. Система уравнений Кирхгофа	0	1	2, 41, 8	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
5. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока	0	1	23, 25, 26, 34, 4, 6, 7, 9	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
6. Баланс мощности в электрической цепи	0	0,5	15, 43	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
7. Основные понятия о цепях синусоидального тока	0	1	10, 11, 12	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
8. Методы расчета линейных цепей синусоидального тока	0	2	11, 12, 29, 30	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
9. Мощность в цепи синусоидального тока	0	1	10, 11, 13, 30, 32	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
10. Резонансные режимы в цепях синусоидального тока	0	1	11, 16, 30, 31	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
11. Цепи с магнитной связью. Трансформатор	0	1	14, 44	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
12. Трехфазные цепи	0	1	1, 24	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
13. Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого и второго порядка в цепи с постоянным источником питания	0	2	17, 18, 19, 33, 35	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
14. Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка с синусоидальным источником питания	0	1	17, 18, 33	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
15. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Операторный метод расчета переходных процессов	0	1	17, 20, 21, 37	проработка теоретического материала, Ответы на вопросы
16. Интеграл Дюамеля. Включение линейной электрической цепи на напряжение произвольной формы.	0	1	17, 45	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока				

1. Исследование линейных электрических цепей постоянного тока	0	4	36, 38, 40	Экспериментальная проверка законов Кирхгофа, принципа наложения, теоремы об эквивалентном генераторе. Освоение методики исследования распределения потенциала вдоль контура
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
2. Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока	0	6	10, 12, 31	Исследование соотношений для токов и напряжений в линейной электрической цепи синусоидального тока при последовательном и параллельном соединении конденсатора и катушки индуктивности и изучении особых режимов - резонанса напряжений и резонанса токов
3. Исследование цепей переменного тока с взаимной индуктивностью	0	4	14, 36, 44	Экспериментальное определение коэффициента взаимной индукции двух индуктивно связанных катушек, а также исследование влияния взаимной индуктивности на соотношение между токами и напряжениями в цепи при последовательном включении катушек и при их включении по схеме воздушного трансформатора
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
4. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях постоянного тока	0	4	17, 33, 40	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами, содержащих сопротивления, индуктивность и емкость, при действии источников постоянного напряжения

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока				
1. Расчет простейших электрических цепей с использованием преобразования схем. Законы Ома и Кирхгофа	2	2	28, 3, 8	Расчет линейных цепей постоянного тока, выбор способа упрощения сложной электрической цепи

2. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности	2	2	15, 2, 23, 4, 43, 7, 8	Расчет линейных цепей постоянного тока методом контурных токов и узловых потенциалов с предварительным обоснованием рациональности их применения. Баланс мощности
3. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора	2	2	25, 34, 6, 8, 9	Решение простейших задач линейных цепей синусоидального тока с использованием символического метода расчета. Построение векторных диаграмм
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
4. Мощность в цепи синусоидального тока. Резонансные режимы.	2	2	10, 11, 12, 13, 16, 29, 30, 31, 43, 8	Расчет баланса мощности, определение показаний ваттметра, в том числе при наличии резонанса
5. Цепи с магнитной связью. Трансформатор. Правило "развязки" магнитных связей	2	2	12, 14, 29, 30, 44, 8	Расчет цепей с магнитной связью по законам Кирхгофа и с помощью приема развязки индуктивных связей
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
6. Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка при постоянных и синусоидальных источниках питания	4	4	17, 18, 19, 20, 22, 32, 35, 39, 8	Определение мгновенных значений токов и напряжений, вызванных коммутационными изменениями конфигурации электрической цепи, расчет независимых и зависимых начальных условий при определении постоянных интегрирования, построение графика переходного процесса. Особенности расчета при синусоидальных источниках питания
7. Операторный метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка при постоянных и синусоидальных источниках питания	4	4	17, 21, 37, 8	Определение мгновенных значений токов и напряжений, вызванных коммутационными изменениями конфигурации электрической цепи с использованием прямого и обратного преобразования Лапласа. Обоснование рациональности выбора метода расчета переходного процесса

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Контрольные работы	17, 18, 20, 21, 22, 33, 35	9	0

Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях первого порядка: Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ : (домашние расчетно-графические задания №3-5) : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 84, [4] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3309.rar> Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.

2	РГЗ	10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 2, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 3, 30, 34, 37, 39, 4, 41, 42, 43, 44, 5, 6, 7, 8, 9	20	3
---	-----	--	----	---

РГЗ: Расчет установившихся и переходных режимов в линейных электрических цепях

: Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: методы и примеры решения задач [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - Загл. с экрана. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ. Домашние задания № 1 и 2 : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин, Б. В. Литвинов, Ю. В. Петренко]. - Новосибирск, 2004. - 43 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2815.rar> Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Символический метод расчета линейных цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221750. - Загл. с экрана. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ : (домашние расчетно-графические задания №3-5) : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 84, [4] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3309.rar> Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.

3	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 4, 41, 42, 43, 44, 45, 5, 6, 7, 8, 9	6	2
Изучение теоретического материала, решение задач: Лабораторный практикум по теории электрических цепей. Ч. 1 : (лабораторные работы № 1-5) : методическое руководство для электротехнических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Н. Зонов и др.]. - Новосибирск, 2009. - 81, [3] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118084 Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: методы и примеры решения задач [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - Загл. с экрана. Лабораторный практикум по теории электрических цепей. Ч. 2 : (лабораторные работы № 6-9, 11-14) : методическое руководство по курсу "Теоретические основы электротехники" и "Электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Аксютин и др.]. - Новосибирск, 2015. - 139, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219952 Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 4, 41, 42, 43, 44, 5, 6, 7, 8, 9	10	2

Подготовка теоретических вопросов. Решение задач: Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Резонанс в линейных цепях синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221740. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Символический метод расчета линейных цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221750. - Загл. с экрана. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Анализ линейных цепей с многополюсными элементами [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219989. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:u_b_efimova@mail.ru
Консультирование	e-mail:u_b_efimova@mail.ru
Контроль	ЭБС: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5499
Размещение учебных материалов	ЭБС: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5499

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Тренинг	ОПК.2; ОПК.3;
Формируемые умения: 33. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах; 34. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах; у2. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах		
Краткое описание применения: Решение задач с обсуждением результатов		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Лабораторная №1: выполнение и защита	3	5
Лабораторная №2: выполнение и защита	3	5
Лабораторная №3: выполнение и защита	3	5
Лабораторная №4: выполнение и защита	3	5
Контрольные работы: выполнение	3	5
РГЗ: выполнение и защита	25	35
Экзамен: ответы на вопросы, решение задач	10	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.2	у2. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах		+	+
ОПК.3	з3. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	+	+	+
	з4. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах		+	+
ПК.2	у4. уметь определять отказы и неисправности источников электроэнергии и электротехнических систем		+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для вузов по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Л. А. Бессонов. - М., 2006. - 701 с. : ил., схемы
2. Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы
3. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. - СПб. [и др.], 2010. - 591, [1] с.
4. Данилов И. А. Общая электротехника : учебное пособие для бакалавров / И. А. Данилов. - М., 2012. - 673 с. : ил., табл.
5. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - М., 2012. - 701 с. : ил., табл.
6. Атабеков Г. И. Основы теории цепей : учебник / Г. И. Атабеков. - СПб [и др.], 2009. - 424 с. : ил.
7. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 2 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 164, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215269

8. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 1 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. мехатроники и автоматизации. - Новосибирск, 2008. - 114, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/neim.rar>
9. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 3 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. мехатроники и автоматизации. - Новосибирск, 2010. - 141, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149908
10. Новгородцев А. Б. Теоретические основы электротехники : 30 лекций по теории электрических цепей : [учебное пособие для вузов по группе направлений подготовки бакалавров и магистров 550000 "Технические науки" и дипломированных специалистов 650000 "Техника и технологии" дисциплине "Теоретические основы электротехники"] / А. Б. Новгородцев. - СПб. [и др.], 2006. - 575 с. : ил. - На тит. л.: Изд. прогр. "300 лучших учеб. для высш. шк. в честь 300-летия Санкт-Петербурга".
11. Мурзин Ю. М. Электротехника : [учебное пособие для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника", "Электроника и микроэлектроника", "Проектирование и технология электронных средств"] / Ю. М. Мурзин, Ю. И. Волков. - СПб. [и др.], 2007. - 442 с. : ил., табл. - Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы.
12. Малинин Л. И. Теория цепей современной электротехники : [учебное пособие] / Л. И. Малинин, В. Ю. Нейман. - Новосибирск, 2013. - 346, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175636
13. Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Ч. 8 : [учебное пособие] / Л. И. Малинин др. ; под ред. В. Ю. Неймана ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 76, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177683
14. Нейман В. Ю. Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Ч. 3 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 127, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200551
15. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 1 : [учебное пособие] / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 114, [1] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160137
16. Нейман В. Ю. Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Ч. 4 : учебное пособие / В. Ю. Нейман, Н. А. Юрьева, Т. В. Морозова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 98, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180693
17. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 4 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 181 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/2011_nejm.pdf

Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. В 3 т.. Т. 1 : учебник для вузов / К. С. Демирчян и др. - СПб., 2004. - 462 с. : ил.
2. Теоретические основы электротехники. [В 3 т.]. Т. 2 : учебник для вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - СПб., 2003. - 575 с. : ил. - Изд. программа 300 лучших учеб. для высших школ в честь 300-летия Санкт-Петербурга.
3. Матханов П. Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи : Учебник для вузов / П. Н. Матханов. - М., 1990. - 400 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Анализ линейных цепей с многополюсными элементами [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219989. - Загл. с экрана.
2. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана.
3. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: методы и примеры решения задач [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - Загл. с экрана.
4. Лабораторный практикум по теории электрических цепей. Ч. 2 : (лабораторные работы № 6-9, 11-14) : методическое руководство по курсу "Теоретические основы электротехники" и "Электротехника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Аксютин и др.]. - Новосибирск, 2015. - 139, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219952
5. Лабораторный практикум по теории электрических цепей. Ч. 1 : (лабораторные работы № 1-5) : методическое руководство для электротехнических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Н. Зонов и др.]. - Новосибирск, 2009. - 81, [3] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118084
6. Аксютин В. А. Резонанс в линейных цепях синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221740. - Загл. с экрана.
7. Аксютин В. А. Символический метод расчета линейных цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221750. - Загл. с экрана.
8. Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана.
9. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - Загл. с экрана.
10. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.

11. Схемотехническое моделирование электрических цепей. Ч. 1 : лабораторный практикум для электротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Аксютин, Ф. Э. Лаппи, В. Ю. Нейман]. - Новосибирск, 2011. - 103 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154384

12. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ : (домашние расчетно-графические задания №3-5) : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 84, [4] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3309.rar>

13. Теория линейных электрических цепей с элементами схемотехнического моделирования : руководство к лабораторным работам для электротехнических специальностей всех форм обучения (работы № 1, 2, 6, 7) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Аксютин, Ф. Э. Лаппи, В. Ю. Нейман]. - Новосибирск, 2007. - 78 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068882

14. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ. Домашние задания № 1 и 2 : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин, Б. В. Литвинов, Ю. В. Петренко]. - Новосибирск, 2004. - 43 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2815.rar>

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Multisim AcademicEdition

2 MathCAD

3 Microsoft Visio

4 MathType

5 Microsoft Office

6 Microsoft Office

7 Autodesk AutoCAD

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	ГЕНЕРАТОР ГЗ-109	Создание входных воздействий при исследовании электрических цепей
2	ОСЦИЛЛОГРАФ С1-65А	Исследование и измерение параметров исследуемой цепи
3	Осциллограф цифровой АСК-2065	Исследование и изменение параметров исследуемой цепи
4	Вольтметр В7-58/2	Измерение напряжения при выполнении лабораторных исследований
5	Осциллограф GOS-620	Исследование и измерение параметров цепи
6	Осциллограф GOS-620В	Исследование и измерение
7	Генератор SPG-2010	Создание входных воздействий при исследовании электрических цепей
8	КОМПЛЕКС измерит.	Измерение параметров исследуемой цепи

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
---	--------------	------------

1	Компьютерный класс №23	Моделирование процессов в электрических цепях
---	------------------------	---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Образовательная программа: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, профиль: Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Теоретические основы электротехники приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	у2. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	Баланс мощности в электрической цепи Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка при постоянных и синусоидальных источниках питания Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого и второго порядка в цепи с постоянным источником питания Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности Метод наложения. Метод эквивалентного генератора Методы расчета линейных цепей синусоидального тока Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока Мощность в цепи синусоидального тока Мощность в цепи синусоидального тока. Резонансные режимы. Операторный метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка при постоянных и синусоидальных источниках питания Основные законы. Система уравнений Кирхгофа Основные понятия, элементы и характеристики электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Операторный метод расчета переходных процессов Расчет простейших электрических цепей с использованием преобразования схем. Законы Ома и Кирхгофа Резонансные режимы в цепях синусоидального тока Схемы замещения линейной электрической цепи. Схемы замещения источников энергии. Виды электрических цепей и способы их преобразования Трехфазные	РГЗ, разделы 1,2,3	Экзамен, вопросы 1-28, задачи 1-10

		цепи Цепи с магнитной связью. Трансформатор. Правило "развязки" магнитных связей Цепи с магнитной связью. Трансформатор		
ОПК.3 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	33. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка при постоянных и синусоидальных источниках питания Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого и второго порядка в цепи с постоянным источником питания Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка с синусоидальным источником питания Операторный метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка при постоянных и синусоидальных источниках питания Прямое и обратное преобразование Лапласа. Операторный метод расчета переходных процессов	Контрольная работа РГЗ, раздел 3	Экзамен, вопросы 17-23, 7-10
ОПК.3	34. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	Баланс мощности в электрической цепи Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности Метод наложения. Метод эквивалентного генератора Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока Мощность в цепи синусоидального тока Основные законы. Система уравнений Кирхгофа Основные понятия, элементы и характеристики электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Основные понятия о цепях синусоидального тока Расчет простейших электрических цепей с использованием преобразования схем. Законы Ома и Кирхгофа Резонансные режимы в цепях синусоидального тока Трехфазные цепи Цепи с магнитной связью. Трансформатор. Правило "развязки" магнитных связей	РГЗ, разделы 1,2	Экзамен, вопросы 1-16, задачи 1-6
ПК.2/ЭИ способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической	у4. уметь определять отказы и неисправности источников электроэнергии и электротехнических систем	Основные понятия, элементы и характеристики электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Расчет простейших электрических цепей с использованием преобразования схем. Законы	РГЗ, разделы 1, 2.	Экзамен, вопросы 1-16, задачи 1-6

эксплуатации воздушных судов		Ома и Кирхгофа Схемы замещения линейной электрической цепи. Схемы замещения источников энергии. Виды электрических цепей и способы их преобразования		
------------------------------	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теоретические основы электротехники», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: теоретический вопрос из общего перечня (п.4), первая задача выбирается из диапазона задач 1-3, вторая задача из диапазона задач 4-6, третья задача из диапазона задач 7-10 (типовые задачи приведены ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

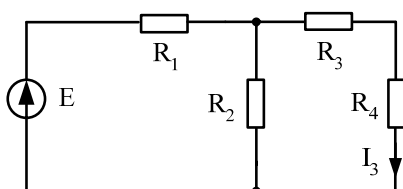
Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

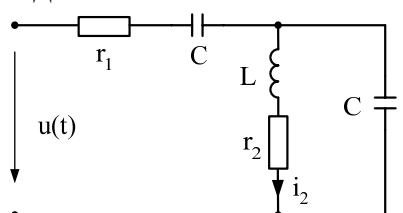
к экзамену по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

Вопрос. Электрическая цепь. Схема электрической цепи
Задача №1



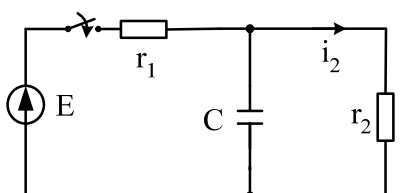
$R_1 = 3 \text{ (Ом)},$
 $R_2 = 3 \text{ (Ом)},$
 $R_3 = 3 \text{ (Ом)},$
 $R_4 = 3 \text{ (Ом)},$
 $E = 60 \text{ (В)}.$
Найти I_3 .

Задача № 2



$r_1 = r_2 = 10 \text{ (Ом)},$
 $L = 0.1 \text{ (Гн)},$
 $C = 1000 \text{ (мкФ)},$
 $u(t) = 141 \sin(100t - 45^\circ).$
Найти $i_2(t)$.

Задача № 3



$r_1 = r_2 = 10 \text{ (Ом)},$
 $C = 100 \text{ (мкФ)},$
 $E = 40 \text{ (В)}.$
Определить закон
изменения $i_2(t)$ после
коммутации.

Утверждаю: зав. кафедрой ТОЭ _____ Нейман В.Ю.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопрос не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 10 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопрос дает определение основных понятий, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 10-24 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопрос формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 25-36 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопрос проводит сравнительный анализ подходов к решению проблемы, способен представить качественные и количественные характеристики определенных процессов, не допускает ошибок и способен обосновать выбор рационального метода решения задачи, оценка составляет 37-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

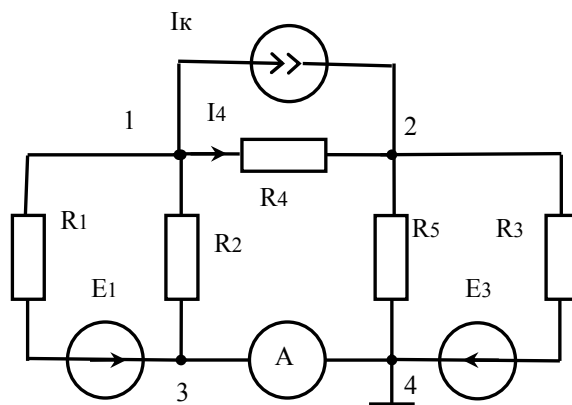
4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

1. Электрическая цепь. Схема электрической цепи.
2. Основные законы электрических цепей.
3. Принцип наложения. Метод наложения.
4. Теорема об активном двухполюснике и эквивалентном генераторе.
5. Метод узловых потенциалов.
6. Метод контурных токов.
7. Баланс мощности в цепи постоянного тока.
8. Синусоидальный ток (мгновенное, действующее, среднее и среднее по модулю значение за период).
9. Суждения о характере последовательной цепи r , L , C с помощью векторных диаграмм.
10. Резистор r в цепи синусоидального тока.
11. Индуктивность L в цепи синусоидального тока.
12. Емкость C в цепи синусоидального тока.
13. Основы символического метода расчета линейных цепей.
14. Резонанс в электрических цепях. Математическое условие возникновения резонанса.
15. Резонанс в цепи с последовательным соединением r , L , C .
16. Баланс мощности в цепи синусоидального тока.
17. Переходные процессы (п.п.) в линейных цепях (определение п.п., возникновение п.п., длительность коммутации и п.п., законы коммутации).

18. Определение начальных условий (н.у.)
19. Классический метод расчета переходных процессов.
20. Принужденный и свободный режимы.
21. Переходный процесс в цепи r, L .
22. Переходный процесс в цепи r, C .
23. Операторный метод расчета переходных процессов.
24. Закон электромагнитной индукции. Э.д.с. само- и взаимной индукции.
25. Трансформатор без стального сердечника (схема замещения, уравнения, векторная диаграмма).
26. Простейшая цепь с последовательным соединением магнито-связанных элементов (согласное и встречное включение, определение «М», коэффициент связи).
27. Схемы соединения обмоток трехфазного генератора, определение линейных и фазных величин: фазы не соединены; обмотки генератора соединены в звезду; обмотки генератора соединены в треугольник.
28. Симметричный режим работы трехфазной цепи при соединении звезда-звезда. Мощность симметричной трехфазной электрической цепи.

Типовые задачи

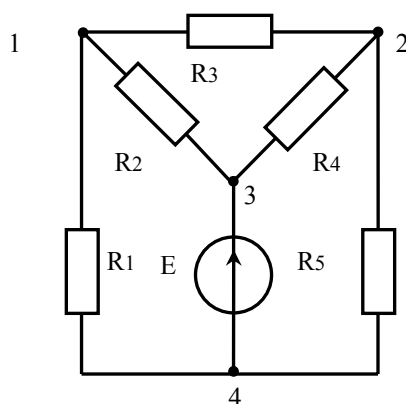
Задача № 1



$E_1=10\text{ В}, E_3=5\text{ В},$
 $I_K=0.4\text{ А}, R_1=6\text{ Ом},$
 $R_2=5\text{ Ом}, R_3=2\text{ Ом},$
 $R_4=4\text{ Ом}, R_5=10\text{ Ом}.$

Определить
показание амперметра

Задача № 2



$E=20\text{ В}, R_1=10\text{ Ом},$
 $R_2=30\text{ Ом}, R_3=25\text{ Ом},$
 $R_4=15\text{ Ом}, R_5=10\text{ Ом}.$

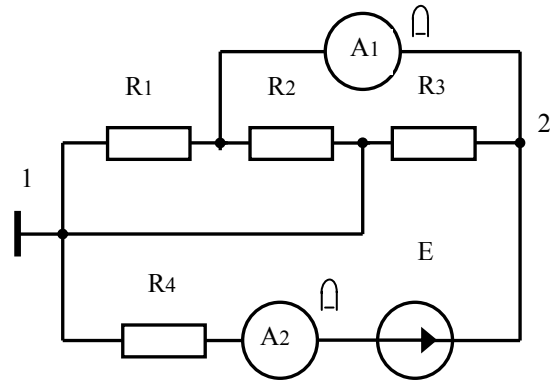
Определить:

- все токи;
- составить баланс мощности

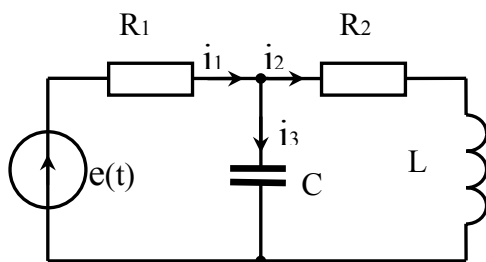
Задача № 3

$E=15\text{ В}$, $R_1=40\text{ Ом}$,
 $R_2=50\text{ Ом}$, $R_3=30\text{ Ом}$, $R_4=10\text{ Ом}$.

Составить полную систему уравнений по МУП для определения показания амперметров.



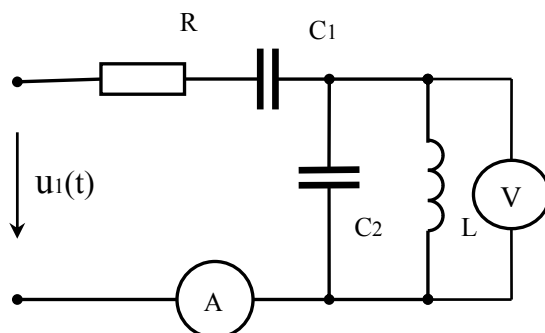
Задача № 4



$e(t) = 15\sin(1000t)\text{ В}$,
 $R_1=40\text{ Ом}$, $R_2=10\text{ Ом}$,
 $C=20\text{ мкФ}$, $L=0.05\text{ Гн}$.

Определить токи i_1 - i_3 и построить векторные диаграммы токов и напряжений.

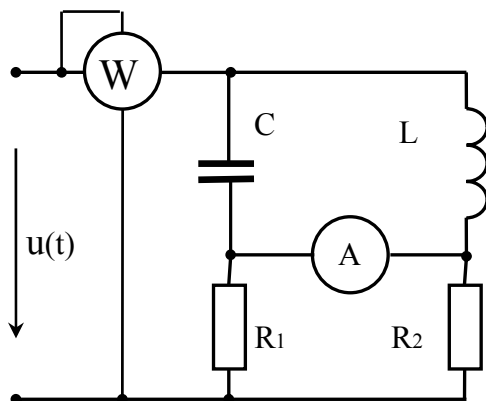
Задача № 5



$u_1(t)=5\sin(1000t)\text{ В}$,
 $R=0.5\text{ кОм}$, $C_1=0.5\text{ мкФ}$,
 $C_2=1.0\text{ мкФ}$, $L=0.4\text{ Гн}$.

Найти показания вольтметра и амперметра электромагнитной системы. Построить векторную диаграмму напряжений и токов.

Задача № 6

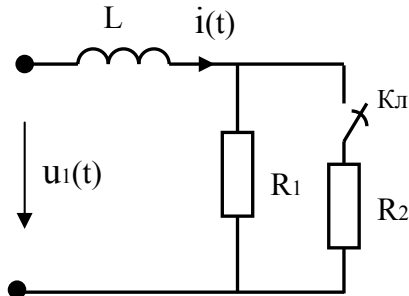


$u(t)=25\sin(1000t)\text{ В}$,
 $R_1=40\text{ Ом}$, $R_2=20\text{ Ом}$, $L=0.03\text{ Гн}$.

Найти значение ёмкости C , при которой в цепи наступит резонанс токов.

Определить показания приборов электромагнитной системы и построить векторную диаграмму напряжений.

Задача № 7

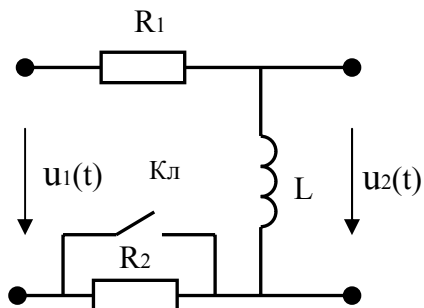


На вход схемы подаётся напряжение:
 $u_1(t) = 20\sin(1000t + 30^\circ)$ В

Найти закон изменения $i(t)$ после
размыкания ключа “Кл”.

$R_1 = 500$ Ом, $R_2 = 500$ Ом, $L = 0.5$ Гн.

Задача № 8

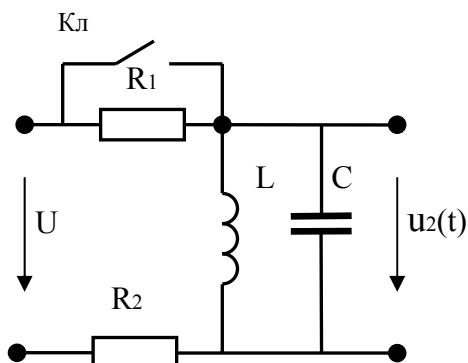


На вход схемы подаётся напряжение:
 $u_1(t) = 20\sin(1000t + 45^\circ)$ В

Найти закон изменения $u_2(t)$ после
замыкания ключа “Кл”.

$R_1 = 240$ Ом, $R_2 = 180$ Ом, $L = 0.35$ Гн.

Задача № 9

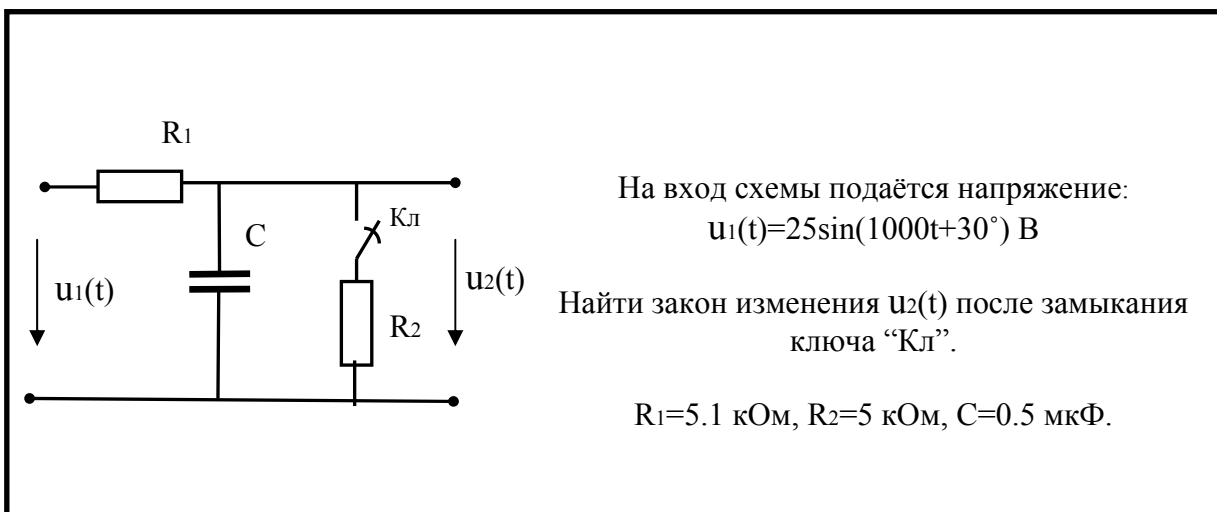


На вход схемы подаётся напряжение:
 $U = 5$ В

Найти закон изменения $u_2(t)$ после
размыкания ключа “Кл”.

$R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $L = 0.15$ Гн, $C = 2.2$ мкФ.

Задача № 10



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретических основ электротехники

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Теоретические основы электротехники», 4 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях первого порядка». Выполняется письменно и включает 2 задания.

При выполнении контрольной работы студенты должны проанализировать предлагаемый вариант цепи, составить расчетную схему, выбрать метод расчета и определить закон изменения тока или напряжения.

Работа должна быть выполнена на листах бумаги формата А4. На первых страницах записывается условие задачи с числовыми данными и схемой (в соответствии с вариантом) в соответствии с индивидуальным заданием, которое должно быть приложено к работе. Вычисления и преобразования схем необходимо сопровождать краткими пояснениями, при этом каждый этап работы должен быть озаглавлен. Необходимо привести формульный алгоритм, затем цифровой и поясняющие расчеты, полученные результаты с указанием размерности. Графики следует выполнять в удобном масштабе с обозначением по осям величин и их размерностей. При оформлении текста не допускать сокращений (кроме общепринятых).

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретических основ электротехники

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

(название контрольной работы)

Факультет

Группа

Студент

Оценка

Дата

Преподаватель

2. Критерии оценки

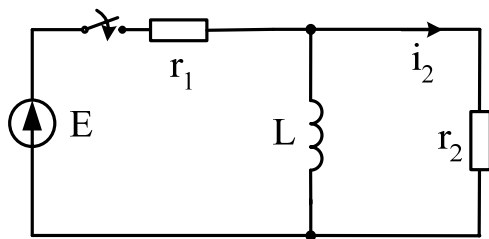
Контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Контрольная работа считается **невыполненной**, если выполнены не все задания. Оценка менее 3 баллов.
- Работа выполнена на **пороговом** уровне если выбраны правильные методы решения заданий, но не получены верные ответы. Оценка составляет 3 балла.
- Работа выполнена на **базовом** уровне, если задания выполнены в целом верно, но с несколькими мелкими ошибками. Оценка составляет 4 балла.
- Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если все задания выполнены верно и получены правильные численные результаты. Оценка составляет 5 баллов.

3. Шкала оценки

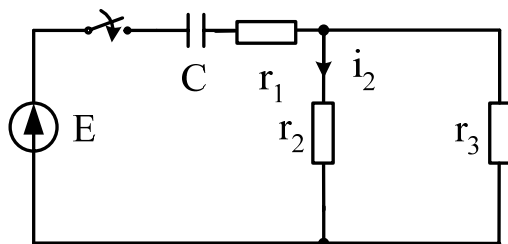
В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы



$$\begin{aligned} r_1 &= 20 \text{ (Ом)}, \\ r_2 &= 30 \text{ (Ом)}, \\ L &= 0.1 \text{ (Гн)}, \\ E &= 100 \text{ (В)}. \end{aligned}$$

Определить закон изменения $i_2(t)$ после коммутации.



$$\begin{aligned} r_1 &= 12 \text{ (Ом)}, \\ r_2 &= 10 \text{ (Ом)}, \\ r_3 &= 40 \text{ (Ом)}, \\ C &= 100 \text{ (мкФ)}, \\ E &= 40 \text{ (В)}. \end{aligned}$$

Определить закон изменения $i_2(t)$ после коммутации.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Теоретические основы электротехники», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине необходимо освоить основные методы расчета цепей постоянного тока, цепей синусоидального тока и переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны проанализировать предлагаемый вариант цепи, составить расчетную схему, выбрать метод расчета или по указанному в задании методу определить требуемые токи (напряжения).

Работа должна быть выполнена на листах бумаги формата А4. На первых страницах записывается условие задачи с числовыми данными и схемой (в соответствии с вариантом) в соответствии с индивидуальным заданием, которое должно быть приложено к работе. Вычисления и преобразования схем необходимо сопровождать краткими пояснениями, при этом каждый этап работы должен быть озаглавлен. Необходимо привести формульный алгоритм, затем цифровой и поясняющие расчеты, полученные результаты с указанием размерности. Графики следует выполнять в удобном масштабе с обозначением по осям величин и их размерностей. При оформлении текста не допускать сокращений (кроме общепринятых).

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретических основ электротехники

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

(название расчетно-графического задания)

Факультет

Группа

Студент

Оценка

Дата

Преподаватель

Обязательные структурные части РГЗ:

Задание состоит трех разделов: расчет токов в линейной цепи постоянного тока; расчет линейной цепи синусоидального тока; расчет переходного процесса в линейной

электрической цепи.

Первый раздел включает в себя расчет указанных в индивидуальном варианте параметров цепи, содержащей источник постоянной ЭДС.

Второй раздел включает в себя изменение исходной схемы цепи в соответствии с индивидуальным вариантом, в частности заменой источника постоянной ЭДС на источник синусоидального напряжения, и расчет указанных параметров цепи.

Третий раздел включает в себя изменение исходной схемы в соответствии с индивидуальным вариантом и расчете указанных токов (напряжений) в переходном режиме.

Защита задания проводится в форме собеседования, позволяющего подтвердить уровень практического освоения методов расчета линейных электрических цепей в установившемся и переходном режимах.

Оцениваемые позиции:

Правильность и обоснованность решения задач, содержащихся в задании и результаты защиты.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, и при собеседовании студент не ответил на большинство вопросов по работе, оценка менее 25 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если, допущена одна принципиальная ошибка, но получены ответы на вопросы по работе при собеседовании, оценка составляет 25-28 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнена в целом верно, но с несколькими мелкими ошибками и получены ответы на все вопросы по работе при собеседовании, оценка составляет 29-32 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если она выполнена верно или имеется одна мелкая ошибка и получены ответы на все вопросы по работе при собеседовании, оценка составляет 33-35 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Типовой вариант РГЗ

В качестве исходных данных для расчета задания студент получает от преподавателя индивидуальную карточку (рис.1), по которой составляется расчетная схема.

НОМЕР	УЗЛЫ	R	КЛЮЧ	ЗАМ. R4	ЗАДАНИЕ	вар 1011101
ВЕТВИ	НАЧ-КОН	Ом	E5=100.0 В			
			L1=0.02 Гн		1.АП-КИЙ	ОПР. IC3
1	1 - 4	60.0	C3к=7.0E+00мкФ		2.КОЛ-ЫЙ	ОПР. IR2
2	3 - 2	70.0	C3а=2.5E+00мкФ		3.ЗАК. С	ОПР. IL1
3	2 - 4	50.0	OMG=300.1/с		4.ЗАК. С	ОПР. IR6
4	1 - 2	50.0	FI=0. град.		5.ЗАК. L	ОПР. UC3
5	1 - 3	60.0				
6	3 - 4	40.0				
			ДЛЯ ПУНКТА 4 E5 (Т) ВЗЯТЬ ПО РИС.1			

Рис. 1. Индивидуальная карточка задания

Исходная схема электрической цепи (рис.2) по данным карточки составляется в следующей последовательности:

- на поле чертежа наносятся и пронумеровываются четыре узла;
- между узлами включаются и нумеруются соответствующие ветви, содержащие сопротивления (резисторы $R_1 \dots R_6$);
- в ветви с соответствующими сопротивлениями последовательно включаются источник ЭДС - E , емкость - C и индуктивность - L . Например, в соответствии с данными карточки E_5 в ветвь с R_5 , L_1 в ветвь с R_1 и C_3 в ветвь с R_3 ;
- источник ЭДС - E и токи $I_1 \dots I_6$ направляются от начала к концу соответствующей ветви, номер при токе соответствует номеру ветви.

Характер коммутации задан словом «зам» - замыкается или «раз» - размыкается. Ключ располагается параллельно с коммутируемым сопротивлением, если он после коммутации замкнут «зам», и последовательно, если разомкнут «раз».

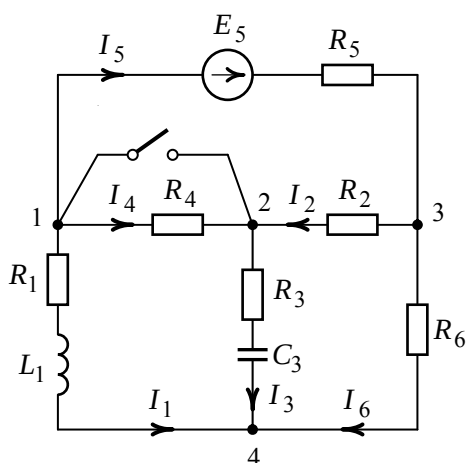


Рис.2. Исходная схема

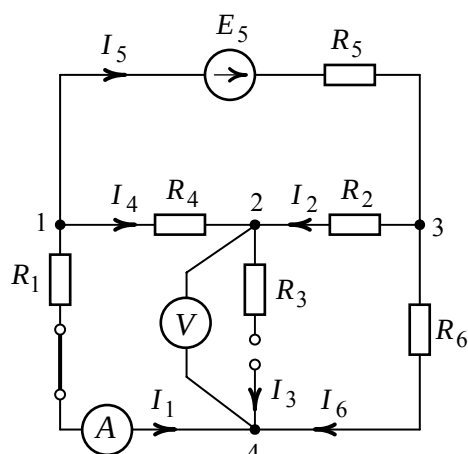


Рис.3. Расчет цепи постоянного тока

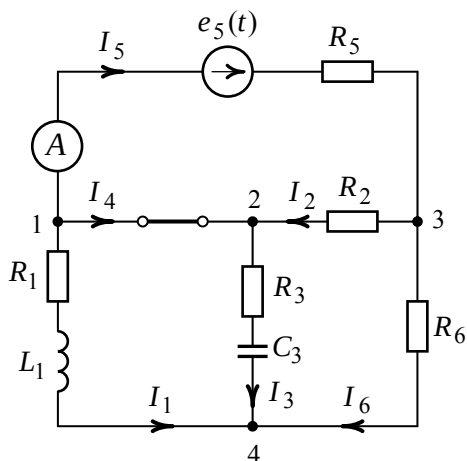


Рис.4. Расчет цепи переменного тока

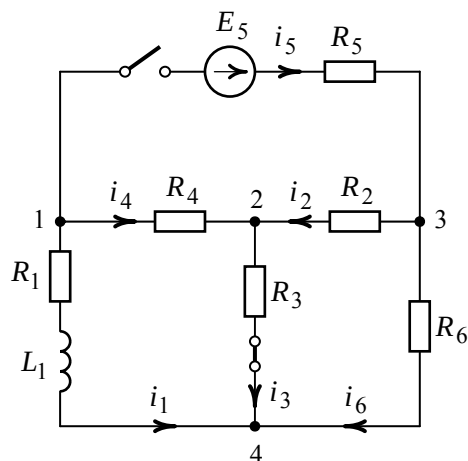


Рис.5. Расчет переходного процесса

1. Расчет цепи постоянного тока

Ключ в начальном положении. Индуктивность замкнуть, емкость разомкнуть. Последовательно в ветвь с индуктивностью установить амперметр, параллельно ветви с емкостью установить вольтметр.

- 1.1. Выполнить расчет токов по законам Кирхгофа.
- 1.2. Выполнить расчет токов методом контурных токов.
- 1.3. Выполнить расчет токов методом узловых потенциалов.

- 1.4. Определить показания амперметра и вольтметра.
- 1.5. Составить уравнение баланса мощностей и выполнить его проверку.
- 1.6. Выполнить моделирование цепи в программной среде Multisim Academic Edition и определить все токи, сравнить с расчетными значениями. Отдельно определить показания приборов и сравнить с расчетными значениями.

1.7. Рассчитать ток в ветви с индуктивностью методом эквивалентного генератора. Определить параметры эквивалентного генератора (E_T , R_T).

Определить E_T , R_T с помощью моделирования, сравнить с расчетными значениями.

1.8. Рассчитать входное сопротивление $R_{ВХ}$ цепи относительно зажимов с источником. Определить $R_{ВХ}$ с помощью моделирования и сравнить с полученным расчетным значением этого сопротивления.

2. Расчет цепи переменного тока

Ключ в конечном положении (положение после коммутации). Для получения расчетной схемы необходимо в соответствии с п.3 карточки задания, закоротить (зак) один из реактивных элементов. Значение емкости взять « C_a ». Источник постоянной ЭДС заменить синусоидальным источником $e(t) = E_m \sin(\omega t + \varphi)$, где максимальное значение E_m равно «Е», угловая частота ω обозначается как «OMG», начальная фаза φ обозначается как «FI».

- 2.1. Выполнить расчет комплексов действующих значений токов.
- 2.2. Записать выражение мгновенного значения тока указанного в карточке (п.3).
- 2.3. Составить уравнение баланса мощностей и выполнить его проверку.
- 2.4. Выполнить моделирование в программной среде Multisim Academic Edition и определить действующие значения токов. Полученные значения токов сравнить с расчетными.

3. Расчет переходного процесса

Для получения расчетной схемы ключ поместить в ветвь с источником ЭДС, который должен включать источник в схему после коммутации. Один из реактивных элементов согласно п. 4 карточки следует закоротить. Значение емкости взять « C_a ». Значение ЭДС принять $E = 1 \text{ В}$.

3.1. Выполнить расчет переходного процесса классическим и операторным методами в цепи первого порядка и определить указанный в п. 4 карточки ток (напряжение).

3.2. Выполнить моделирование цепи в программной среде Multisim Academic Edition и получить осциллограмму переходного процесса.