

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Электротехника

: 10.03.01

, :

: 2, : 3

		3
1	()	4
2		144
3	, .	65
4	, .	18
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	8
8	, .	2
9	, .	9
10	, .	79
11	(, ,)	.
12		

(): 10.03.01

1515 01.12.2016 . , : 20.12.2016 .

: 1,

(): 10.03.01

, 5 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:	
1.	
2.	
1.	

2.

2.1

--	--

3. 2

1. Знать понятие последовательного, параллельного и смешанного соединения приемников	;	;
2. Знать правила составления узловых уравнений	;	;
3. Знать понятия ветви, узла, контура	;	;
4. Знать линейные элементы электрических цепей, их характеристики	;	;
5. Знать алгоритм метода эквивалентного генератора	;	;
6. Знать правила составления контурных уравнений	;	;
7. Знать законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца	;	;
8. Знать алгоритм метода наложения	;	;
9. Знать основные величины, характеризующие синусоидальные функции времени, аналитическое и графическое представление синусоидальных величин, изображение их векторами и комплексными числами	;	;
10. 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	;	;
11. Знать комплексные выражения синусоидальных функций времени и операции над ними, понятия комплексного сопротивления и проводимости, методы расчета применительно к комплексной форме записи основных законов	;	;
12. Знать типы мощностей и соотношения между ними, формулы для расчета мощностей, понятие комплексной мощности цепи	;	;
13. Знать явление взаимной индукции, правила расчета магнитосвязанных цепей, эквивалентную замену индуктивных связей	;	;

14. Знать формулы расчета мощностей источников и приемников	;	;
15. Знать частотные свойства электрических цепей, виды резонансов и условия их возникновения	;	;
.3. 1		
16. Знать законы коммутации	;	;
17. Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка	;	;
18. Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях второго порядка;	;	;
19. Знать взаимосвязь характера переходного процесса с видом корней характеристического уравнения в цепях второго порядка	;	;
20. Знать алгоритм операторного метода расчета переходных процессов, правила составления операторных схем замещения	;	;
21. Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка	;	;
.3. 1		
22. Уметь составлять системы контурных уравнений, определять токи в ветвях схемы из известных контурных токов	;	;
23. Уметь составлять системы узловых уравнений, определять межузловые напряжения	;	;
24. Уметь определять параметры эквивалентного генератора, ток методом эквивалентного генератора	;	;
25. Уметь определять эквивалентные сопротивления цепей	;	;
26. Уметь применять методы расчета при комплексной форме записи основных законов для решения задач	;	;
27. Уметь определять активные и реактивные сопротивления, ток, напряжение и фазовый сдвиг, находить показания амперметров и вольтметров	;	;
28. Уметь рассчитывать из условия резонансных режимов значения параметров цепи, величин токов и напряжений	;	;
29. Уметь определять активную, реактивную, полную мощности и коэффициент мощности цепи, устанавливать по показаниям приборов	;	;
30. Уметь применять законы коммутации для анализа начальных условий	;	;
31. Уметь составлять частичные схемы и определять частичные токи	;	;
32. Уметь записывать общее решение	;	;
33. Уметь применять методы теоретической электротехники для моделирования различных режимов электрических цепей		
34. Уметь применять на практике правила составления операторных схем замещения и алгоритм операторного расчета	;	;
35. Уметь использовать методы и средства компьютерного моделирования и экспериментального исследования режимов, параметров и характеристик электрических цепей		
36. Уметь составлять характеристические уравнения, рассчитывать принужденную и свободную составляющие, определять постоянные интегрирования	;	
37. Уметь использовать законы электричества и магнетизма при решении электротехнических задач	;	

38. Уметь определять топологические параметры цепей (число узлов, ветвей, контуров); определять число уравнений и составлять уравнения по законам Кирхгофа	
49. Уметь классифицировать линейные элементы электрических цепей, определять их параметры	;
50. Уметь составлять баланс мощностей	

3.

3.1

	,	.		
: 3				
:				
1.	0	2	1, 3, 37, 38, 4, 7	.
2.	0	1	1, 14, 25, 38, 4	.
:				
3.	0	2	1, 3, 7	.
4.	0	2	14, 2, 22, 23, 24, 31, 5, 50, 6, 8	.
()				
:				
5.	0	1	10, 11, 27, 9	.
6.	0	2	10, 11, 13, 26, 29, 7, 9	.

7.	0	1	10, 12, 15, 27, 28	.
8.	0	1	13, 26, 27	.
:				
9.	1	4	16, 17, 18, 19, 21, 30, 32, 36	.
10.	0	2	16, 20, 34	.

3.2

,				
: 3				
:				
1.	0	4	1, 14, 29, 3, 33, 35, 49, 6, 7	,
2.	0	4	2, 23, 33, 35, 37, 4, 5, 7, 8	,
:				
3.	0	6	10, 12, 15, 22, 24, 28, 33, 35, 9	,
4.	1	4	10, 13, 3, 33, 35, 37, 9	,

3.3

,				
: 3				

:				
1.	0,5	2	1, 12, 2, 25, 3, 4, 49	,
2.	0	2	14, 22, 3, 6, 7	
3.	1	2	12, 2, 23, 31, 8	
4.	0,5	2	12, 2, 24, 25, 5	
:				
5.	1	2	10, 11, 12, 2, 26, 27, 29, 9	.
:				
6.	1	2	12, 16, 17, 2, 30, 32, 36	
7.	0,5	2	12, 16, 17, 18, 19, 2, 30, 32	
8.	1	2	12, 16, 17, 19, 2, 20, 21, 34	
9.	0,5	2	12, 16, 17, 2, 20, 34	

4.

--	--	--	--	--

: 3				
1		16, 18, 19, 20, 32	8	2
<p>" : [] : - / . . ; , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - : (- 3-5) : - ; [.]. - , 2007. - 84, [4] . : .. - / http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3309.rar [.] . 2 : - / ; - , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. -</p>				
2		1, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 2, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 3, 31, 34, 4, 5, 6, 7, 8, 9	32	3
<p>: 1. : [.] . 1 : - / , ; - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - [.] : - / , ; - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - [.] : - / ; , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - 1 2 : - ; [. , ,] . - , 2004. - 43 . : .. , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042320 - / ; - , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - - / ; - , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. -</p>				
3		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 34, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	2

: []. .1 :
 - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. -
 / : []: - , [2015]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. -
 []: / ;
 . - . - , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732.
 - 1 «
 » []: -
 / ; . - . - , [2015]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214974. -
 1 :
 / - ; [. ,] . -
 , 2011. - 103 . : . , -
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154384
 [] . . 1 : -
 / ; . - . - . - , [2017]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. -
 [] . 2 :
 - / ; . - . - . - . - , [2011]. -
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. -

4	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 34, 4, 5, 6, 7, 8, 9	19	2
---	--	----	---

: []. .1 :
 - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. -
 / : []: - , [2015]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. -
 []: / ;
 . - . - , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732.
 - 1 :
 / ;
 , [2017]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. -
 [] . 2 :
 - / ; . - . - . - . - , [2011]. -
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. -

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail:pv_morozov1984@mail.ru

	e-mail:pv_morozov1984@mail.ru
	:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5256
	:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5287, dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5256

5.2

1		.3;
Формируемые умения: з1. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах; з2. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах; у1. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах		
Краткое описание применения: Решение задач с обсуждением результатов		

6.

() ,

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 3		
<i>Лабораторная:</i> выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная:</i> выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная:</i> выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная:</i> выполнение и защита	3	5
<i>Контрольные работы:</i> выполнение	3	5
<i>РГЗ:</i> выполнение и защита	25	35
<i>Экзамен:</i> ответы на вопросы, решение задач	10	40

6.2

6.2

.3	1.	+		+
	2.		+	+
	1.		+	+

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

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники : в 3 частях : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - М., 1973. - 750 с. : ил.
2. Теоретические основы электротехники. В 3 т. Т. 1 : учебник для вузов / К. С. Демирчян и др. - СПб., 2004. - 462 с. : ил.
3. 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.
4. Матханов П. Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи : Учебник для вузов / П. Н. Матханов. - М., 1990. - 400 с.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8.

8.1

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. Морозов П. В. Материалы к выполнению лабораторной работы №1 «Исследование линейных электрических цепей постоянного тока» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П. В. Морозов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214974. - Загл. с экрана.
4. 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.

5. 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. Аскютин, Б. В. Литвинов, Ю. В. Петренко]. - Новосибирск, 2004. - 43 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042320
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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
10. 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>
11. 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

8.2

- 1 Multisim AcademicEdition
- 2 MathCAD
- 3 Visio
- 4 MathType
- 5 Office
- 6 Office
- 7 Autodesk AutoCAD

9.

-

1	3-109	
2	1-65	
3	-2065	
4	7-58/2	

5	GOS-620	
6	GOS-620B	
7	SPG-2010	
8	.	

1	23	

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Электротехника 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.3 способность применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач	з1. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	Операторный метод расчета переходных процессов Основные понятия и законы, используемые при расчета переходных процессов в линейных электрических цепях. Классический метод расчёта переходных процессов. Расчет переходных процессво в цепях первого и второго порядка. Расчет переходных процессов в цепях второго порядка классическим методом Расчет переходных процессов в цепях второго порядка операторным методом Расчет переходных процессов в цепях первого порядка классическим методом Расчет переходных процессов в цепях первого порядка операторным методом	Контрольная работа	Экзамен, вопросы с 24 по 33, задачи 5,6
ОПК.3	з2. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	Векторные диаграммы при исследовании линейных цепей синусоидального тока. Расчет линейных цепей синусоидального тока с помощью символического метода Законы Ома и Кирхгофа для цепи синусоидального тока. Символический метод расчета цепей синусоидального тока Исследование линейных цепей синусоидального тока. Исследование резонансных явлений. Исследование линейной резистивной цепи постоянного тока Метод контурных токов. Принцип и метод наложения. Метод узловых потенциалов и двух узлов. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника). Баланс мощностей Основные понятия, элементы и характеристики электрических цепей. Основные законы электрических цепей. Проверка справедливости аналитического анализа линейной резистивной цепи	РГЗ, разделы 1,2	Экзамен, вопросы 1-23, задачи 1-4

		<p>при использовании законов Кирхгофа и методов наложения и эквивалентного генератора с помощью компьютерного моделирования Расчет цепей постоянного тока с помощью метода эквивалентного генератора Расчет цепей постоянного тока с помощью применения законов Кирхгофа. Расчет цепей постоянного тока с помощью метода контурных токов. Расчет цепей постоянного тока с помощью узловых потенциалов. Расчет цепей постоянного тока с помощью метода наложения</p> <p>Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока Составление уравнений для расчета токов в схемах с помощью законов Кирхгофа. Перенос источника ЭДС и источника тока через узел электрической цепи. Замена ветви с источником тока эквивалентной ветвью с источником ЭДС Способы представления синусоидальных электрических величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока. Схемы замещения линейной электрической цепи. Схемы замещения источников энергии. Виды электрических цепей и способы их преобразования Цепи с взаимной индукцией Эквивалентные преобразования схем электрических цепей постоянного тока. Расчет электрических цепей постоянного тока с помощью правила растекания токов (правила рычага).</p>		
ОПК.3	у1. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	<p>Векторные диаграммы при исследовании линейных цепей синусоидального тока. Расчет линейных цепей синусоидального тока с помощью символического метода Законы Ома и Кирхгофа для цепи синусоидального тока. Символический метод расчета цепей синусоидального тока Исследование линейных цепей синусоидального тока. Исследование резонансных явлений. Метод контурных токов. Принцип и метод наложения. Метод узловых</p>	Контрольная работа, РГЗ, разделы 1,2	Экзамен, вопросы 1-33, задачи 1-6

		<p>потенциалов и двух узлов. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника). Баланс мощностей Основные понятия и законы, используемые при расчета переходных процессов в линейных электрических цепях. Классический метод расчёта переходных процессов. Расчет переходных процессво в цепях первого и второго порядка. Расчет переходных процессов в цепях второго порядка классическим методом Расчет переходных процессов в цепях второго порядка операторным методом Расчет переходных процессов в цепях первого порядка классическим методом Расчет переходных процессов в цепях первого порядка операторным методом Расчет цепей постоянного тока с помощью метода эквивалентного генератора Расчет цепей постоянного тока с помощью узловых потенциалов. Расчет цепей постоянного тока с помощью метода наложения Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока Схемы замещения линейной электрической цепи. Схемы замещения источников энергии. Виды электрических цепей и способы их преобразования Эквивалентные преобразования схем электрических цепей постоянного тока. Расчет электрических цепей постоянного тока с помощью правила растекания токов (правила рычага).</p>		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

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

Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

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

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (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

компетенции 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 «Электротехника», 3 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 1-2, вторая задача из диапазона задач 3-4, третья задача из диапазона задач 5-6 (типовые задачи приведены ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

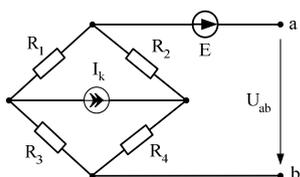
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
 Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Электротехника»

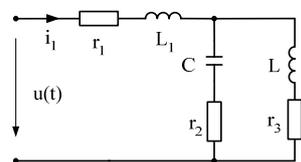
Вопрос. Переменный ток. Синусоидальный ток. Действующие значения тока, ЭДС, напряжения.

Задача №1



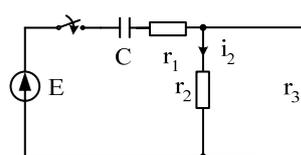
$R_1 = 2 \text{ (Ом)}$,
 $R_2 = 3 \text{ (Ом)}$,
 $R_3 = 8 \text{ (Ом)}$,
 $R_4 = 2 \text{ (Ом)}$,
 $E = 10 \text{ (В)}$,
 $I_k = 4 \text{ (А)}$.
 Найти U_{ab} .

Задача № 2



$L = 0.1 \text{ (Гн)}$,
 $L_1 = 0.2 \text{ (Гн)}$,
 $C = 1000 \text{ (мкФ)}$,
 $r_1 = r_2 = r_3 = 10 \text{ (Ом)}$,
 $u(t) = 282.8 \sin(100t + 60^\circ)$.
 Найти $i_1(t)$.

Задача № 3



$r_1 = 12 \text{ (Ом)}$,
 $r_2 = 10 \text{ (Ом)}$,
 $r_3 = 40 \text{ (Ом)}$,
 $C = 100 \text{ (мкФ)}$,
 $E = 40 \text{ (В)}$.
 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 10-20 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 21-32 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 33-40 баллов.

3. Шкала оценки

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

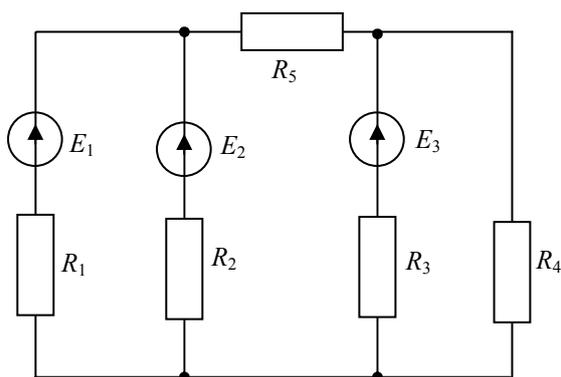
4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Электротехника»

1. Основные элементы и характеристики цепей постоянного тока
2. Электрическое напряжение, электрический потенциал, электрический ток, ЭДС. Закон Ома, мощность, энергия.
3. Активные элементы электрических цепей. Источники ЭДС. Источники тока.
4. Понятие электрической цепи. Схема электрической цепи. Понятие линейной электрической цепи с сосредоточенными параметрами. Принцип наложения.
5. Основные законы электрических цепей. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
6. Законы Кирхгофа
7. Методы расчета электрических цепей.
8. Метод наложения
9. Метод контурных токов
10. Метод узловых потенциалов
11. Метод эквивалентного генератора.
12. Баланс мощностей в электрической цепи.
13. Преобразования линейных электрических цепей.
14. Переменный ток. Синусоидальный ток. Действующие значения тока, ЭДС, напряжения.
15. Электрическая цепь переменного тока. Исследование участка цепи с активным сопротивлением при синусоидальном токе.
16. Исследование участка цепи с индуктивностью при синусоидальном токе.
17. Исследование участка цепи с емкостью при синусоидальном токе.
18. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.

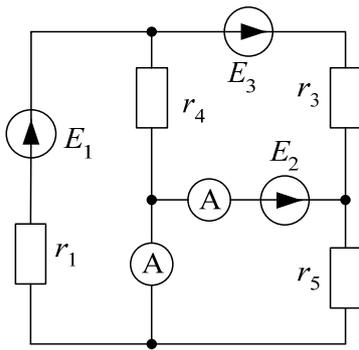
19. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Расчет сложных цепей символическим методом.
20. Мощность в цепи синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока в комплексной форме.
21. Резонанс в электрических цепях.
22. Резонанс в последовательном колебательном контуре.
23. Резонанс в параллельном колебательном контуре.
24. Переходные процессы в линейных цепях. Общие понятия и определения. Правила коммутации.
25. Начальные условия. Зависимые и независимые начальные условия. Нулевые и ненулевые начальные условия. Примеры.
26. Классический метод расчета переходных процессов. Характеристическое уравнение цепи.
27. Переходные процессы в цепях первого порядка. Включение r, L цепи на постоянное напряжение.
28. Переходные процессы в цепях первого порядка. Включение r, C цепи на постоянное напряжение.
29. Расчет переходных процессов в цепях второго порядка классическим методом. Аперриодический процесс
30. Расчет переходных процессов в цепях второго порядка классическим методом. Колебательный процесс
31. Расчет переходных процессов операторным методом.
32. Схемы замещения электрической цепи и источников питания расчета переходных процессов операторным методом
33. Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразование Лапласа. Теорема разложения

5. Типовые задачи к экзамену по дисциплине «Электротехника»

1. Определить токи в ветвях, если $E_1 = E_2 = 48 \text{ В}$, $E_3 = 24 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 8 \text{ Ом}$. Обосновать выбор метода решения.

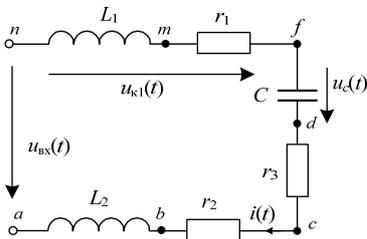


2. $E_1 = 80 \text{ В}$, $E_2 = E_3 = 60 \text{ В}$, $r_1 = r_5 = 0,5 \text{ Ом}$, $r_3 = r_4 = 1 \text{ Ом}$.
Найти показания амперметров.



3. В схеме

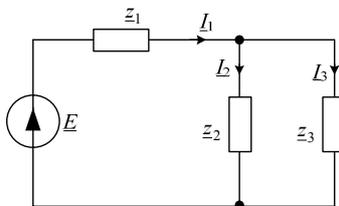
$r_1 = 6 \text{ Ом}$, $L_1 = 6,37 \text{ мГн}$, $r_2 = 4 \text{ Ом}$, $L_2 = 14,3 \text{ мГн}$, $r_3 = 5 \text{ Ом}$, $C = 57,8 \text{ мкФ}$, $\omega = 200 \text{ Гц}$.
Определить ток в цепи, активную и реактивную мощность, напряжения $u_{k1}(t)$, $u_c(t)$.



4. В схеме

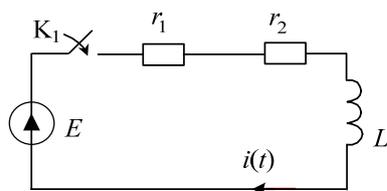
$E = 120 \text{ В}$, $z_2 = 10 - j15 \text{ (Ом)}$, $z_3 = 2 + j6 \text{ (Ом)}$, $z_1 = 3,3 + j2 \text{ (Ом)}$.

Определить комплексы и мгновенные значения токов в схеме. Составить баланс мощностей.



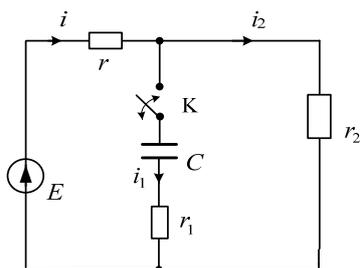
5. В схеме $r_1 = r_2 = 10 \text{ Ом}$; $L = 0,2 \text{ Гн}$; $E = 80 \text{ В}$. Ключ K_2 замыкается через 12 мс после замыкания ключа K_1 .

Определить переходный ток $i(t)$.



6. В схеме $E = 100 \text{ В}$, $r = 3 \text{ Ом}$,
 $r_1 = 5 \text{ Ом}$, $r_2 = 2 \text{ Ом}$, $C = 100 \text{ мкФ}$

Определить закон изменения напряжения на сопротивлении r_2 .



Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Электротехника», 3 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.

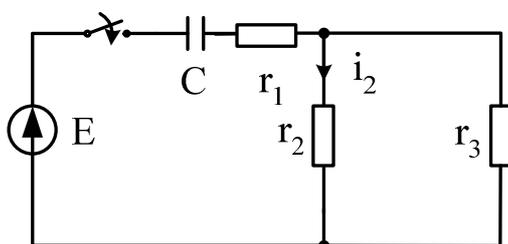
- Контрольная работа считается **невыполненной**, если выполнены не все задания. Оценка менее 3 баллов.

- 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



$$r_1 = 12 \text{ (Ом)},$$

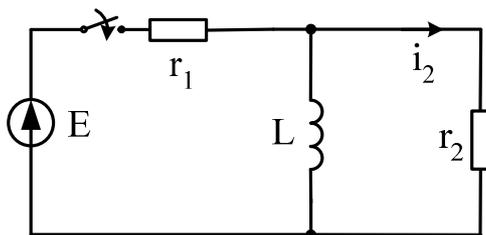
$$r_2 = 10 \text{ (Ом)},$$

$$r_3 = 40 \text{ (Ом)},$$

$$C = 100 \text{ (мкФ)},$$

$$E = 40 \text{ (В)}.$$

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



$$r_1 = 20 \text{ (Ом)},$$

$$r_2 = 30 \text{ (Ом)},$$

$$L = 0.1 \text{ (Гн)},$$

$$E = 100 \text{ (В)}.$$

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

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

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Электротехника», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны освоить методы расчета установившихся режимов в линейных цепях постоянного тока и цепей синусоидального тока, содержащих магнитосвязанные катушки индуктивности.

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 параметры. Проверить правильность расчетов.

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

Преподаватель

Дата

Обязательные структурные части РГЗ.

Задание состоит из двух разделов:

В первом разделе требуется определить токи во всех ветвях линейной цепи постоянного тока и проверить правильность их определения с помощью законов Кирхгофа и баланса мощностей.

Во втором разделе необходимо определить токи в ветвях цепи синусоидального тока, показания ваттметров и проверить правильность расчетов с помощью баланса мощностей и векторной диаграмме токов и напряжений.

Защита задания проводится в форме собеседования, позволяющего подтвердить уровень практического освоения методов расчета и проверки расчетов линейных электрических цепей постоянного и синусоидального тока.

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

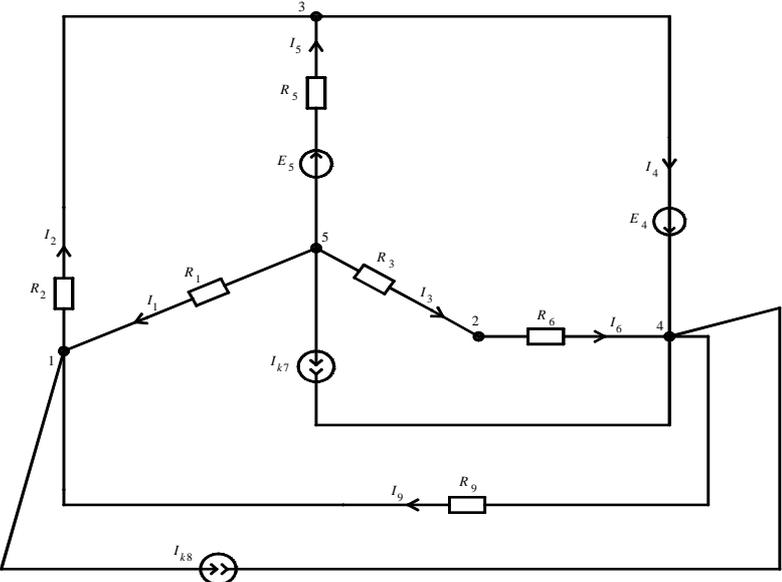
В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Типовой вариант РГЗ

Расчетно-графическое задание «Расчет установившихся режимов в цепях постоянного и синусоидального тока» состоит из двух разделов.

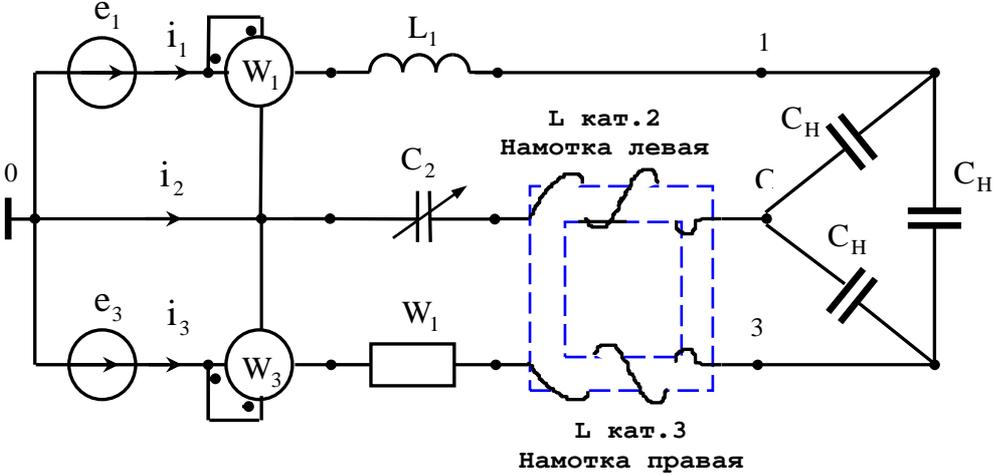
Раздел 1

Определить токи во всех ветвях с помощью одного из известных методов расчета (законов Кирхгофа, метода контурных токов, узловых потенциалов, метода эквивалентного генератора). Обосновать целесообразность использования выбранного метода. Проверить правильности расчетов.

Линейная цепь постоянного тока	Параметры цепи
	$R_1 = 40 \text{ Ом}$ $R_2 = 30 \text{ Ом}$ $R_3 = 16 \text{ Ом}$ $E_4 = 9 \text{ В}$ $E_5 = 5 \text{ В}$ $R_5 = 40 \text{ Ом}$ $R_6 = 24 \text{ Ом}$ $I_{k7} = 0.2 \text{ А}$ $I_{k8} = 0.2 \text{ А}$ $R_9 = 40 \text{ Ом}$

Раздел 2

Определить токи в ветвях цепи синусоидального тока, содержащей магнитосвязанные катушки индуктивности, показания ваттметров. Проверить полученные результаты.

Линейная цепь синусоидального тока	Параметры цепи
	$e_1(t) = 141 \cdot \sin(500 \cdot t + 90^\circ), \text{ В}$ $e_3(t) = 141 \cdot \sin(500 \cdot t - 315^\circ), \text{ В}$ $L_1 = 0.1 \text{ Гн}$ $C_2 = 1.67 \text{ мкФ}$ $R_3 = 40 \text{ Ом}$ $L_{\text{кат}2} = 0.14 \text{ Гн},$ (намотка катушки 2 правая) $L_{\text{кат}3} = 0.16 \text{ Гн},$ (намотка катушки 3 правая) $M(2-3) = 0.16 \text{ Гн}$ Нагрузка $C_n = 9.524 \text{ мкФ}$ (соединение нагрузки «треугольник»)