

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

Кафедра теоретических основ электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА

к.т.н. Вильбергер М. Е.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретические основы электротехники

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Курс: 2 3, семестры : 3 4 5

Факультет мехатроники и автоматизации, заочная форма обучения

№	Вид деятельности	Семестр		
		3	4	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	5	6
2	Всего часов	0	180	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	4	23	27
4	Лекции, час.	4	6	4
5	Практические занятия, час.	0	6	6
6	Лабораторные занятия, час.	0	2	6
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	4	0
8	Аттестация, час.	0	2	2
9	Консультации, час.		7	9
10	Самостоятельная работа, час.	0	153	189
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		РГЗ	РГЗ
12	Вид аттестации		Э	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №200 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОЭ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Лаппи Ф. Э.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Нейман В. Ю.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.20 способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; в части следующих результатов обучения:
з3. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
з4. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
у9. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах

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

ПК.20.з3 знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	
1.Знать основные понятия и законы электричества и магнетизма	Лекции; Самостоятельная работа
2.Знать линейные элементы электрических цепей, их характеристики	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.Знать понятия ветви, узла, контура	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.Знать законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.Знать понятие последовательного, параллельного и смешанного соединения приемников	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.Знать правила составления контурных уравнений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.Знать алгоритм метода эквивалентного генератора	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8.Знать алгоритм метода наложения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9.Знать основные величины, характеризующие синусоидальные функции времени	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.Знать 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; Лабораторные работы
12.Знать комплексные выражения синусоидальных функций времени и операции над ними, понятия комплексного сопротивления и проводимости, методы расчета при 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	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14.Знать явление взаимной индукции, правила расчета магнитосвязанных цепей, эквивалентную замену индуктивных связей	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

15.Знать основные определения и понятия, схемы соединения трехфазных цепей, соотношения между фазными и линейными величинами	Самостоятельная работа
16.Знать методы расчета трехфазных цепей при симметричных режимах работы для различных схем и соединений	Самостоятельная работа
17.Знать методы расчета трехфазных цепей при несимметричных режимах работы для различных схем соединений нагрузок	Самостоятельная работа
18.Знать способы и формулы расчета мощности для различных режимов и параметров трехфазных цепей, способы измерения активной мощности для различных схем соединений	Самостоятельная работа
19.Знать методы расчета цепей несинусоидального тока	Самостоятельная работа
20.Знать вольтамперные характеристики нелинейных элементов	Самостоятельная работа
21.Знать статическое и дифференциальное сопротивления нелинейных резистивных элементов	Самостоятельная работа
22.Знать методы анализа нелинейных электрических и магнитных цепей	Практические занятия; Самостоятельная работа
23.Знать методы анализа нелинейных цепей переменного тока	Лекции; Самостоятельная работа
24.Знать уравнения четырехполюсников для различных систем параметров, основные режимы работы, характеристические параметры и методы их определения	Самостоятельная работа
25.Знать основные понятия и классификацию электрических фильтров, частотные характеристики	Самостоятельная работа
26.Знать уравнения электромагнитного поля	Самостоятельная работа
27.Знать уравнения и граничные условия для электростатического поля, связь потенциала и напряженности электрического поля, уравнения Лапласа и Пуассона	Самостоятельная работа
28.Знать методы и средства компьютерного моделирования и экспериментального исследования режимов, параметров и характеристик электрических цепей	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
29.Знать уравнения и граничные условия для стационарных электрических и магнитных полей	Самостоятельная работа
30.Знать формулы расчета мощностей источников и приемников	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
31.Знать частотные свойства электрических цепей, виды резонансов и условия их возникновения	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
32.Знать основные понятия цепей с распределенными параметрами	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
33.Знать правила составления узловых уравнений	Лекции; Практические занятия
34.Знать классификацию четырехполюсников, основные уравнения четырехполюсников	Самостоятельная работа
35.Знать характеристические параметры четырехполюсников, методы их определения	Самостоятельная работа
36.Знать схемы включения транзисторов	Самостоятельная работа
37.Знать условные обозначения и характеристики полупроводниковых приборов	Самостоятельная работа
38.Знать законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.20.34 знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	
39.Знать законы коммутации	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
40.Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
41.Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях второго порядка	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

42. Знать взаимосвязь характера переходного процесса с видом корней характеристического уравнения в цепях второго порядка	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
43. Знать алгоритм операторного метода расчета переходных процессов, правила составления операторных схем замещения	Практические занятия; Самостоятельная работа
44. Знать способ описания четырехполюсника с помощью передаточной функции	Самостоятельная работа
45. Знать математическое описание передаточных функций в частотной области	Самостоятельная работа
46. Знать сущность частотного метода анализа переходных процессов	Самостоятельная работа
47. Знать условие неизменности формы импульса при прохождении через четырехполюсник	Самостоятельная работа
48. Знать методы расчета переходных режимов в нелинейных цепях	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.20.y9 уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	
49. Уметь записывать передаточные функции для четырехполюсников	Самостоятельная работа
50. Уметь определять спектр выходного сигнала четырехполюсника	Самостоятельная работа
51. Уметь применять методы теоретической электротехники для моделирования различных режимов электрических цепей	Лабораторные работы
52. Уметь классифицировать четырехполюсники, записывать уравнения четырехполюсников для различных режимов работы, определять характеристические параметры	Самостоятельная работа
53. Уметь определять активные и реактивные сопротивления, ток, напряжение и фазовый сдвиг, находить показания амперметров и вольтметров	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
54. Уметь применять методы расчета при комплексной форме записи основных законов для решения задач	Лекции; Практические занятия
55. Уметь определять активную, реактивную, полную мощности и коэффициент мощности цепи, устанавливать по показаниям приборов	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
56. Уметь рассчитывать из условия резонансных режимов значения параметров цепи, величин токов и напряжений; применять на практике явление взаимной индукции для решения задач.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
57. Уметь рассчитывать линейные и фазные токи, строить векторные (топографические) диаграммы токов и напряжений	Самостоятельная работа
58. Уметь классифицировать способы включения приемников, определять режим работы трехфазной цепи, соотношения линейных и фазных величин	Самостоятельная работа
59. Уметь определять мгновенные и действующие значения несинусоидальных токов и напряжений	Самостоятельная работа
60. Уметь определять статическое и дифференциальное сопротивления нелинейных резистивных элементов	Самостоятельная работа
61. Уметь определять эквивалентные вольтамперные характеристики различных соединений элементов	Самостоятельная работа
62. Уметь определять мгновенные значения токов и напряжений в цепях с диодами.	Самостоятельная работа
63. Уметь применять законы коммутации для анализа начальных условий	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
64. Уметь оставлять характеристические уравнения, рассчитывать принужденную и свободную составляющие, определять постоянные интегрирования; записывать общее решение	Практические занятия; Самостоятельная работа
65. Уметь применять на практике правила составления операторных схем замещения и алгоритм операторного расчета	Практические занятия; Самостоятельная работа
66. Уметь записывать уравнения электромагнитного поля для различных видов полей в интегральной и дифференциальной форме и основные векторные операторы в декартовой системе координат	Самостоятельная работа

67. Уметь составлять баланс мощности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
68. Уметь применять на практике явление взаимной индукции для решения задач	Самостоятельная работа
69. Уметь определять параметры цепей с распределенными параметрами, длину волны и фазовую скорость	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
70. Уметь измерять параметры и характеристики электрических цепей в различных режимах	Лабораторные работы
71. Уметь рассчитывать и анализировать параметры и характеристики электрических цепей с помощью прикладных компьютерных программ и экспериментального исследования на физических стендах	Лабораторные работы
72. Уметь применять методы теоретической электротехники для моделирования физических процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
73. Уметь определять эквивалентные сопротивления цепей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
74. Уметь составлять частичные схемы и определять частичные токи	Практические занятия; Самостоятельная работа
75. Уметь записывать уравнения четырехполосников для различных режимов работы	Самостоятельная работа
76. Уметь определять параметры эквивалентного генератора, ток методом эквивалентного генератора	Самостоятельная работа
77. Уметь определять топологические параметры цепей (число узлов, ветвей, контуров)	Лекции; Практические занятия
78. Уметь рассчитывать коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальной кривой	Самостоятельная работа
79. Уметь составлять системы узловых уравнений, определять межузловые напряжения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
80. Уметь определять число уравнений и составлять уравнения по законам Кирхгофа	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
81. Уметь составлять системы контурных уравнений, определять токи в ветвях схемы из известных контурных токов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Основные понятия электротехники				
1. Основные понятия и определения, топологические параметры, основные свойства и законы линейных электрических цепей.	0	2	1, 2, 3, 30, 4, 5, 67, 73, 77, 80	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы по теме лекции
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока				
2. Методы расчета линейных электрических цепей. Баланс мощности	0	2	33, 6, 67, 7, 79, 8, 80, 81	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы по теме лекции
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
3. Элементы линейной электрической цепи синусоидального тока. Способы представления синусоидальных электрических величин	0	2	10, 11, 12, 53, 9	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы по теме лекции

4. Законы Ома и Кирхгофа для мгновенных значений тока и напряжения и в комплексной форме. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме	0	4	12, 4, 54, 73, 80	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы по теме лекции
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
5. Основные понятия и принципы анализа переходных процессов	0	2	39, 41, 63	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы
Дидактическая единица: Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока и переменного тока				
6. Нелинейные цепи переменного тока	0	2	23, 48	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы по теме лекции

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	1	2, 28, 30, 4, 5, 51, 6, 7, 70, 71, 8	Проверка рассчитанных параметров, необходимых для проведения эксперимента, сборка электрической цепи, проведение эксперимента
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
2. Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока	0	1	10, 11, 12, 13, 14, 28, 31, 51, 53, 55, 56, 70, 71, 72, 9	Проверка рассчитанных параметров, необходимых для проведения эксперимента, сборка электрической цепи, проведение эксперимента
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
3. Переходные процессы в линейных цепях	0	3	28, 39, 40, 41, 42, 63	Проверка рассчитанных параметров, необходимых для проведения эксперимента, сборка электрической цепи, проведение лабораторного эксперимента
Дидактическая единица: Цепи с распределенными параметрами				
4. Исследование цепей с распределенными параметрами	0	3	32, 51, 69	Проверка рассчитанных параметров, необходимых для проведения эксперимента, сборка электрической цепи, проведение лабораторного эксперимента

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. Законы Кирхгофа. Методы расчета линейных электрических цепей	2	2	3, 30, 33, 4, 5, 6, 63, 77, 80, 81	Анализ структуры электрических цепей. Решение задач, связанных с расчетом параметров электрических цепей с помощью законов Кирхгофа.
2. Законы Кирхгофа. Методы контурных токов и узловых потенциалов. Метод наложения	0	2	3, 5, 6, 67, 73, 74, 79, 8, 80, 81	Определение входного сопротивления. Решение задач, связанных с расчетом параметров электрических цепей с помощью метода наложения
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
3. Символический метод расчета линейных цепей синусоидального тока	2	2	10, 11, 12, 13, 4, 53, 54, 55, 63, 67, 9	Освоение способов представления синусоидальных электрических величин. Решение задач с помощью основных методов расчета электрических цепей при комплексной форме записи основных законов электротехники.
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
4. Расчет переходных процессов классическим методом	0	1	40, 42, 63, 64	Решение задач, связанных с расчетом переходных процессов в линейных цепях
5. Классический метод расчета переходных процессов.	0	1	39, 40, 41, 42, 63, 64	Изучение особенностей расчета переходных процессов классическим методом
6. Операторный метод анализа переходных процессов	0	1	43, 65	Решение задач, связанных с расчетом переходных процессов операторным методом
Дидактическая единица: Переходные процессы и частотные свойства линейных электрических цепей				
7. Переходные процессы в цепях при "некорректных" коммутациях	0	1	39	Изучение теоретического материала, освоение особенностей расчета переходных процессов при "некорректных" начальных условиях
Дидактическая единица: Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока и переменного тока				
8. Анализ простых магнитных цепей постоянного тока	0	2	22, 38	Решение задач, связанных с расчетом магнитных цепей постоянного тока

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока				
1. Методы расчета линейных электрических цепей	0	8	5, 6, 67, 7, 73, 74, 76, 79, 8, 80, 81	Изучение теоретического материала, решение задач
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
2. Резонанс в электрических цепях	0	7	31, 56	Изучение теоретического материала, решение задач
3. Методы контурных токов и узловых потенциалов для расчета цепей переменного тока	0	7	79, 81	Изучение теоретического материала, решение задач
4. Метод эквивалентного генератора для расчета цепей синусоидального тока	0	7	7, 76	Изучение теоретического материала, решение задач
5. Анализ цепей с многополюсными элементами	0	7	24, 34, 35, 49, 52, 75	Изучение теоретического материала, решение задач
6. Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока	0	6	31, 56	Изучение теоретического материала, решение задач
7. Цепи с взаимной индуктивностью. Мощность в линейных цепях синусоидального тока.	0	6	13, 14, 55, 68	Изучение теоретического материала, решение задач
8. Методы анализа линейных цепей с многополюсными элементами.	0	4	24, 25, 34, 35, 44, 49, 52, 75	Изучение теоретического материала, решение задач
Дидактическая единица: Линейные электрические цепи при периодических несинусоидальных воздействиях				
9. Методы анализа линейных цепей при несинусоидальных напряжениях и токах	0	6	19, 59, 78	Изучение теоретического материала, решение задач
Дидактическая единица: Трехфазные цепи и методы их анализа				
10. Трехфазные цепи	0	8	15, 16, 17, 18, 57, 58	Изучение теоретического материала, решение задач
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
11. Методы расчета переходных процессов	0	18	39, 40, 41, 43, 63, 65	Изучение теоретического материала, решение задач
Дидактическая единица: Переходные процессы и частотные свойства линейных электрических цепей				
12. Анализ частотных свойств пассивных четырехполюсников	0	8	45, 46	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы по теме лекции
13. Частотный метод анализа переходных процессов	0	8	39, 46	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы
14. Анализ переходных процессов при некорректной коммутации	0	8	39, 41	Изучение теоретического материала, решение задач

15. Методы анализа частотных свойств пассивных четырехполюсников	0	10	44, 45, 47, 50	Изучение теоретического материала, решение задач
Дидактическая единица: Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока и переменного тока				
16. Диоды, методы анализа цепей, содержащих диоды	0	8	20, 21, 22, 37, 60, 61, 62	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы
17. Переходные процессы в нелинейных цепях	0	8	39, 48	Изучение теоретического материала, решение задач
18. Анализ простых магнитных цепей постоянного тока	0	8	22, 38	Изучение теоретического материала, решение задач
19. Нелинейные цепи переменного тока	0	8	20, 23	Изучение теоретического материала, решение задач
20. Переходные процессы в нелинейных цепях	0	8	23, 39, 48	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы
Дидактическая единица: Цепи с распределенными параметрами				
21. Цепи с распределенными параметрами	0	10	32, 69	Изучение теоретического материала, ответы на вопросы

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	РГЗ	36, 37, 39, 40, 43	42	3
РГЗ состоит из двух разделов: Анализ цепей постоянного тока; Анализ цепей синусоидального тока в установившемся режиме.: Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218916. - 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. Лаппи Ф. Э. Расчет уравнений электрических цепей с использованием программы Mathcad [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179297. - 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., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042320 Лаппи Ф. Э. Материалы к электронному учебно-методическому комплексу «Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока» [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214529. - 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. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216446. - Загл. с экрана.				

2	Подготовка к занятиям	10, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 2, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 3, 34, 35, 36, 37, 39, 4, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 5, 50, 6, 60, 61, 66, 7, 8, 9	15	2
Проработка теоретического материала по теме занятия, решение задач, расчет требуемых параметров для выполнения лабораторной работы (расчет контрольной карты): Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - 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. Лаппи Ф. Э. Лабораторный практикум по электротехнике: лабораторная работа №2. Цепи синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, В. Ю. Нейман, В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221260. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218916. - 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. Лаппи Ф. Э. Расчет уравнений электрических цепей с использованием программы Mathcad [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179297. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. 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 Лаппи Ф. Э. Материалы к электронному учебно-методическому комплексу «Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока» [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214529. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока: Резонансные режимы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221343. - 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. 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 аттестации	21, 24, 27, 29, 36, 37, 39, 40, 43, 46, 47, 48	30	2

Изучение лекционного материала, подготовка теоретических вопросов, решение задач: Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - 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. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218916. - 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. Лаппи Ф. Э. Расчет уравнений электрических цепей с использованием программы Mathcad [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179297. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Материалы к электронному учебно-методическому комплексу «Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока» [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214529. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока: Резонансные режимы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221343. - 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. 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	Самостоятельное изучение теоретического материала	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 31, 34, 35, 44, 49, 5, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 6, 67, 68, 7, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 8, 80, 81	66	0
---	---	---	----	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : 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. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218916. - 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. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока: Резонансные режимы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221343. - 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. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216446. - Загл. с экрана.

Семестр: 5

1	РГЗ	20, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 60, 61, 62, 63, 64, 65	42	3
РГЗ : Анализ переходных процессов в линейной электрической цепи. : 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. 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., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066937 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	Подготовка к занятиям	1, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 29, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 72	15	2

Изучение теоретического материала по теме занятий: Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218916. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Диоды. Расчет и моделирование схем с диодами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178519. - 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. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока: Резонансные режимы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221343. - 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.

3	Подготовка к аттестации	20, 21, 22, 23, 25, 26, 29, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 48, 60, 61, 63, 64, 65	30	4
---	-------------------------	---	----	---

Изучение теоретического материала. Решение задач: Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование четырехполюсников [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Ефимова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219701. - 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. Лаппи Ф. Э. Расчет уравнений электрических цепей с использованием программы Mathcad [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179297. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Материалы к электронному учебно-методическому комплексу «Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока» [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214529. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей несинусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Ефимова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221216. - 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. Лаппи Ф. Э. Анализ простых электронных цепей. Ч. 2 : учебное пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 73, [4] с. : ил., табл, схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216635 Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216446. - 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	Самостоятельное изучение теоретического материала	20, 21, 22, 23, 32, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 60, 61, 62, 63, 65, 69	102	0
---	---	--	-----	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - 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. Лаппи Ф. Э. Диоды. Расчет и моделирование схем с диодами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178519. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Материалы к электронному учебно-методическому комплексу «Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока» [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214529. - 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.

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:lappi@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:lappi@corp.nstu.ru
Контроль	ЭБС: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5507,5269,5250
Размещение учебных материалов	ЭБС: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5269 , http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5250

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Тренинг	ПК.20;
Формируемые умения: з3. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах; у9. 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 выставять 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: 3		
<i>Дополнительная учебная деятельность:</i>	0	
Семестр: 4		
<i>Лабораторная:</i> выполнение и защита	6	10
<i>Лабораторная:</i> выполнение и защита	6	10
<i>РГЗ:</i> выполнение и защита	28	40
<i>Экзамен:</i> ответы на вопросы, решение задач	10	40
Семестр: 5		
<i>Лекция:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i> выполнение и защита	6	10
<i>Лабораторная:</i> выполнение и защита	6	10
<i>Практические занятия:</i>	28	40
<i>РГЗ:</i> выполнение и защита	0	
<i>Экзамен:</i> 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	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.20	з3. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	+	+
	з4. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	+	+
	у9. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	+	+

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. Прянишников В. А. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах : практическое пособие / В. А. Прянишников, Е. А. Петров, Ю. М. Осипов ; под общ. ред. В. А. Прянишникова. - СПб., 2007. - 334 : ил.
3. Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы
4. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. - СПб. [и др.], 2010. - 591, [1] с.

5. Башарин С. А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля : [учебное пособие для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - М., 2010. - 359, [1] с. : граф, табл., диагр.
6. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - М., 2012. - 701 с. : ил., табл.
7. Кузовкин В. А. Теоретическая электротехника : учебник для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств", "Автоматизация и управление" и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. А. Кузовкин. - М., 2006. - 479 с. : ил.. - Библиогр.: с. 478-479.
8. 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
9. 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
10. 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
11. 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
12. 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
13. 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160934
14. Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие / [А. Н. Белянин и др.] ; под ред. Ю. А. Бычкова [и др.]. - Санкт-Петербург [и др.], 2011. - 388, [1] с. : ил.
15. Атабеков Г. И. Основы теории цепей : учебник / Г. И. Атабеков. - СПб [и др.], 2009. - 424 с. : ил.
16. 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".
17. 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>
18. 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

19. Малинин Л. И. Основы теории цепей в упражнениях и задачах : [учебное пособие] / Л. И. Малинин, В. Т. Мандрусова, В. Ю. Нейман ; под ред. В. Ю. Неймана. - Новосибирск, 2007. - 295 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/malinin.pdf>

Дополнительная литература

1. Алгоритмизированные расчетно-графические задания по курсам "Теоретические основы электротехники", "Основы теории электрических цепей" : задания N1-4 для 1-2 курсов электротехн. специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин]. - Новосибирск, 1998. - 38 с. : схемы, табл.
2. Прянишников В. А. Теоретические основы электротехники : курс лекций : [учебное пособие для вузов и средних учебных заведений] / В. А. Прянишников. - Санкт-Петербург, 2007. - 364, [2] с. : ил., табл.
3. Аналитические, численные и экспериментальные исследования физических полей с использованием методов электроанalogии : учебное пособие / [А. И. Инкин и др.] ; под общ. ред. А. И. Инкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 117, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066629
4. Практический курс теоретических основ электротехники. Ч. 2 : сборник задач для студентов очной и дистанционной формы обучения. / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [авт.-сост.: Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2004. - 150 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028763
5. Теоретические основы электротехники. В 3 т. Т. 1 : учебник для вузов / К. С. Демирчян и др. - СПб., 2004. - 462 с. : ил.
6. Говорков В. А. Теория электромагнитного поля в упражнениях и задачах / В. А. Говорков, С. Д. Купалян. - М., 1970. - 302 с.
7. 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.
8. Матханов П. Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи : Учебник для вузов / П. Н. Матханов. - М., 1990. - 400 с.
9. Теоретические основы электротехники. [В 3 т.]. Т. 3 : 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. - 376 с. : ил. - Изд. программа 300 лучших учеб. для высших школ в честь 300-летия Санкт-Петербурга.
10. Петренко Ю. В. Теоретические основы электротехники. Ч. 1 : учебное пособие / Ю. В. Петренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т, [Фак. мехатроники и автоматизации]. - Новосибирск, 2009. - 145, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/petrenko.pdf>
11. Основы теории цепей : учебник для электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов / Г. В. Зевеке [и др.]. - М., 1989. - 528 с.
12. Шебес М. Р. Задачник по теории линейных электрических цепей : учебное пособие для электротехнических и радиотехнических специальностей вузов / М. Р. Шебес, М. В. Каблукова. - М., 1990. - 543, [1] с. : ил., табл., схемы
13. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники : для энергетических и приборостроительных специальностей вузов / Бессонов Л. А. [и др.] ; под ред. Бессонова Л. А. - М., 1980. - 472 с. : ил.
14. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники : в 3 частях : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. - М., 1973. - 750 с. : ил.
15. Инкин А. И. Электромагнитные поля и параметры электрических машин : учебное пособие для вузов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; А. И. Инкин. - Новосибирск, 2002. - 463 с. : ил.

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 "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Лабораторный практикум по теории электрических цепей. Ч. 1 : (лабораторные работы № 1, 2, 3, 4, 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://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3707.pdf>
2. 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
3. Лаппи Ф. Э. Расчет уравнений электрических цепей с использованием программы Mathcad [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179297. - Загл. с экрана.
4. Задачи по теории поля : методическое пособие для индивидуальной работы 2-3 курсов электротехнических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Д. Л. Калужский, О. Б. Давыденко]. - Новосибирск, 2010. - 28, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149449
5. Освоение методики и техники электротехнического лабораторного эксперимента : методические указания к вводной лабораторной работе для электротехнических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Чуфаровский, В. Н. Зонов, П. В. Зонов]. - Новосибирск, 2009. - 19, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118470
6. Практикум по схемотехническому моделированию линейных электрических цепей с помощью MICRO-CAP 7 : учебное пособие / [В. Ю. Нейман и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 102, [1] с. : ил., черт.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000073284
7. 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.
8. 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.
9. Аксютин В. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157497. - Загл. с экрана.

10. Теория электромагнитного поля : методическое руководство к виртуальному лабораторному практикуму для ФМА, ФЭН (направление 140400.62) всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. В. Литвинов, О. Б. Давыденко]. - Новосибирск, 2014. - 108, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199749
11. Теория электромагнитного поля : методическое руководство к расчетно-графическому заданию для ФМА, ФЭН (направление 140400.62) всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Б. В. Литвинов, О. Б. Давыденко]. - Новосибирск, 2013. - 48, [3] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180652
12. Лаппи Ф. Э. Материалы к электронному учебно-методическому комплексу «Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока» [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214529. - Загл. с экрана.
13. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей постоянного тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216446. - Загл. с экрана.
14. Лаппи Ф. Э. Анализ простых электронных цепей. Ч. 2 : учебное пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 73, [4] с. : ил., табл, схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216635
15. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Смирнова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218916. - Загл. с экрана.
16. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование четырехполюсников [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Ефимова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219701. - Загл. с экрана.
17. Лаппи Ф. Э. Лабораторный практикум по электротехнике: лабораторная работа №1. Линейные резистивные цепи [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, В. А. Аксютин, В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219784. - Загл. с экрана.
18. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей несинусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, Ю. Б. Ефимова, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221216. - Загл. с экрана.
19. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана.
20. Лаппи Ф. Э. Лабораторный практикум по электротехнике: лабораторная работа №2. Цепи синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, В. Ю. Нейман, В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221260. - Загл. с экрана.
21. Лаппи Ф. Э. Расчет и компьютерное моделирование цепей синусоидального тока: Резонансные режимы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221343. - Загл. с экрана.
22. Лаппи Ф. Э. Лабораторный практикум по электротехнике: лабораторная работа №7. Исследование переходных процессов в линейных цепях [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи, В. А. Аксютин, В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221494. - Загл. с экрана.

- 23.** Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - Загл. с экрана.
- 24.** Лаппи Ф. Э. Диоды. Расчет и моделирование схем с диодами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178519. - Загл. с экрана.
- 25.** 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., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066937
- 26.** 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., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000042320
- 27.** 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.
- 28.** 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.
- 29.** 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.
- 30.** Лабораторный практикум по теории электрических цепей : лабораторные работы № 1, 2, 3 : методические указания для дневного и заочного отделений АВТФ, РЭФ, ФТФ, изучающих курс электротехники / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Петренко, Ю. Б. Смирнова]. - Новосибирск, 2010. - 53, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3785.pdf
- 31.** 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

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1** ELCUT
- 2** Multisim AcademicEdition
- 3** MathCAD
- 4** Visio
- 5** Autodesc AutoCAD
- 6** Office
- 7** Office
- 8** MathType

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	ГЕНЕРАТОР ГЗ-109	Применяется в качестве источника входного воздействия при выполнении лабораторных исследований
2	ОСЦИЛЛОГРАФ С1-65А	Получение характеристик исследуемых процессов и определения значений параметров
3	Осциллограф цифровой АСК-2065	Получение характеристик исследуемых процессов и определения значений параметров
4	СТЕНД лабораторный	Используется для проведения комплекса лабораторных работ
5	Вольтметр В7-58/2	Измерение падений напряжения

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	КОМПЛЕКС "ЛУЧ" измерит.	Используется для проведения экспериментов из комплекса лабораторных работ
2	Осциллограф GOS-620	Получение характеристик исследуемых процессов и определение значений параметров
3	Осциллограф GOS-620B	Получение характеристик исследуемого процесса и определение значений параметров
4	Компьютерный класс №23	Используется в комплексе лабораторных работ для моделирования цепей и процессов

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

Кафедра теоретических основ электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

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)
ПК.20/НИ способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	33. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	Анализ простых магнитных цепей постоянного тока Анализ цепей с многополюсными элементами Диоды, методы анализа цепей, содержащих диоды Законы Кирхгофа. Методы контурных токов и узловых потенциалов. Метод наложения Законы Кирхгофа. Методы расчета линейных электрических цепей Законы Ома и Кирхгофа для мгновенных значений тока и напряжения и в комплексной форме. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока Исследование линейных электрических цепей постоянного тока Методы анализа линейных цепей с многополюсными элементами. Методы анализа линейных цепей при несинусоидальных напряжениях и токах Методы расчета линейных электрических цепей Методы расчета линейных электрических цепей. Баланс мощности Нелинейные цепи переменного тока Основные понятия и определения, топологические параметры, основные свойства и законы линейных электрических цепей. Резонанс в электрических цепях Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока Символический метод расчета линейных цепей синусоидального тока Трехфазные цепи Цепи с взаимной индуктивностью. Мощность в линейных цепях синусоидального тока. Цепи с распределенными параметрами Элементы	РГЗ 4 сем., разделы 1,2	Экзамен 4 сем., вопросы 1-23, задачи 1-6 5 сем., вопросы 9-20, задачи 3-6

		линейной электрической цепи синусоидального тока. Способы представления синусоидальных электрических величин		
ПК.20/НИ	34. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	Классический метод расчета переходных процессов. Методы расчета переходных процессов Операторный метод анализа переходных процессов Основные понятия и принципы анализа переходных процессов Переходные процессы в линейных цепях Переходные процессы в нелинейных цепях Расчет переходных процессов классическим методом Частотный метод анализа переходных процессов	РГЗ 5 сем.	Экзамен 5 сем., вопросы 1-8, задачи 1-3
ПК.20/НИ	у9. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	Анализ цепей с многополюсными элементами Диоды, методы анализа цепей, содержащих диоды Законы Кирхгофа. Методы контурных токов и узловых потенциалов. Метод наложения Законы Кирхгофа. Методы расчета линейных электрических цепей Законы Ома и Кирхгофа для мгновенных значений тока и напряжения и в комплексной форме. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока в комплексной форме Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока Классический метод расчета переходных процессов. Метод эквивалентного генератора для расчета цепей синусоидального тока Методы анализа линейных цепей с многополюсными элементами. Методы анализа линейных цепей при несинусоидальных напряжениях и токах Методы контурных токов и узловых потенциалов для расчета цепей переменного тока Методы расчета линейных электрических цепей Методы расчета линейных электрических цепей. Баланс мощности Методы расчета переходных процессов Операторный метод анализа переходных процессов Основные понятия и принципы анализа переходных процессов Основные понятия и определения, топологические параметры, основные свойства и законы линейных	РГЗ 4 сем., разделы. 1-2 РГЗ 5 сем.	Экзамен 4 сем., вопросы 1-23, задачи 1-6 5 сем., вопросы 1-20 задачи 1-6

		электрических цепей. Расчет переходных процессов классическим методом Резонанс в электрических цепях Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока Символический метод расчета линейных цепей синусоидального тока Трехфазные цепи Цепи с взаимной индуктивностью. Мощность в линейных цепях синусоидального тока. Цепи с распределенными параметрами Элементы линейной электрической цепи синусоидального тока. Способы представления синусоидальных электрических величин		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме экзамена в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.20/НИ.

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

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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

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 ПК.20/НИ, 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: первый теоретический вопрос из диапазона 1-10, второй теоретический вопрос из диапазона 11-22 общего перечня (п.4), задача выбирается из диапазона задач, (типовые задачи приведены ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

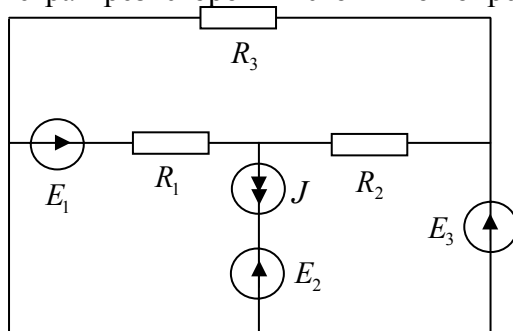
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

1. Законы Кирхгофа для мгновенных значений.
2. Измерение мощности в трехфазных цепях
3. Задача.

По заданным параметрам резисторов и источников определить величины токов в схеме.



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

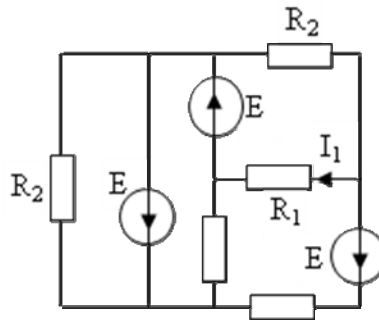
В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

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

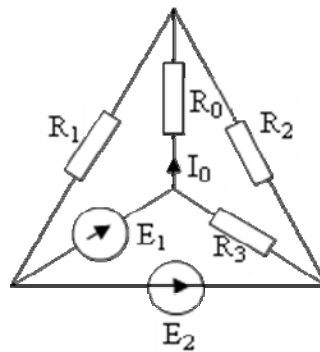
1. Линейные элементы электрических цепей, их характеристики
2. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца
3. Основные законы электрических цепей. Принцип наложения. Баланс мощностей
4. Метод контурных токов. Методы преобразования электрических цепей
5. Метод узловых потенциалов. Теорема взаимности. Входные сопротивления
6. Метод эквивалентного генератора
7. Электрические цепи переменного тока. Максимальное, среднее и действующее значение
8. Расчет электрических цепей переменного тока символическим методом
9. Мощность в цепи переменного тока. Измерение мощности в цепях переменного тока
10. Резонансные явления в электрических цепях. Условия резонанса. Частотные характеристики
11. Электрические цепи с магнитосвязанными элементами. Правило знаков.
12. Эквивалентная замена индуктивных связей. Воздушный трансформатор
13. Расчет разветвленных электрических цепей при наличии взаимной индукции
14. Четырехполюсники. Основные уравнения. Режимы работы
15. Трехфазные электрические цепи. Основные понятия. Векторные диаграммы. Расчет симметричных режимов трехфазных цепей
16. Смещение нейтрали в трехфазных цепях. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей
17. Метод симметричных составляющих. Расчет электрических цепей при статической нагрузке
18. Метод симметричных составляющих. Продольная несимметрия
19. Метод симметричных составляющих. Поперечная несимметрия
20. Методы расчета цепей несинусоидального тока

21. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных тока , напряжения и ЭДС
22. Мощность в цепях несинусоидального тока .
23. Высшие гармоники в трехфазных цепях

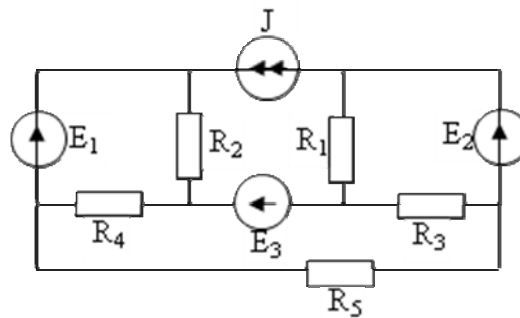
Задача 1. Найти токи в схеме.



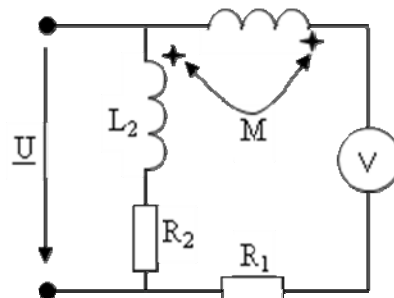
Задача 2. Найти токи в схеме.



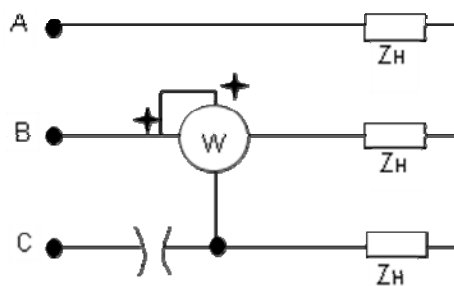
Задача 3. Найти токи в схеме.



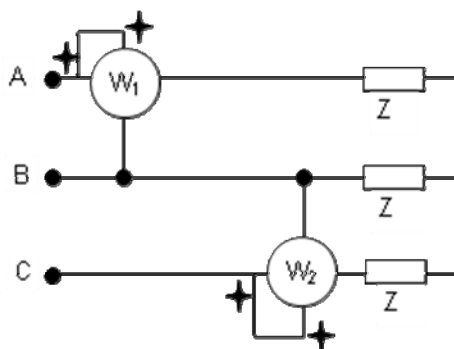
Задача 4. Найти токи в схеме.



Задача 5. Найти токи в схеме.



Задача 6. Найти токи в схеме.



Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Теоретические основы электротехники», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны рассчитать значения токов, напряжений и мощностей в разветвленной цепи постоянного и переменного синусоидального тока.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны показать прочные навыки применения для расчетов линейных электрических цепей различных методов анализа.

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 из двух разделов:

В первом разделе требуется определить указанные в варианте задания параметры линейной цепи постоянного тока с помощью законов Кирхгофа, метода контурных токов, метода узловых потенциалов и метода эквивалентного генератора. Проверить

правильность полученных результатов с помощью баланса мощности.

Во втором разделе необходимо определить указанные в варианте задания параметры цепи синусоидального тока, содержащей магнитосвязанные катушки индуктивности и проверить правильность расчетов с помощью баланса мощностей.

Оцениваемые позиции:

Правильность записи уравнений, точность полученных в результате расчета значений токов, напряжении, мощностей, качество оформления.

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 составляет менее 28 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если, допущена одна принципиальная ошибка, но получены ответы на вопросы по работе при собеседовании, оценка составляет 28-32 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 33-37 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 38-40 баллов.

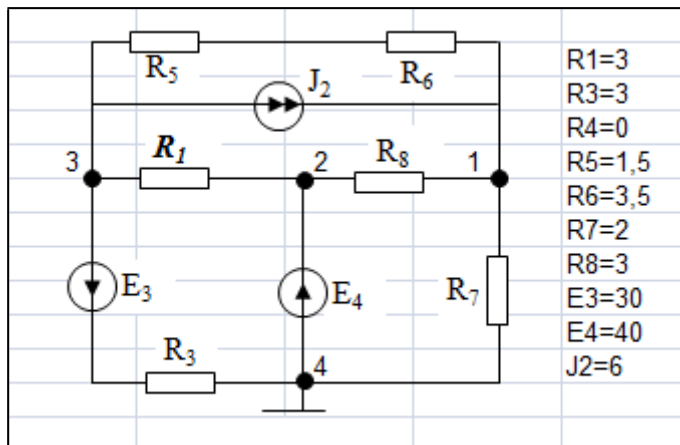
3. Шкала оценки

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

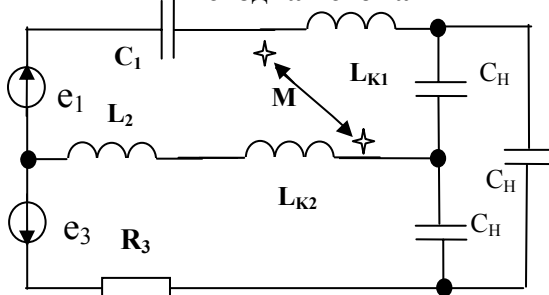
1. Анализ цепей постоянного тока

Исходная схема



2. Анализ цепей синусоидального тока в установившемся режиме

Исходная схема



Паспорт экзамена

по дисциплине «Теоретические основы электротехники», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый теоретический вопрос из диапазона 1-8, второй теоретический вопрос из диапазона 9-20 общего перечня (п.4), задача выбирается из диапазона задач 1-6, (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 ФМА

Билет № _____

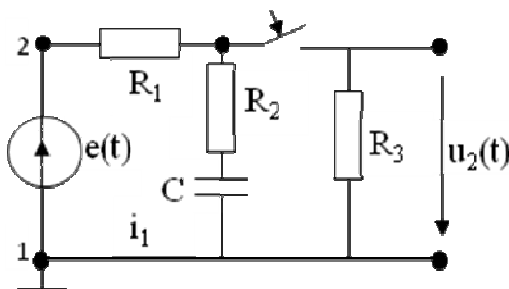
к экзамену по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

1. Законы коммутации

2. Метод эквивалентного генератора для нелинейных цепей

3. Задача.

По заданным параметрам резисторов и источников определить выходное напряжение в схеме.



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

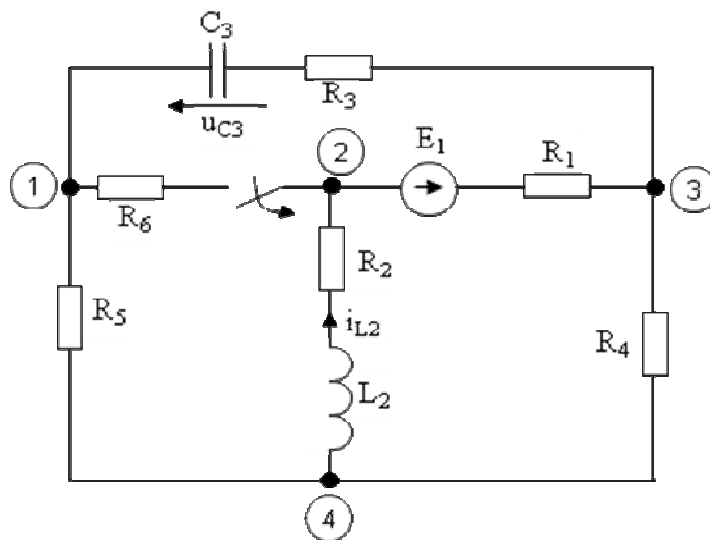
В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

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

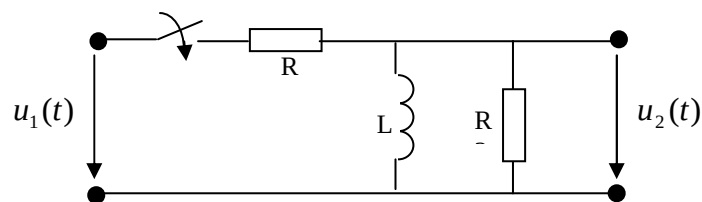
1. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.
Законы коммутации
2. Классический метод расчета переходных процессов.
3. Включение цепи R-L на синусоидальное напряжение. Аперiodический разряд конденсатора
4. Переходные процессы в электрических цепях второго порядка. Разряд конденсатора на цепочку R-L
5. Аперiodический разряд конденсатора. Предельный случай разряда конденсатора
6. Колебательный разряд конденсатора. Основы операторного метода расчета.
Эквивалентные операторные схемы
7. Теорема разложения. Операторный метод расчета переходных процессов при синусоидальных источниках ЭДС
8. Частотный метод анализа переходных процессов
9. Нелинейные сопротивления и их характеристики. Линеаризация нелинейной характеристики, статические и динамические параметры, эквивалентные линейные схемы замещения.
10. Электромагнитные процессы в катушке со стальным сердечником. Схема замещения, векторная диаграмма.

11. Явление феррорезонанса тока в нелинейных электрических цепях.
12. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов.
13. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейных резистивных элементов.
14. Методы анализа нелинейных электрических и магнитных цепей
15. Расчет нелинейной цепи с диодами. Выпрямление переменного тока
16. Основные понятия и классификацию электрических фильтров, частотные характеристики
17. Установившиеся режимы в электрических цепях с распределенными параметрами.
Основные уравнения
18. Уравнения длинной линии в мгновенной форме. Бегущая и отраженная волна
19. Входное сопротивление линии. Линия с согласованной нагрузкой. Линия без искажения.
20. Линия без потерь. Стоячие волны в линии без потерь

Задача 1. Найти токи в схеме.

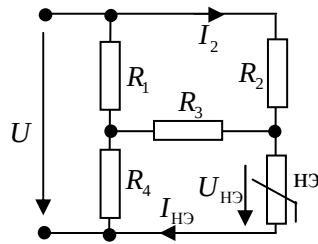


Задача 2. Найти токи в схеме.



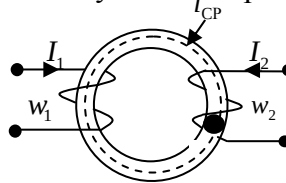
Задача 3. Магнитный поток в ферромагнитном сердечнике катушки содержит постоянную составляющую, четные и нечетные гармоник. Какие гармоники будет содержать электродвижущая сила катушки.

Задача 4. Найти токи в схеме.



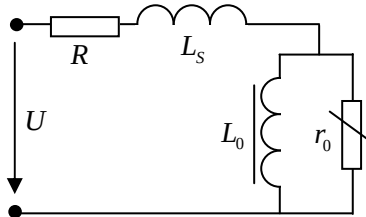
Задача 5. Найти токи в схеме.

Определить I_1 , который обеспечит индукцию в сердечнике $B_C = 1,2 \text{ Тл}$



Задача 6

Какие параметры схемы замещения катушки со сталью изменяться, если изменить частоту источника, не меняя его амплитуды. Учесть нелинейность характеристики намагничивания.



Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Теоретические основы электротехники», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны рассчитать значения токов, напряжений и мощностей в разветвленной цепи постоянного и переменного синусоидального тока в переходном режиме.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны показать прочные навыки применения для расчетов линейных электрических цепей различных методов анализа переходных процессов.

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

При расчете переходного процесса в линейной электрической цепи студент должен воспользоваться базовыми методами: классическим методом, операторным методом, методом Богатырева и интегралом Дюамеля.

Оцениваемые позиции

Правильность записи уравнений, точность полученных результатов, качество оформления.

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 составляет менее 28 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если, допущена одна принципиальная ошибка, но получены ответы на вопросы по работе при собеседовании, оценка составляет 28-32 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 33-37 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 38-40 баллов.

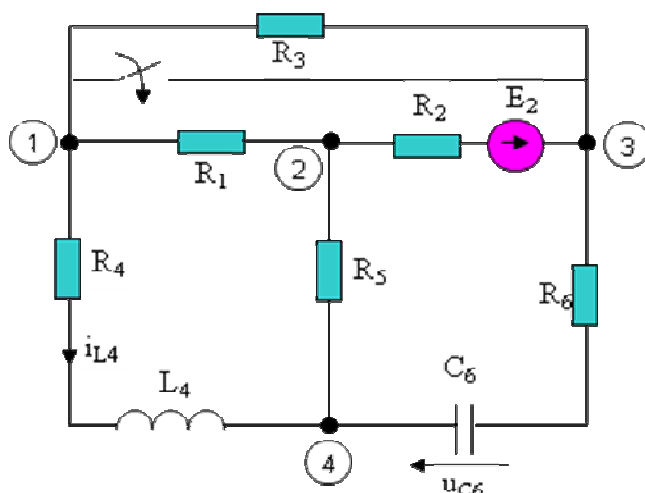
3. Шкала оценки

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

Анализ переходных процессов в линейной электрической цепи

Исходная схема



Исходные данные и задание на расчет:

Ветвь №	Узлы Нач-Кон	R Ом	Ключ зам. R ₃	Задание	Примечание
			E2=1,0 В	1.Рассчитать $I_L(0)$	E2- постоянна
1	1-2	0,5	L4=0,008 Гн	2.Рассчитать $U_C(0)$	
2	2-3	0,4	C6 _к =2,46E+03мкФ	3.Закоротить L и :	E2-синусоидальная
3	1-3	0,3	C6 _а =1,50E+03мкФ	а.рассчитать $U_C(-0)$	
4	1-4	0,5	$\omega=400$ 1/С	б.рассчитать $U_{спр}(0)$	
5	2-4	0,6	$\varphi=300$ град	4.ЗакоротитьС и	E2=1 вольт
6	3-4	0,5		а.рассчитать I_{R3}	