

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

Кафедра теоретических основ электротехники
Кафедра электроники и Электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль:
Биотехнические и робототехнические системы

Курс: 2, семестр : 3

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	65
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	79
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

ФГОС введен в действие приказом №216 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 08.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОЭ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

ЭЭ, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Морозов П. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Нейман В. Ю.

профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Прохоренко Е. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
з2. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
у1. 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
---	---------------------------

Электротехника

ОПК.3.з1 знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	
1. Знать понятие последовательного, параллельного и смешанного соединения приемников	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2. Знать правила составления узловых уравнений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3. Знать понятия ветви, узла, контура	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4. Знать линейные элементы электрических цепей, их характеристики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5. Знать алгоритм метода эквивалентного генератора	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6. Знать правила составления контурных уравнений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7. Знать законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. Знать алгоритм метода наложения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9. Знать основные величины, характеризующие синусоидальные функции времени, аналитическое и графическое представление синусоидальных величин, изображение их векторами и комплексными числами	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
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	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
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	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12. Знать типы мощностей и соотношения между ними, формулы для расчета мощностей, понятие комплексной мощности цепи	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13. Знать явление взаимной индукции, правила расчета магнитосвязанных цепей, эквивалентную замену индуктивных связей	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

14.Знать формулы расчета мощностей источников и приемников	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
15.Знать частотные свойства электрических цепей, виды резонансов и условия их возникновения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.32 знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	
16.Знать законы коммутации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
17.Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
18.Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях второго порядка;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
19.Знать взаимосвязь характера переходного процесса с видом корней характеристического уравнения в цепях второго порядка	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
20.Знать алгоритм операторного метода расчета переходных процессов, правила составления операторных схем замещения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
21.Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.3.y1 уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	
22.Уметь составлять системы контурных уравнений, определять токи в ветвях схемы из известных контурных токов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
23.Уметь составлять системы узловых уравнений, определять межузловые напряжения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
24.Уметь определять параметры эквивалентного генератора, ток методом эквивалентного генератора	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
25.Уметь определять эквивалентные сопротивления цепей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
26.Уметь применять методы расчета при комплексной форме записи основных законов для решения задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
27.Уметь определять активные и реактивные сопротивления, ток, напряжение и фазовый сдвиг, находить показания амперметров и вольтметров	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
28.Уметь рассчитывать из условия резонансных режимов значения параметров цепи, величин токов и напряжений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
29.Уметь определять активную, реактивную, полную мощности и коэффициент мощности цепи, устанавливать по показаниям приборов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
30.Уметь применять законы коммутации для анализа начальных условий	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
31.Уметь составлять частичные схемы и определять частичные токи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
32.Уметь записывать общее решение	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
33.Уметь применять методы теоретической электротехники для моделирования различных режимов электрических цепей	Лабораторные работы
34.Уметь применять на практике правила составления операторных схем замещения и алгоритм операторного расчета	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
35.Уметь использовать методы и средства компьютерного моделирования и экспериментального исследования режимов, параметров и характеристик электрических цепей	Лабораторные работы
36.Уметь составлять характеристические уравнения, рассчитывать принужденную и свободную составляющие, определять постоянные интегрирования	Лекции; Практические занятия
37.Уметь использовать законы электричества и магнетизма при решении электротехнических задач	Лекции; Лабораторные работы

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

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 и законы линейных электрических цепей				
1. Основные понятия, элементы и характеристики электрических цепей. Основные законы электрических цепей.	0	2	1, 3, 37, 38, 4, 7	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
2. Схемы замещения линейной электрической цепи. Схемы замещения источников энергии. Виды электрических цепей и способы их преобразования	0	1	1, 14, 25, 38, 4	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока				
3. 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	0	2	1, 3, 7	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
4. Метод контурных токов. Принцип и метод наложения. Метод узловых потенциалов и двух узлов. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника). Баланс мощностей	0	2	14, 2, 22, 23, 24, 31, 5, 50, 6, 8	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
5. Способы представления синусоидальных электрических величин. Элементы электрической цепи синусоидального тока.	0	1	10, 11, 27, 9	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
6. Законы Ома и Кирхгофа для цепи синусоидального тока. Символический метод расчета цепей синусоидального тока	0	2	10, 11, 13, 26, 29, 7, 9	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы

7. Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока	0	1	10, 12, 15, 27, 28	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
8. Цепи с взаимной индукцией	0	1	13, 26, 27	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
9. 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.	1	4	16, 17, 18, 19, 21, 30, 32, 36	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
10. Операторный метод расчета переходных процессов	0	2	16, 20, 34	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока				
1. Исследование линейной резистивной цепи постоянного тока	0	4	1, 14, 29, 3, 33, 35, 49, 6, 7	Предварительный расчет параметров, необходимы для выполнения лабораторных исследований. Создание модели. Проведение исследований
2. Проверка справедливости аналитического анализа линейной резистивной цепи при использовании законов Кирхгофа и методов наложения и эквивалентного генератора с помощью компьютерного моделирования	0	4	2, 23, 33, 35, 37, 4, 5, 7, 8	Предварительный расчет параметров, необходимы для выполнения лабораторных исследований. Создание модели. Проведение исследований
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
3. Исследование линейных цепей синусоидального тока. Исследование резонансных явлений.	0	6	10, 12, 15, 22, 24, 28, 33, 35, 9	Предварительный расчет параметров, необходимы для выполнения лабораторных исследований. Создание модели. Проведение исследований
4. Проверка справедливости расчета токов и напряжения в цепях содержащих магнитосвязанные элементы с помощью компьютерного моделирования	1	4	10, 13, 33, 35, 37, 6, 9	Предварительный расчет параметров, необходимы для выполнения лабораторных исследований. Создание модели. Проведение исследований

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				

Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока				
1. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей постоянного тока. Расчет электрических цепей постоянного тока с помощью правила растекания токов (правила рычага).	0,5	2	1, 25, 3, 4, 49	Освоение приемов, позволяющих упростить с помощью приемов эквивалентирования исходную электрическую цепь
2. Расчет цепей постоянного тока с помощью применения законов Кирхгофа. Расчет цепей постоянного тока с помощью метода контурных токов.	0	2	14, 22, 3, 6, 7	Решение задач с помощью законов Кирхгофа и метода контурных токов
3. Расчет цепей постоянного тока с помощью узловых потенциалов. Расчет цепей постоянного тока с помощью метода наложения	1	2	2, 23, 3, 31, 8	Решения задач расчета электрических цепей с помощью методов наложения и узловых потенциалов
4. Расчет цепей постоянного тока с помощью метода эквивалентного генератора	0,5	2	24, 25, 3, 5	Решение задач по расчету цепей с помощью метода эквивалентного генератора
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				
5. Векторные диаграммы при исследовании линейных цепей синусоидального тока. Расчет линейных цепей синусоидального тока с помощью символического метода	1	2	10, 11, 12, 26, 27, 29, 3, 9	Освоение основных приемов расчета цепей синусоидального тока. Решение задач расчета электрических цепей синусоидального тока с помощью символического метода
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
6. Расчет переходных процессов в цепях первого порядка классическим методом	1	2	16, 17, 3, 30, 32, 36	Освоение классического метода расчета переходных процессов с помощью решения задач
7. Расчет переходных процессов в цепях второго порядка классическим методом	0,5	2	16, 18, 19, 3, 30, 32	Освоение классического метода расчета переходных процессов с помощью решения задач
8. Расчет переходных процессов в цепях первого порядка операторным методом	1	2	16, 19, 20, 21, 3, 34	Освоение операторного метода расчета переходных процессов с помощью решения задач
9. Расчет переходных процессов в цепях второго порядка операторным методом	0,5	2	16, 20, 3, 34	Освоение классического метода расчета переходных процессов с помощью решения задач

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
---	-----------------------------	-------------------------------	--------------------	----------------------

Семестр: 3				
1	Контрольные работы	16, 17, 19, 21, 30, 32, 34	10	2
Решение задач по расчету переходных процессов в цепях первого порядка: Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ : (домашние расчетно-графические задания №3-5) : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 84, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3309.rar Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.				
2	РГЗ	1, 10, 11, 12, 14, 2, 23, 24, 25, 26, 27, 3, 31, 34, 4, 5, 6, 7, 8, 9	30	2
РГЗ состоит из двух разделов 1. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока : Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ. Домашние задания № 1 и 2 : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин, Б. В. Литвинов, Ю. В. Петренко]. - Новосибирск, 2004. - 43 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2815.rar Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана. 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, 2016. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - Загл. с экрана. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ : (домашние расчетно-графические задания №3-5) : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 84, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3309.rar Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	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	3

Изучение теоретического материала, решение задач: Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана. 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 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. 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, 2016. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - 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

4	Подготовка к аттестации	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
---	-------------------------	---	----	---

Подготовка теоретических вопросов. Решение задач: Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. 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. 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, 2016. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - 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.

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:pv_morozov1984@mail.ru
Консультирование	e-mail:pv_morozov1984@mail.ru
Контроль	ЭБС: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5256
Размещение учебных материалов	ЭБС: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5287 , dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5256

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Тренинг	ОПК.3;
Формируемые умения: з1. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах; з2. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах; у1. 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>Лабораторная №1:</i> выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №2:</i> выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №3:</i> выполнение и защита	3	5
<i>Лабораторная №4:</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

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.3	з1. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах		+	+
	з2. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	+		+
	у1. 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. 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. 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
9. 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>
10. 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
11. 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".
12. 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.
13. 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
14. 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
15. 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

16. 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
17. 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
18. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 4 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 181 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/2011_nejm.pdf

Дополнительная литература

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

Интернет-ресурсы

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

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Анализ линейных цепей с многополюсными элементами [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219989. - Загл. с экрана.
2. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана.
3. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: методы и примеры решения задач [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - Загл. с экрана.
4. 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.

5. 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.
6. 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.
7. 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>
8. Теория линейных электрических цепей с элементами схмотехнического 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
9. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ. Домашние задания № 1 и 2 : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин, Б. В. Литвинов, Ю. В. Петренко]. - Новосибирск, 2004. - 43 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2815.rar>

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Multisim AcademicEdition
- 2 MathCAD
- 3 MathType
- 4 Autodesc AutoCAD
- 5 Microsoft Office
- 6 Microsoft Visio

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

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

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №23	Моделирование процессов в электрических цепях

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 решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	з1. 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 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. Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока. Составление уравнений для	РГЗ, разделы 1,2	Экзамен, вопросы с 1 по 23, задачи 1-4

		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).		
ОПК.3	з2. 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	у1. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных 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. Метод контурных токов. Принцип и метод наложения. Метод узловых	Контрольная работа, РГЗ, разделы 1, 2	Экзамен, вопросы с 1 по 33, задачи 1-6

		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).		
--	--	---	--	--

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.

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

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

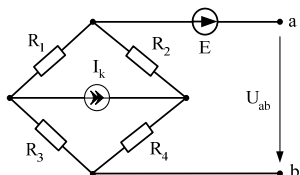
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Электротехника»

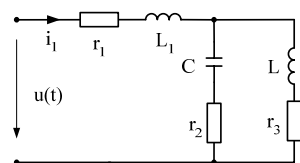
Вопрос. Переменный ток. Синусоидальный ток. Действующие значения тока, ЭДС, напряжения.

Задача №1



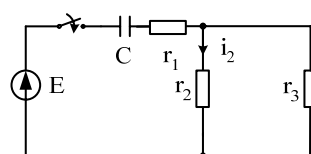
$R_1 = 2 \text{ (Ом)}$,
 $R_2 = 3 \text{ (Ом)}$,
 $R_3 = 8 \text{ (Ом)}$,
 $R_4 = 2 \text{ (Ом)}$,
 $E = 10 \text{ (В)}$,
 $I_k = 4 \text{ (А)}$.
Найти U_{ab} .

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.

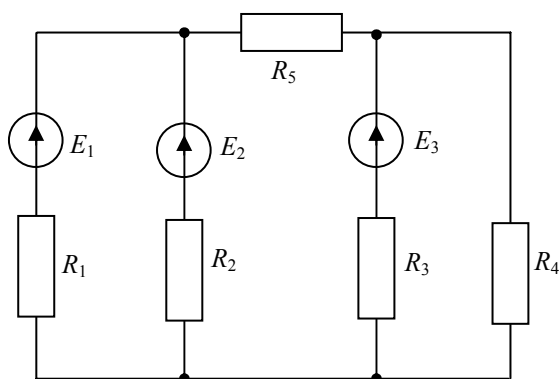
4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Электротехника»

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.

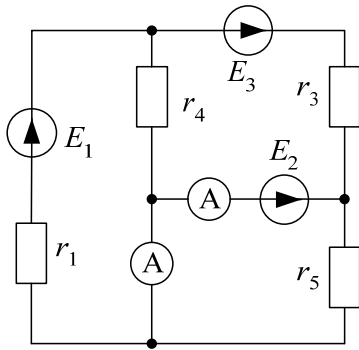
19. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Расчет сложных цепей символическим методом.
20. Мощность в цепи синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока в комплексной форме.
21. Резонанс в электрических цепях.
22. Резонанс в последовательном колебательном контуре.
23. Резонанс в параллельном 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. Аperiodический 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.

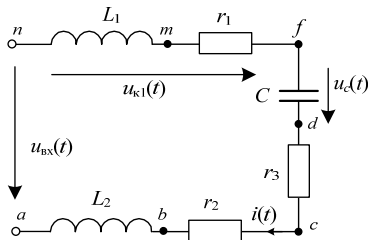


2. $E_1 = 80 \text{ В}$, $E_2 = E_3 = 60 \text{ В}$, $r_1 = r_5 = 0,5 \text{ Ом}$, $r_3 = r_4 = 1 \text{ Ом}$.
Найти показания амперметров.



3. В схеме

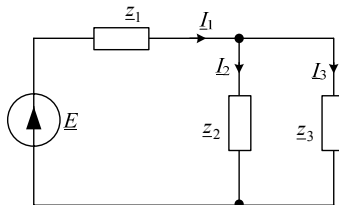
$r_1 = 6 \text{ Ом}$, $L_1 = 6,37 \text{ мГн}$, $r_2 = 4 \text{ Ом}$, $L_2 = 14,3 \text{ мГн}$, $r_3 = 5 \text{ Ом}$, $C = 57,8 \text{ мкФ}$, $U = 10 \text{ В}$, $f = 200 \text{ Гц}$.
Определить ток в цепи, активную и реактивную мощность, напряжения $u_{k1}(t)$, $u_c(t)$.



4. В схеме

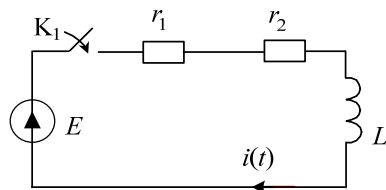
$E = 120 \text{ В}$, $z_2 = 10 - j15 \text{ (Ом)}$, $z_3 = 2 + j6 \text{ (Ом)}$, $z_1 = 3,3 + j2 \text{ (Ом)}$.

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



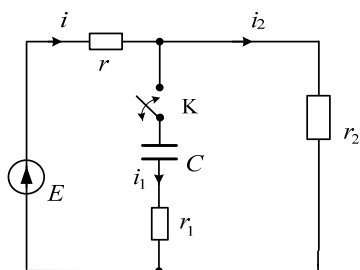
5. В схеме $r_1 = r_2 = 10 \text{ Ом}$; $L = 0,2 \text{ Гн}$; $E = 80 \text{ В}$. Ключ K_2 замыкается через 12 мс после замыкания ключа K_1 .

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 .



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

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

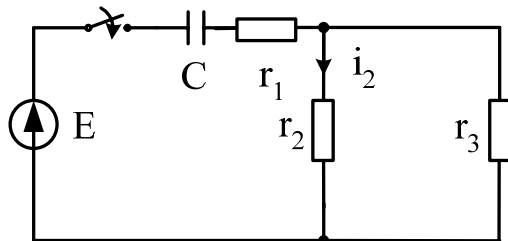
Контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- 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

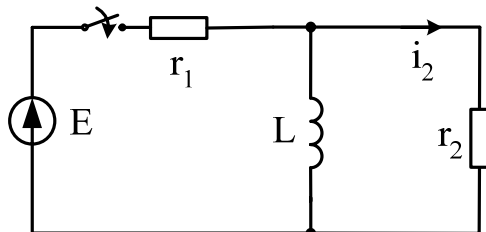
В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы



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

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



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

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

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

Дата

Преподаватель

Обязательные структурные части РГЗ.

Задание состоит из двух разделов (задач):

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 «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.

