

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

Кафедра электроники и Электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ

д.т.н. Хрусталеv В. А.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника и электроника (часть 1)

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Курс: 2, семестр : 3

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	62
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	46
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): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

ФГОС введен в действие приказом №1333 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 30.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭЭ, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Алгазин Е. И.

доцент, к.т.н. Касаткина Е. Г.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

декан Хрусталеv В. А.

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 основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, методы анализа цепей постоянного и переменного токов, принципы действия электронных приборов
з2. знать методы анализа линейных цепей несинусоидального тока
з3. знать методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях
у1. уметь решать задачи анализа наиболее распространенных электрических цепей
у2. уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач
у3. уметь проводить расчеты простейших цепей в стационарном и переходном 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 и электроника (часть 1)	
ОПК.3.з1 знать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, методы анализа цепей постоянного и переменного токов, принципы действия электронных приборов	
1. О разнообразии электрических цепей и их элементов в радиотехнических устройствах	Лекции; Лабораторные работы
2. О множестве задач анализа работы электрических цепей и их элементов в радиотехнических устройствах	Лекции; Лабораторные работы
3. О различных математических моделях электромагнитных устройств и подходах, используемых при моделировании важнейших электромагнитных процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4. О задачах электротехники, решаемых специалистами при проектировании радиотехнических устройств	Лекции; Лабораторные работы
5. Способы отражения реальных физических явлений в виде различных электрических схем замещения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6. Основные определения, теоремы, законы и принципы, используемые в электротехнике	Лекции; Лабораторные работы
7. Методы расчета линейных электрических цепей в стационарном режиме	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. Свойства и частотные характеристики идеализированных элементов и простейших двухполюсников	Лекции; Лабораторные работы
9. Избирательные свойства колебательных контуров, фильтров и примеры их использования в радиотехнических цепях	Лекции; Лабораторные работы
10. Особенности трехфазных электрических цепей, использование их в устройствах радиотехнических систем и методы их расчета	Лекции
11. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока	Лекции; Лабораторные работы
12. Особенности анализа электрических цепей с распределенными параметрами	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.3.з2 знать методы анализа линейных цепей несинусоидального тока	
13. Методы анализа линейных цепей несинусоидального тока	Лекции
ОПК.3.з3 знать методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	
14. Методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у1 уметь решать задачи анализа наиболее распространенных электрических цепей	

15. Рассчитывать входные и передаточные частотные характеристики двухполосников	Лекции; Лабораторные работы
16. Использовать методы расчета электрических цепей при анализе стационарных и переходных режимов в цепях радиотехнических устройств	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.3.у2 уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач	
17. Использовать для анализа электрических цепей компьютерные программные продукты	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
18. Проведения компьютерного эксперимента при исследовании электрических цепей радиотехнических устройств	Лабораторные работы
ОПК.3.у3 уметь проводить расчеты простейших цепей в стационарном и переходном режимах	
19. Анализа стационарных и переходных процессов в линейных электрических цепях	Лабораторные работы; 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: Введение				
1. Предмет дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавра и инженера-конструктора радиоэлектронных средств. Электротехника, радиотехника и электроника как движители развития общества (историческая справка). Развитие электротехники как научно-технической дисциплины. Структура дисциплины и организация учебного процесса.	0	0,5	1, 2, 3, 4	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Основные понятия и законы электротехники				
2. Определение электрической цепи. Электротехнические устройства: источники (генераторы), потребители (приемники) электрической энергии, соединительные линии, коммутационная и защитная аппаратура. Схемы электрической цепи: структурные, принципиальные и схемы замещения. Классификация электрических цепей	0	0,5	1, 2, 3, 4, 5	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Элементы электрических схем				

3. Идеализированные пассивные элементы электрических схем. Активные элементы - независимые и зависимые источники напряжения и тока. Основные законы и режимы работы электрических цепей: холостой ход, короткое замыкание, номинальный и согласованные. Задачи анализа и синтеза электрических цепей. Компонентные и топологические уравнения.	0	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Топологические понятия электрических схем				
4. Топологические понятия электрических схем: узел, ветвь, контур, граф цепи.	0	0,5	2, 3, 5, 6	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Методы анализа электрических цепей постоянного тока				
5. Методы анализа линейных цепей: непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений. Основные теоремы линейных электрических цепей: наложения, обратимости (взаимности), компенсации, автономного активного двухполюсника. Метод Эквивалентного генератора. Эквивалентные преобразования электрических схем: последовательных, параллельных и смешанных соединений пассивных ветвей. Соединение пассивных ветвей звездой и треугольником. Преобразование схем источников. Свертывание схем. Баланс мощностей в цепях постоянного тока.	0	5,5	1, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Анализ линейных электрических цепей при гармоническом воздействии				

6. Гармонические токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное, действующее и среднее значения периодических функций. Аналитическое, векторное и комплексное изображение гармонического процесса. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока и их изображение в комплексной области. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи гармонического тока, их дифференциальные и комплексные уравнения, векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное комплексное сопротивление двухполюсника, треугольники сопротивлений и проводимости. Символический метод расчета как средство анализа цепи при гармоническом воздействии. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение известных методов анализа резистивных схем для анализа цепей гармонического тока в символьной форме. Мощность в к	0	4	1, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Частотные характеристики цепей				

7. Частотная избирательность цепей, содержащих накопители энергии. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Частотные характеристики цепи с одним накопителем энергии. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Условия резонанса, резонансная частота, характеристическое и входное сопротивления контура. Частотные характеристики, добротность, полоса пропускания, абсолютная, относительная и обобщенная расстройка. Параллельный колебательный контур. Условия резонанса токов, резонансная частота, входная проводимость, токи ветвей, добротность параллельного колебательного контура. Векторные диаграммы колебательных контуров в резонансном режиме.	0	2	1, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Анализ цепей с индуктивной связью				
8. Способы соединения индуктивно связанных катушек и разметка их одноименных зажимов. Встречное и согласное включение катушек. Последовательное и параллельное соединение катушек. Методы расчета электрических цепей с индуктивными связями. Определение коэффициента взаимной индукции. "Развязывание" индуктивных связей. Линейный трансформатор и схемы его замещения.	0	2	1, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Трехфазные электрические цепи				
9. Трехфазная симметричная система напряжений. Линейные и фазные величины. Трехпроводная и четырехпроводная трехфазные цепи. Соединение нагрузки звездой и треугольником. Расчет трехфазных электрических цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность в трехфазных цепях. Вращающееся магнитное поле.	0	2	1, 10, 16, 2, 3, 4, 5, 6	конспектирование, обсуждение

Дидактическая единица: Нелинейные цепи постоянного тока				
10. Классификация, основные свойства и параметры нелинейных элементов. Линеаризация вольт-амперных характеристик в окрестности рабочей точки. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов. Графический и графоаналитический методы расчета. Применение метода эквивалентного активного двухполюсника к расчету нелинейных цепей.	0	2	1, 11, 2, 3, 4, 5, 6	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Теория линейных четырехполюсников				
11. Определение и классификация линейных четырехполюсников. Основные уравнения пассивных четырехполюсников. Входные сопротивления и схемы замещения. Определение первичных параметров. Соединения четырехполюсников, цепные схемы. Характеристические параметры, характеристическое сопротивление и мера передачи. Согласование четырехполюсников, передаточные функции согласованных цепных схем. Четырехполюсники как электрические фильтры. Условия пропускания идеального фильтра. Низкочастотные, высокочастотные, заграждающие и полосовые фильтры, их частотные характеристики.	0	3	1, 15, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях				

12. Возникновение переходных процессов. Непрерывность изменения энергии в электрического и магнитного полей. Законы коммутации и начальные условия. Математические основы анализа переходных процессов. Классический метод (интегрирование дифференциальных уравнений). Вынужденный (принужденный) и свободный режимы. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка. Разряд конденсатора в колебательном контуре. Включение колебательного контура на постоянное и синусоидальное напряжения. Общий случай расчета переходных процессов классическим методом в разветвленных цепях.	0	5	1, 14, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Электрические цепи с распределенными параметрами				
13. Примеры цепей с распределенными параметрами. Первичные параметры и дифференциальные уравнения однородной линии. Решение уравнений для установившегося синусоидального режима. Волновые процессы в цепях с распределенными параметрами. Вторичные параметры: волновое сопротивление и коэффициент распределения. Частные режимы линии: согласования с нагрузкой, без искажений, без потерь.	0	3	1, 12, 16, 2, 3, 4, 5, 6	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Линейные цепи несинусоидального тока				
14. Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических токах. Характеристики несинусоидальных величин. Разложение периодических несинусоидальных кривых в ряд Фурье. Мощность в цепях периодического несинусоидального тока. Методика расчета линейных цепей при периодических несинусоидальных токах.	0	1	1, 13, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Магнитные цепи постоянного тока				

15. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Основные характеристики ферромагнитных материалов, явление гистерезиса. Источники магнитного поля и магнитопроводы. Закон полного тока. Магнитодвижущая (намагничивающая) сила и магнитное напряжение. Прямая и обратная задачи анализа магнитной цепи. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость, закон Ома для магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитной цепи. Аналоговые схемы замещения.	0	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Магнитные цепи переменного тока				
16. Катушки с ферромагнитным сердечником и их применение, потери на перемагничивание. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником, трансформаторная ЭДС. Ток в цепи катушки с ферромагнитным сердечником, понятие об эквивалентном синусоидальном токе. Векторная диаграмма и схема замещения реальной катушки, расчет тока.	0	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	конспектирование, обсуждение
Дидактическая единица: Электронные приборы				
17. Назначение, области применения и принципы работы электронных приборов.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	конспектирование, обсуждение

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Методы анализа электрических цепей постоянного тока				
1. Исследование электрической цепи постоянного тока	0	3	1, 16, 17, 18, 19, 2, 3, 4, 5, 6, 7	работа с приборами, расчет цепей, анализ результатов
Дидактическая единица: Анализ линейных электрических цепей при гармоническом воздействии				
2. Экспериментальное исследование пассивных элементов цепи в частотной области. Последовательная цепь.	0	3	1, 16, 17, 18, 19, 2, 3, 4, 5, 6, 7	работа с приборами, расчет цепей, анализ результатов
Дидактическая единица: Частотные характеристики цепей				
3. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока и его схемы замещения.	0	3	1, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	работа с приборами, расчет цепей, анализ результатов

Дидактическая единица: Нелинейные цепи постоянного тока				
4. Нелинейные резистивные элементы и цепи	0	3	1, 11, 16, 17, 18, 19, 2, 3, 4, 5, 6, 7	работа с приборами, расчет цепей, анализ результатов
Дидактическая единица: Теория линейных четырехполюсников				
5. Исследование линейного пассивного четырехполюсника	0	3	1, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	работа с приборами, расчет цепей, анализ результатов
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях				
6. Исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом	0	3	1, 14, 16, 17, 18, 19, 2, 3, 4, 5, 6, 7	работа с приборами, расчет цепей, анализ результатов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	5, 7	12	2
Выполнение и защита: Применение стандартных компьютерных программ для анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока : методическое пособие по основам теории цепей для 2 курса факультета радиотехники и электроники (специальности 200700, 200800, 552500, 201000, 201200) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В Афанасьев, А. В. Сапсалева, Е. И. Алгазин]. - Новосибирск, 2009. - 36, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3726.pdf				
2	РГЗ	16, 17, 19	16	2
Выполнение и защита: Применение стандартных компьютерных программ для анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока : методическое пособие по основам теории цепей для 2 курса факультета радиотехники и электроники (специальности 200700, 200800, 552500, 201000, 201200) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В Афанасьев, А. В. Сапсалева, Е. И. Алгазин]. - Новосибирск, 2009. - 36, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3726.pdf				
3	Подготовка к занятиям	3	8	0
Проработка предыдущего лекционного материала; подготовка к выполнению и защите лабораторных работ: Применение стандартных компьютерных программ для анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока : методическое пособие по основам теории цепей для 2 курса факультета радиотехники и электроники (специальности 200700, 200800, 552500, 201000, 201200) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В Афанасьев, А. В. Сапсалева, Е. И. Алгазин]. - Новосибирск, 2009. - 36, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3726.pdf				
4	Подготовка к аттестации	12, 14	10	2
Изучение лекционного материала и освоение практических навыков расчета: Применение стандартных компьютерных программ для анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока : методическое пособие по основам теории цепей для 2 курса факультета радиотехники и электроники (специальности 200700, 200800, 552500, 201000, 201200) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В Афанасьев, А. В. Сапсалева, Е. И. Алгазин]. - Новосибирск, 2009. - 36, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3726.pdf				

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
Консультирование	e-mail

Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Проблемный метод
Краткое описание применения:	

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:</i>	9	18
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / [Е. И. Алгазин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 258, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232252 "		
<i>Контрольные работы:</i>	9	18
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / [Е. И. Алгазин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 258, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232252 "		
<i>РГЗ:</i>	12	24
Контролирующие материалы приводятся в "Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / [Е. И. Алгазин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 258, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232252 "		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / [Е. И. Алгазин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 258, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232252 "		

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 ЛР	Контр. раб.	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.3	з1. знать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, методы анализа цепей постоянного и переменного токов, принципы действия электронных приборов	+	+	+	+
	з2. знать методы анализа линейных цепей несинусоидального тока				+
	з3. знать методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	+	+		
	у1. уметь решать задачи анализа наиболее распространенных электрических цепей	+		+	
	у2. уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач	+	+		
	у3. уметь проводить расчеты простейших цепей в стационарном и переходном режимах	+			

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

7. Литература

Основная литература

1. Попов В. П. Основы теории цепей : учебник для вузов по направлению "Радиотехника" / В. П. Попов. - М., 2007. - 574, [1] с. : ил.
2. Сапсалева А. В. Основы теории цепей : курс лекций / А. В. Сапсалева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 114, [1] с. : ил.
3. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. - СПб. [и др.], 2010. - 591, [1] с.
4. 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.
5. Ермуратский П. В. Электротехника и электроника : учебник [для вузов по направлениям 240100 - Химическая технология и биотехнология, 240700 - Биотехнологии, 221700 - Стандартизация и метрология, 280700 - Техносферная безопасность, 150100 - Материаловедение и технологии материалов бакалаврской подготовки] / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - М., 2011. - 416 с. : ил., табл., схемы
6. Новожилов О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов. - М., 2012. - 652, [1] с.
7. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420583> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Основы теории цепей : учебник для электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов / Г. В. Зевеке [и др.]. - М., 1989. - 528 с.
2. 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>
3. Веселовский О. Н. Основы электротехники и электротехнические устройства радиоэлектронной аппаратуры : учебное пособие для радиотехн. специальностей вузов / О. Н. Веселовский, Л. М. Браславский. - М., 1977. - 311, [1] с. : ил.
4. 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
5. Веселовский О. Н. Очерки по истории электротехники. - М., 1993. - 252 с.
6. Бирюков В. Н. Сборник задач по теории цепей : учебное пособие для вузов по спец. "Радиотехника" / В. Н. Бирюков, В. П. Попов, В. И. Семенцов ; под ред. В. П. Попова. - М., 1985. - 239 с.
7. Матханов П. Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи : Учебник для вузов / П. Н. Матханов. - М., 1990. - 400 с.

Интернет-ресурсы

1. Основы промышленной электроники : методическое руководство к лабораторным работам по курсу «Общая электротехника» для студентов 2-3 курсов неэлектротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. И. Алгазин и др.]. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - 22, [1] с. : ил. // Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2011. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3826.pdf>. - Загл. с экрана.

2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / [Е. И. Алгазин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 258, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232252
2. Применение стандартных компьютерных программ для анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока : методическое пособие по основам теории цепей для 2 курса факультета радиотехники и электроники (специальности 200700, 200800, 552500, 201000, 201200) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В Афанасьев, А. В. Сапсалева, Е. И. Алгазин]. - Новосибирск, 2009. - 36, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3726.pdf>

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 MathCAD

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Для проведения лабораторных и практических занятий
2	Учебно-научный лабораторный стенд по основам теории электрических цепей ЭМЦ1-С-К	Для проведения лабораторных занятий

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

Кафедра электроники и электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталев
“ ” г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника (часть 1)

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Электротехника и электроника (часть 1)** 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 основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, методы анализа цепей постоянного и переменного токов, принципы действия электронных приборов	Возникновение переходных процессов. Непрерывность изменения энергии в электрического и магнитного полей. Законы коммутации и начальные условия. Математические основы анализа переходных процессов. Классический метод (интегрирование дифференциальных уравнений). Вынужденный (принужденный) и свободный режимы. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка. Разряд конденсатора в колебательном контуре. Включение колебательного контура на постоянное и синусоидальное напряжения. Общий случай расчета переходных процессов классическим методом в разветвленных цепях. Гармонические токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное, действующее и среднее значения периодических функций. Аналитическое, векторное и комплексное изображение гармонического процесса. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока и их изображение в комплексной области. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи гармонического тока, их дифференциальные и комплексные уравнения, векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное комплексное сопротивление двухполюсника, треугольники	Контрольные работы 1и 2, задания 1-3и 4-6. РГЗ, разделы1-6.	Экзамен, вопросы 1-40.

		сопротивлений и проводимости. Символический метод расчета как средство анализа цепи при гармоническом воздействии. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение известных методов анализа резистивных схем для анализа цепей гармонического тока в символьной форме. Мощность в к Идеализированные пассивные элементы электрических схем. Активные элементы - независимые и зависимые источники напряжения и тока. Основные законы и режимы работы электрических цепей: холостой ход, короткое замыкание, номинальный и согласованные. Задачи анализа и синтеза электрических цепей. Компонентные и топологические уравнения. Исследование линейного пассивного четырехполюсника Исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом Исследование электрической цепи постоянного тока Катушки с ферромагнитным сердечником и их применение, потери на перемагничивание. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником, трансформаторная ЭДС. Ток в цепи катушки с ферромагнитным сердечником, понятие об эквивалентном синусоидальном токе. Векторная диаграмма и схема замещения реальной катушки, расчет тока. Классификация, основные свойства и параметры нелинейных элементов. Линеаризация вольт-амперных характеристик в окрестности рабочей точки. Статическое и динамическое сопротивления нелинейных элементов. Графический и графоаналитический методы расчета. Применение метода эквивалентного активного двухполюсника к расчету нелинейных цепей. Методы анализа линейных цепей: непосредственного		
--	--	---	--	--

		применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений. Основные теоремы линейных электрических цепей: наложения, обратимости (взаимности), компенсации, автономного активного двухполюсника. Метод Эквивалентного генератора. Эквивалентные преобразования электрических схем: последовательных, параллельных и смешанных соединений пассивных ветвей. Соединение пассивных ветвей звездой и треугольником. Преобразование схем источников. Свертывание схем. Баланс мощностей в цепях постоянного тока. Назначение, области применения и принципы работы электронных приборов. Нелинейные резистивные элементы и цепи Определение и классификация линейных четырехполюсников. Основные уравнения пассивных четырехполюсников. Входные сопротивления и схемы замещения. Определение первичных параметров. Соединения четырехполюсников, цепные схемы. Характеристические параметры, характеристическое сопротивление и мера передачи. Согласование четырехполюсников, передаточные функции согласованных цепных схем. Четырехполюсники как электрические фильтры. Условия пропускания идеального фильтра. Низкочастотные, высокочастотные, заграждающие и полосовые фильтры, их частотные характеристики. Определение электрической цепи. Электротехнические устройства: источники (генераторы), потребители (приемники) электрической энергии, соединительные линии, коммутационная и защитная аппаратура. Схемы электрической цепи: структурные, принципиальные и схемы замещения. Классификация электрических цепей Основные величины, характеризующие магнитное		
--	--	--	--	--

		поле. Основные характеристики ферромагнитных материалов, явление гистерезиса. Источники магнитного поля и магнитопроводы. Закон полного тока. Магнитодвижущая (намагничивающая) сила и магнитное напряжение. Прямая и обратная задачи анализа магнитной цепи. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость, закон Ома для магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитной цепи. Аналоговые схемы замещения. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока и его схемы замещения. Предмет дисциплины и ее место в системе подготовки бакалавра и инженера-конструктора радиоэлектронных средств. Электротехника, радиотехника и электроника как движители развития общества (историческая справка). Развитие электротехники как научно-технической дисциплины. Структура дисциплины и организация учебного процесса. Примеры цепей с распределенными параметрами. Первичные параметры и дифференциальные уравнения однородной линии. Решение уравнений для установившегося синусоидального режима. Волновые процессы в цепях с распределенными параметрами. Вторичные параметры: волновое сопротивление и коэффициент распределения. Частные режимы линии: согласования с нагрузкой, без искажений, без потерь. Способы соединения индуктивно связанных катушек и разметка их одноименных зажимов. Встречное и согласное включение катушек. Последовательное и параллельное соединение катушек. Методы расчета электрических цепей с индуктивными связями. Определение коэффициента взаимной индукции. "Развязывание" индуктивных связей. Линейный трансформатор и схемы его замещения. Топологические		
--	--	---	--	--

		понятия электрических схем: узел, ветвь, контур, граф цепи. Трехфазная симметричная система напряжений. Линейные и фазные величины. Трехпроводная и четырехпроводная трехфазные цепи. Соединение нагрузки звездой и треугольником. Расчет трехфазных электрических цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность в трехфазных цепях. Вращающееся магнитное поле. Частотная избирательность цепей, содержащих накопители энергии. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Частотные характеристики цепи с одним накопителем энергии. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Условия резонанса, резонансная частота, характеристическое и входное сопротивление контура. Частотные характеристики, добротность, полоса пропускания, абсолютная, относительная и обобщенная расстройка. Параллельный колебательный контур. Условия резонанса токов, резонансная частота, входная проводимость, токи ветвей, добротность параллельного колебательного контура. Векторные диаграммы колебательных контуров в резонансном режиме. Экспериментальное исследование пассивных элементов цепи в частотной области. Последовательная цепь.		
ОПК.3	32. знать методы анализа линейных цепей несинусоидального тока	Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических токах. Характеристики несинусоидальных величин. Разложение периодических несинусоидальных кривых в ряд Фурье. Мощность в цепях периодического несинусоидального тока. Методика расчета линейных цепей при периодических несинусоидальных токах.		Экзамен, вопросы 1-40.
ОПК.3	33. знать методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях	Возникновение переходных процессов. Непрерывность изменения энергии в электрического и магнитного полей. Законы коммутации и начальные условия.	Контрольные работы 1и 2, задания 1-3и 4-6.	

		Математические основы анализа переходных процессов. Классический метод (интегрирование дифференциальных уравнений). Вынужденный (принужденный) и свободный режимы. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка. Разряд конденсатора в колебательном контуре. Включение колебательного контура на постоянное и синусоидальное напряжения. Общий случай расчета переходных процессов классическим методом в разветвленных цепях. Исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом		
ОПК.3	у1. уметь решать задачи анализа наиболее распространенных электрических цепей	Возникновение переходных процессов. Непрерывность изменения энергии в электрического и магнитного полей. Законы коммутации и начальные условия. Математические основы анализа переходных процессов. Классический метод (интегрирование дифференциальных уравнений). Вынужденный (принужденный) и свободный режимы. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка. Разряд конденсатора в колебательном контуре. Включение колебательного контура на постоянное и синусоидальное напряжения. Общий случай расчета переходных процессов классическим методом в разветвленных цепях. Гармонические токи и напряжения. Простейший генератор синусоидального тока. Понятия угловой частоты, амплитуды, фазы, начальной фазы, разности начальных фаз. Мгновенное, максимальное, действующее и среднее значения периодических функций. Аналитическое, векторное и комплексное изображение гармонического процесса. Характеристики и свойства идеализированных пассивных элементов в цепях синусоидального тока и их изображение в комплексной области. Векторные диаграммы токов и напряжений. Простейшие пассивные двухполюсники в цепи гармонического тока, их	РГЗ, разделы 1-6.	

		дифференциальные и комплексные уравнения, векторные диаграммы. Активное, реактивное, полное комплексное сопротивление двухполюсника, треугольники сопротивлений и проводимости. Символический метод расчета как средство анализа цепи при гармоническом воздействии. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения электрической цепи. Применение известных методов анализа резистивных схем для анализа цепей гармонического тока в символической форме. Мощность в цепи Исследование линейного пассивного четырехполюсника Исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом Исследование электрической цепи постоянного тока Нелинейные резистивные элементы и цепи Определение и классификация линейных четырехполюсников. Основные уравнения пассивных четырехполюсников. Входные сопротивления и схемы замещения. Определение первичных параметров. Соединения четырехполюсников, цепные схемы. Характеристические параметры, характеристическое сопротивление и мера передачи. Согласование четырехполюсников, передаточные функции согласованных цепных схем. Четырехполюсники как электрические фильтры. Условия пропускания идеального фильтра. Низкочастотные, высокочастотные, заграждающие и полосовые фильтры, их частотные характеристики. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока и его схемы замещения. Примеры цепей с распределенными параметрами. Первичные параметры и дифференциальные уравнения однородной линии. Решение уравнений для установившегося синусоидального режима.		
--	--	--	--	--

		Волновые процессы в цепях с распределенными параметрами. Вторичные параметры: волновое сопротивление и коэффициент распределения. Частные режимы линии: согласования с нагрузкой, без искажений, без потерь. Способы соединения индуктивно связанных катушек и разметка их одноименных зажимов. Встречное и согласное включение катушек. Последовательное и параллельное соединение катушек. Методы расчета электрических цепей с индуктивными связями. Определение коэффициента взаимной индукции. "Развязывание" индуктивных связей. Линейный трансформатор и схемы его замещения. Экспериментальное исследование пассивных элементов цепи в частотной области. Последовательная цепь.		
ОПК.3	у2. уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач	Исследование линейного пассивного четырехполюсника Исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом Исследование электрической цепи постоянного тока Нелинейные резистивные элементы и цепи Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока и его схемы замещения. Экспериментальное исследование пассивных элементов цепи в частотной области. Последовательная цепь.	Контрольные работы 1и 2, задания 1-3и 4-6.	
ОПК.3	у3. уметь проводить расчеты простейших цепей в стационарном и переходном режимах	Исследование линейного пассивного четырехполюсника Исследование переходных процессов в цепях с одним реактивным элементом Исследование электрической цепи постоянного тока Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока и его схемы замещения. Экспериментальное исследование пассивных элементов цепи в частотной области. Последовательная цепь.	Контрольные работы 1и 2, задания 1-3и 4-6.	

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 с последующим собеседованием, по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу.

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 (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной 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 электроники и электротехники

Паспорт экзамена

по дисциплине «Электротехника и электроника», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме с последующим собеседованием, по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Первый теоретический вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 20, второй – из диапазона вопросов 21 – 40 (список вопросов приведен в п.4). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п.4).

ФОРМА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиотехники и электроники

Билет № ____

к экзамену по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ « » 20__ г.
(подпись) (Ф.И.О.)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, оценка составляет от 0 до 19 баллов (**неудовлетворительно**), если студент при ответе на вопрос не показывает знания основ теории электрических цепей, подходов к анализу цепей в стационарном режиме, при решении задач допускает принципиальные ошибки.
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, оценка составляет от 20 до 28 баллов (**удовлетворительно**), если студент знает: основы теории электрических пассивных и активных, линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами; методы анализа цепей постоянного и переменного токов, в установившемся и переходном режиме (вручную и с использованием вычислительной техники); основные методы и инструменты

экспериментального исследования электрических цепей.

- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, оценка составляет от 29 до 35 баллов (*хорошо*), если

студент умеет: рассчитывать типовые задачи анализа цепей постоянного и переменного токов, в установившемся и переходном режиме (вручную и с использованием вычислительной техники); анализировать частотные и переходные характеристики двухполюсников и четырехполюсников; проводить экспериментальные исследования электрических цепей.

- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, оценка составляет от 36 до 40 баллов (*отлично*), если

студент владеет: методами решения не только типовых, но и повышенной сложности, задач анализа электрических цепей; умеет выбирать рациональный метод анализа цепей; решать задачи экспериментального определения параметров и характеристик электрических цепей.

3. Шкала оценки

Студент допускается к экзамену, если рейтинг текущей деятельности студента в семестре составляет не менее 30 баллов (из 60 возможных).

Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 20 баллов из 40 возможных.

Для итоговой оценки по дисциплине в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе используется буквенная форма в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS (табл.1), а также традиционная форма (четырёхуровневая шкала, либо «зачтено/не зачтено»).

Таблица 1

Диапазон значений	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
87÷100	A+= 98÷100	Отлично	Зачтено
	A = 93÷97		
	A- = 90÷92		
	B+= 87÷89		
76÷86	B = 83÷86	Хорошо	
	B- = 80÷82		
	C+= 77÷79		
	C = 73÷76		
50÷72	C- = 70÷72	Удовлетворительно	
	D+= 67÷69		
	D = 63÷66		
	D- = 60÷62		
	E = 50÷59		
25÷49	FX = 25÷49	Неудовлетворительно	Не зачтено
0÷24	F = 0÷24		

Итоговый рейтинг по дисциплине состоит из рейтинга текущей деятельности студента в семестре и экзаменационного рейтинга (табл.2). Соотношение между этими рейтингами устанавливается в пропорции 60/40, то есть максимальный рейтинг равняется 100 баллам.

Таблица 2

Виды работ	Число работ в семестре	Минимальная (расчетная) сумма за семестр	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
Лабораторные работы	6	9	18
Контрольная работа	2	9	18
РГР	2	12	24
Экзамен	1	20	40

Оценка видов деятельности студента в семестре:

3.1. Оценка выполнения лабораторных работ

Лабораторный практикум включает в себя 6 работ, за выполнение и защиту каждой из которых студент может получить суммарный балл не более 3, в том числе 1 балл – за выполнение, 2 балла – за защиту работы.

- Рейтинг за выполнение лабораторной работы складывается из полноты выполнения программы экспериментов, умения работать с измерительным оборудованием, справочной информацией и программным обеспечением, качества оформления отчета и его содержательности.
- Рейтинговая оценка защиты лабораторной работы определяется знанием теории, сопутствующей каждой работе, умением применять её на практике, качеством решения контрольных задач и соблюдением сроков защиты.

3.2. Оценка выполнения контрольных работ

Оценка выполнения контрольных работ приведена в паспорте контрольных работ.

3.3. Оценка выполнения РГЗ

Оценка выполнения расчетно-графических заданий приведена в паспорте РГР

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Пассивные элементы цепей и схем. Элементы R,L,C. Компонентные уравнения элементов схем. Свойство дуальности.
2. Активные двухполюсники. Источник тока, источник ЭДС, источник напряжения. Схемы замещения.
3. Топологические понятия и топологические уравнения цепей.
4. Законы Кирхгофа. Закон Ома для активной ветви.
5. Метод «свертывания». Непосредственное применение законов Кирхгофа для расчета цепей.
6. Метод контурных токов и его применение в расчетах цепей постоянного и переменного тока.
7. Метод узловых потенциалов и его применение в расчетах цепей постоянного и переменного тока.

8. Принцип суперпозиции и метод наложения. Особенности применения метода в расчетах цепей.
9. Теорема об эквивалентном генераторе и метод анализа на ее основе. Использование метода в экспериментах.
10. Частный случай метода узловых потенциалов – два узла.
11. Взаимное преобразование треугольника и звезды сопротивлений.
12. Цепи переменного тока. Величины, характеризующие гармонические токи и напряжения.
13. Свойства резистивного, индуктивного и емкостного идеальных элементов в цепи синусоидального тока.
14. Символический метод комплексных амплитуд для расчета цепей синусоидального тока. Математические основы.
15. Катушка индуктивности (с потерями) в цепи гармонического тока. Векторная диаграмма.
16. Опытное определение параметров катушки. Метод 3-х вольтметров. Метод засечек.
17. Конденсатор с потерями в цепи гармонического тока (цепь RC).
18. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения. Последовательная цепь RLC. Резонанс напряжений.
19. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная схема замещения. Параллельная цепь RLC. Резонанс токов.
20. Пассивный двухполюсник в цепи переменного тока. Связь между параметрами R, X и G, B .
21. Общий случай резонанса. Условие резонанса.
22. Мощность цепи переменного тока. Коэффициент мощности. КПД. Выражение мощности в комплексной форме. Показания ваттметра.
23. Общий алгоритм расчета разветвленной цепи синусоидального тока с несколькими источниками питания. Проверка расчета и построение векторной диаграммы токов и напряжений.
24. Законы коммутации для электрических цепей в переходных режимах работы. Расчет начальных, принужденных и свободных величин. Постоянные времени.
25. Классический метод анализа переходного процесса в RC-цепи первого порядка с источником постоянного напряжения.
26. Классический метод анализа переходного процесса в RL-цепи первого порядка с источником постоянного напряжения.
27. Классический метод анализа переходного процесса в RL – цепи первого порядка с источником синусоидального напряжения.
28. Классический метод анализа переходного процесса в RC – цепи первого порядка с источником синусоидального напряжения.
29. Нелинейные цепи постоянного тока. Методы расчета. ВАХ нелинейных пассивных и активных ветвей.
30. Трехфазные цепи. Соединение сопротивлений нагрузки звездой и треугольником. Симметричный и несимметричный режимы работы. Измерение мощности.
31. Магнитные цепи. Характеристики магнитных материалов. Анализ магнитных цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Особенности физических процессов в магнитных цепях переменного тока.
32. Трансформаторы. Принцип работы, конструкция. Понятие идеального трансформатора.
33. Полупроводниковые диоды и их вольт-амперная характеристика.
34. Стабилитроны. Устройство и принцип действия, режимы работы и пуск. Характеристики.
35. Тиристоры.

36. Выпрямители. Структурная схема выпрямительного устройства, назначение блоков. Примеры схем выпрямителей и их характеристики.
37. Управляемые выпрямители. Однополупериодная однофазная схема выпрямления.
38. Транзисторы. Усилители на биполярных транзисторах – схемы с ОЭ, ОБ, ОК, их сравнительные характеристики. Режимы усиления. Полевые транзисторы.
39. Усилители постоянного тока. Дрейф нуля и способы его устранения. Дифференциальные усилители.
40. Операционные усилители. Обобщенная модель. Дифференцирующие, интегрирующие и суммирующие ОУ.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Электротехника и электроника», 3 семестр

1. Методика оценки

По дисциплине «Электротехника и электроника» в течение семестра нужно выполнить две контрольные работы, которые представляют собой набор из трех задач по двум темам, и выполняются студентами самостоятельно в индивидуальном порядке. Сроки выполнения первой контрольной работы 1-4 недели, второй контрольной работы 5-8 недели. Каждая контрольная работа выполняется и оформляется письменно.

Контрольная работа №1. Анализ схем постоянного и синусоидального тока.

1. Вычисление входных сопротивлений резистивных схем и напряжений между двумя точками при действии источников ЭДС и тока.
2. Расчет разветвленных резистивных цепей любым методом.
3. Расчет разветвленных цепей гармонического тока. Общий случай; цепи, содержащие взаимную индуктивность; топографические диаграммы; показания ваттметров.

Контрольная работа №2. Трехфазные цепи. Переходные процессы.
Выпрямительные устройства.

4. Трехфазные цепи. Общий случай.
5. Переходные процессы в цепях первого порядка сложности с источниками постоянного или гармонического напряжения или тока.
6. Нелинейные цепи.

2. Критерии оценки

Каждая контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Работа считается **не выполненной**, если из трех задач две и более не решены, либо решение выполнено с существенными ошибками. Оценка составляет **0 – 4** баллов.
- Работа считается выполненной на **пороговом** уровне, если из трех задач решены две, причем одна с незначительными ошибками. Оценка составляет **4.5 – 6** баллов.
- Работа считается выполненной на **базовом** уровне, если задачи выполнены с незначительными ошибками, алгоритм решения задач верен, есть ошибки в числовых расчетах. Оценка составляет **6.5 – 7** баллов.
- Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если задачи выполнены без ошибок, рациональным методом, доведены до правильного числового результата. Оценка составляет **8 – 9** баллов.

3. Шкала оценки

Каждая контрольная работа оценивается с шагом **0,5** балла. Контрольная работа считается выполненной, если сумма баллов за три задачи не менее **4,5** из **9** возможных.

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

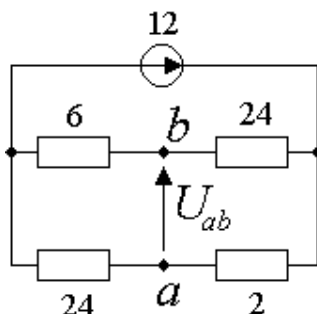
Виды работ	Число работ в семестре	Минимальная (расчетная) сумма за семестр	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
Контрольная работа	2	9	18

4. Пример варианта контрольной работы

1

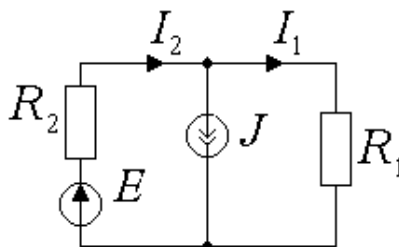
I. ЭДС задана в вольтах, сопротивления – в омах. Определить U_{ab} , R_{ab} .

II. Вместо источника ЭДС включить источник тока $J = 1$ А. Найти U'_{ab} , R'_{ab} .



2

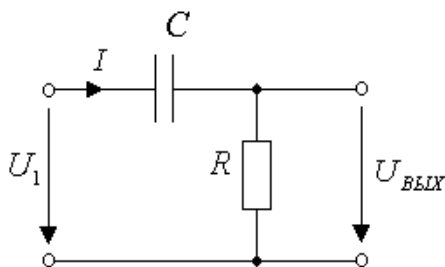
$E = 20$ В; $J = 30$ А; $R_2 = 2$ Ом; $R_1 = 3$ Ом. Определить I_1 и I_2 . Составить баланс



мощностей.

3

$U_1 = 127$ В; $R = 10$ Ом; $C = 319$ мкФ. Как изменится напряжение на выходе схемы, если частоту питающего источника увеличить с 50 до 500 Гц ?



4

$$\underline{U}_A = 100 \text{ В};$$

$$\underline{U}_B = 100 \cdot e^{-j90^\circ} \text{ В};$$

$$\underline{U}_C = 150 \cdot e^{j135^\circ} \text{ В};$$

$$\underline{Z}_B = 8 - j6 \text{ Ом};$$

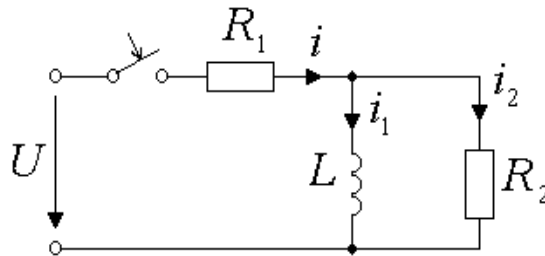
Найти

Z_A, Z_C (при условии симметричности токов), U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} .

Построить топографическую диаграмму напряжений. Построить векторную диаграмму токов.

5

$R_1 = 4 \text{ Ом}; R_2 = 2 \text{ Ом}; L = 1,34 \text{ Гн}; U = 10 \text{ В (const.)}$. Найти зависимость токов i, i_1 и i_2 от времени и изобразить их графически. Определить время t_0 , когда $i_1 = i_2$ и численные значения токов в этот момент времени.

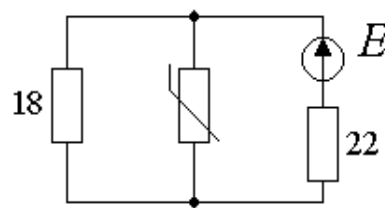


6

$E = 20 \text{ В}$; сопротивления даны в омах. ВАХ нелинейного сопротивления (термистора) задана таблицей

I, А	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
U, В	0	5	12	25	45	55

Определить ток через термистор.



Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Электротехника и электроника», 3 семестр

1. Методика оценки

По дисциплине «Электротехника и электроника» нужно выполнить два расчётно-графических задания. Сроки выполнения первого задания 4-8 недели, второго задания 9-13 недели.

Первое расчётно-графическое задание Часть 1. Анализ линейной электрической цепи постоянного тока

Задание служит для освоения студентами различных методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока (метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод наложения, методы рациональных преобразований электрических схем, метод эквивалентного генератора). Задание предусматривает проверку правильности расчета с помощью законов Кирхгофа и баланса мощности.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

1. По индивидуальной карточке исходных данных составить схему электрической цепи.
2. Рассчитать токи ветвей методом контурных токов.
3. Проверить расчет по законам Кирхгофа и составить баланс мощностей активных и пассивных элементов *исходной схемы* цепи.
4. Вычислить значение токов ветвей методом узловых потенциалов (напряжений), считая опорным узел, указанный в индивидуальной карточке.
5. Результаты анализа проверить составлением балансов токов ветвей *независимых* узлов *исходной схемы* цепи.
6. Вычислить значение тока в ветви № 4 *исходной схемы* методом эквивалентного источника, рассматривая схему относительно указанной ветви как активный двухполюсник.

Второе расчётно-графическое задание Часть 2. Анализ линейной электрической цепи при гармоническом воздействии

Задание имеет целью практическое освоение студентами методов расчета и анализа установившихся режимов в линейных цепях синусоидального тока.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

1. По индивидуальной карточке исходных данных составить схему электрической цепи.
2. Разметить одноименные зажимы индуктивно связанных катушек.
3. Сделать «развязку» индуктивных связей в цепи.
4. Рассчитать токи в ветвях символическим методом. Записать мгновенные значения токов.
5. Составить баланс мощности. Определить показания ваттметров.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если часть пунктов РГР не выполнены, либо выполнены с существенными ошибками, или, при формально выполненном задании,

на защите РГР студент не показал знаний, необходимых для выполнения пунктов задания, оценка *неудовлетворительно* (0 - 11 баллов).

- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если РГР выполнена, но с ошибками, выполнено три задания правильно, оценка *удовлетворительно* (12 - 16 баллов).
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все задания РГР выполнены с незначительными ошибками, алгоритм решения задач верен, есть ошибки в числовой подстановке, оценка *хорошо* (17 - 20 баллов).
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задания РГР выполнены без ошибок, оценка *отлично* (21 - 24 балла).

3. Шкала оценки

Каждое расчётно-графическое задание считается выполненным, если сумма баллов за все задания составляет не менее 12 баллов из 24 возможных баллов. В общей оценке по дисциплине сумма баллов за две РГЗ учитывается с коэффициентом 0,5. в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Виды работ	Число работ в семестре	Минимальная (расчетная) сумма за семестр	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
РГР	2	12=24*0,5*	24=48*0,5

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Часть 1. Анализ линейной электрической цепи постоянного тока

Для расчета задания студент получает индивидуальную карточку, примерный вид которой представлен на рис.1. Электрическая схема, составленная по данным этой карточки, показана на рис.2.

Задание по ТЭЦ №1 вариант № 110			
Ветвь №	Узлы нач-кон	R (Ом)	E (В)
1	1-2	700.00	0.0
2	3-4	500.00	0.0
3	1-6	0.00	2.0
4	3-2	600.00	0.0
5	3-5	630.00	0.0
6	4-2	600.00	5.0
7	5-1	270.00	0.0
8	6-4	0.00	0.0
Источник тока $I_K(2-3)=7$ мА φ_1 -принять равным нулю.			

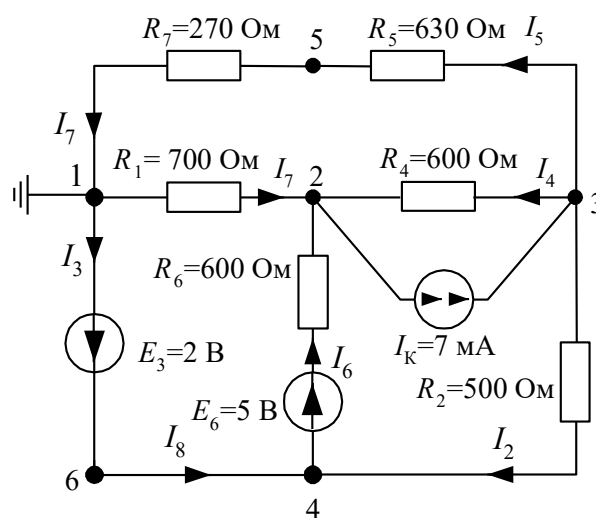


Рис.2

Рис.1

Часть 2. Анализ линейной электрической цепи при гармоническом воздействии

Для расчета задания студент получает индивидуальную карточку (рис.3). Электрическая схема, составленная по данным этой карточки, показана на рис.4.

Задание по ТЭЦ №1 вариант № 100
$e_1=141\sin(500t+90^\circ)$ В, $e_3=141\sin(500t-315^\circ)$ В $r_3=40.0$ Ом $L_1=0.100$ Гн $C_2=50$ мкФ $L_{\text{кат}2}=0.140$ Гн. Намотка кат. 2 правая $L_{\text{кат}3}=0.160$ Гн. Намотка кат. 3 левая $M(2-3)=0.140$ Гн. Нагрузка: $C_H=9.524$ мкФ, сое-ние тр-к

Рис.3

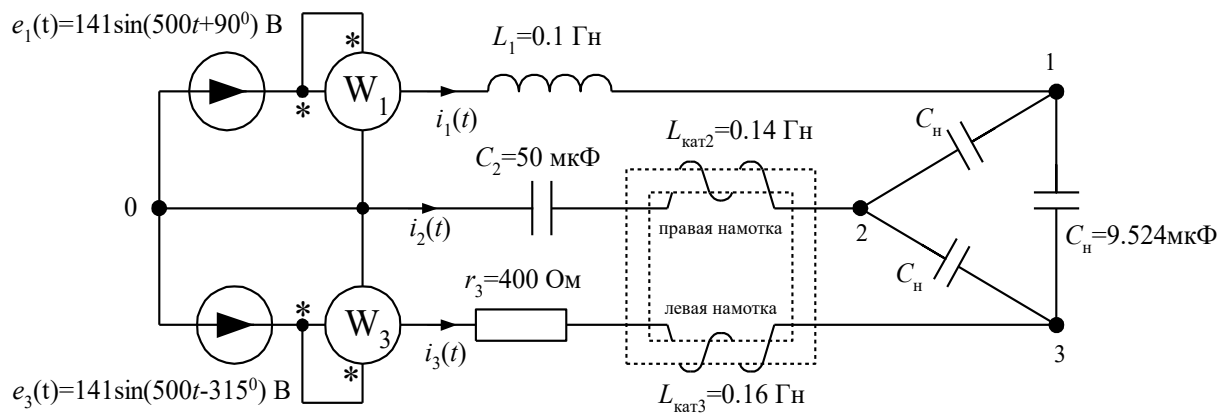


Рис.4

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

Паспорт
лабораторных работ

по дисциплине «Электротехника», 3 семестр

1. Методика оценки

ЗАДАНИЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине Электротехника

Содержание работы :

1. Расчет цепей постоянного тока.
2. Расчет цепей переменного тока

Критерии оценки ЛР:

Работа считается выполненной на пороговом уровне, если ЛР выполнена, но с ошибками, из двух задач, предлагаемых на защиту решена одна, оценка удовлетворительно (1 балл).

Работа считается выполненной на базовом уровне, если ЛР выполнена с незначительными ошибками, алгоритм решения задач, предлагаемых на защиту верен, есть ошибки в числовой подстановке, оценка хорошо (2 балла).

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если ЛР выполнена без ошибок, задачи, предлагаемые на защиту решены верно до числового результата, оценка отлично (3 балла).

2. Шкала оценки

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

Виды работ	Число работ в семестре	Весовой коэффициент	Максимальная (расчетная) сумма за семестр
Лабораторные работы	5	3	15
Контрольные работы	4	1	30
РГР	2	1	10
Курсовой проект	1	1	5
Экзамен	1	3	40

Таблица соответствия

баллы	оценка
87-100	отлично
73-86	хорошо
50-72	удовл.

К выполнению ЛР следует приступать после изучения необходимого материала по данной теме из рекомендованной литературы. В начале каждой задачи надо привести краткое условие, расчетную схему и исходные данные для своего варианта. При оформлении решения не следует приводить выводы формул и уравнений, имеющиеся в учебной литературе. Графики и диаграммы следует вычерчивать на миллиметровой бумаге с помощью чертежных инструментов. На осях координат должны быть указаны откладываемые значения и единицы их измерения.

Вариант ЛР определяется номером в групповом журнале.

Образец титульного листа расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электроники и электротехники

Лабораторная работа.

Анализ линейных электрических цепей

Выполнил:

Студент

Группа

Дата

Принял:

Преподаватель

Выполнение	Защита	Общий

Новосибирск