

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

Институт Физико-технологический
Кафедра Экспериментальной физики

Проректор по учебной работе
М.И. Князь
С.Т. Князь
«26» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Рекомендована учебно-методическим советом Физико-технологического института
для направлений подготовки и специальностей:

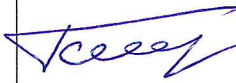

Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (профиль) программы магистратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
18.05.02/02.01	Химическая технология материалов современной энергетики	Химическая технология материалов современной энергетики	№ 5073	Б1.21

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:


№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Райков Дмитрий Вячеславович	к.ф.-м.н.	доцент	Экспериментальной физики	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Кафедра Редких металлов и наноматериалов (выпускающая кафедра)	20.03.18	№3	Рычков В.Н.	
2	Кафедра Экспериментальной физики (читающая кафедра)	27.09.18	№8	Иванов В.Ю.	

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса


Р.Х Токарева

Председатель учебно-методического совета
Физико-технологического института
Протокол № 2 от 12.10.2018 г.


С.В.Никифоров



1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
18.05.02	Химическая технология материалов современной энергетики	17.10.2016 г.	1291

1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

Общекультурные компетенции (ОК) в соответствии ФГОС ВО

- Способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1).
- Способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии ФГОС ВО

- Способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- Способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2).

Профессиональные компетенции (ПК) в соответствии ФГОС ВО

- Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- Способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3).
- Способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10).

1.2. Содержание результатов обучения

Знать:

- теоретические основы электротехники;
- основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;
- методы анализа и расчёта простых и сложных (разветвлённых) электрических цепей постоянного и переменного токов (напряжений);
- элементы и материалы электротехнических устройств, их электрофизические свойства;
- электрические, магнитные, конструкторские и другие виды характеристик электротехнических устройств.

Уметь:

- применять численные методы расчета простых и сложных (разветвлённых) электрических цепей постоянного и переменного токов (напряжений);
- использовать расчёты в простейших электротехнических цепях; выбрать оптимальное конструкторское решение, назначить допуски и посадки; использовать технические средства для измерения тока, напряжения, мощности, частоты и фазы;
- оценить условия безопасности при работе электротехнической аппаратуры;
- применять действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами расчета, проектирования и конструирования простых и сложных (разветвлённых) электротехнических устройств, а также приборов на базе системного подхода.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1. Пререквизиты	Б1.10 «Высшая математика», Б1.11 «Информатика», Б1.12 «Физика»
2. Кореквизиты	Б.1.41. «Дисциплина 1»
3. Постреквизиты	Б1.22 «Основы промышленной электроники»

1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего, час.	В т.ч. контактная работа (час.)*	4
1.	Аудиторные занятия, час.	68	68	68
2.	Лекции, час.	34	34	34
3.	Практические занятия, час.	17	17	17
4.	Лабораторные работы, час.	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.	58	10,2	58
6.	Вид промежуточной аттестации	18	2,33	Экзамен, 18
7.	Общая трудоемкость по учебному плану, час.	144	80,53	144
8.	Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.	4	-	4

1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Рабочая программа по курсу «Электротехника» составлена в соответствии с федеральным образовательным стандартом высшего образования «Химическая технология материалов современной энергетики», определяет содержание и структуру дисциплины в рамках специальности «Химическая технология материалов современной энергетики» и образовательной программы 18.05.02/02.01 «Химическая технология материалов современной энергетики». В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы электротехнических систем, генерации, передачи и использования электрической энергии для обеспечения бесперебойной работы и функционирования электрических приборов и автоматизированных устройств, используемых в технологических процессах синтеза материалов современной энергетики. Рассматриваются основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; методы анализа и расчётов простых и сложных (разветвлённых) электрических цепей постоянного и переменного токов (напряжений). Изучаются электротехнические материалы элементной базы электрических и автоматизированных устройств, их электрические и физические характеристики, конструкционные особенности изготовления и применения.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема* дисциплины	Содержание
P1.	Основные законы и определения	Закон Ома, закон Джоуля-Ленца, законы Кирхгофа, законы коммутации. Электрический ток, свойства. Электрическое поле, свойства. Электрическая энергия. Напряжение. Нагрузка.

		<p>Закон сохранения энергии. Виды электрических схем: подключения, расчетная, функциональная, принципиальная, монтажная. Плотность тока. Работа. КПД. Электрическая цепь. Электрические сигналы, их классификация и основные параметры. Постоянный сигнал. Синусоидальный сигнал. Топология цепи. Ветвь. Смежная цепь. Узел. Контур. Независимый контур. Преобразование цепей. Последовательное соединение. Параллельное соединение. Треугольник в звезду. Звезда в треугольник. Смешанное соединение. Источник тока в источник ЭДС. Источник ЭДС в источник тока.</p>
Р2.	Элементы электрической цепи и режимы работы	<p>Источники энергии. Идеальный источник тока. Идеальный источник напряжения. Реальный источник тока. Реальный источник напряжения. Приемники энергии. Идеальное сопротивление. Емкость. Индуктивность. Реальное сопротивление – резистор. Реальная емкость – конденсатор. Реальная индуктивность – катушка индуктивности. Проводимость. Провода. Коммутационные элементы (выключатели). Защитные элементы (предохранители). Контролирующие элементы (измерительные приборы). Амперметр. Вольтметр. Ваттметр. Омметр. Режимы работы. Холостой ход. Короткое замыкание. Нагрузочный режим. Согласованный режим.</p>
Р3.	Методы расчёта электрических цепей	<p>Расчет цепей с непосредственным использованием законов Ома и Кирхгофа. Метод преобразования электрической цепи. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора (теорема об активном двухполюснике). Метод наложения.</p>
Р4.	Линейные электрические цепи	<p>Постоянный ток. Закон Ома. Применение методов расчёта электрических цепей. Делитель напряжения. Делитель тока. Баланс мощностей. Потенциальная диаграмма. Переменный ток. Закон Ома в комплексной форме. Резонанс. Мощность. Сопротивление.</p>
Р5.	Нелинейные электрические цепи	<p>Постоянный ток. Статическое сопротивление. Динамическое сопротивление. Нелинейные цепи в линейные. Переменный ток. Нелинейные элементы электрической цепи. Электровакуумные, полупроводниковые и газоразрядные приборы. Фотоэлементы. Терморезисторы. Варисторы. Бареттеры. Выпрямители. Однофазный выпрямитель. Мостовая схема.</p>
Р6.	Электромагнетизм и электромагнитная индукция	<p>Магнитное поле и его характеристики и свойства. Магнитное поле проводника с током и способы его усиления. Электромагнитная индукция. Вихревые токи. Самоиндукция. Взаимоиндукция.</p>

Р7.	Трёхфазные электрические цепи	<p>Основные понятия и определения. Соединение фаз генератора и приемника звездой. Классификация приемников в трехфазной цепи. Четырехпроводная цепь. Симметричная нагрузка приемника. Несимметричная нагрузка приемника. Трехпроводная электрическая цепь. Соединение фаз генератора и приемника треугольником. Симметричная нагрузка. Несимметричная нагрузка приемника. Мощность трехфазной цепи, ее расчет и измерение. Соединение потребителей звездой. Соединение потребителей треугольником. Измерение активной мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности двумя ваттметрами.</p>
Р8.	Переходные процессы в электрических цепях	<p>Переходные процессы в электрических цепях. Коммутация. Законы коммутации. Начальные условия. Классический метод расчёта переходных процессов. Переходные процессы в цепи с индуктивным и резистивным элементами. Переходные процессы в цепи с ёмкостным и резистивным элементами. Подключение цепи к источнику постоянной ЭДС. Отключение цепи от источника постоянной ЭДС. Переходные процессы при периодической коммутации. Подключение цепи к источнику синусоидальной ЭДС.</p>
Р9.	Электрические машины	<p>МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА. Общие сведения. Устройство. Принцип действия. Магнитная и электрическая цепи. ЭДС и электромагнитный момент. Коммутация машин постоянного тока. Энергетические соотношения и КПД. Генераторы постоянного тока и их виды. Двигатели постоянного тока и их виды.</p> <p>ТРАНСФОРМАТОРЫ. Общие сведения. Устройство. Режим холостого хода. Рабочий режим. Векторная диаграмма. Схема замещения. Вторичное напряжение. Мощности потерь и КПД. Трёхфазные трансформаторы.</p> <p>АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ. Общие сведения. Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>СИНХРОННЫЕ МАШИНЫ. Общие сведения. Устройство и принцип действия синхронной машины. Синхронный генератор. Синхронный двигатель.</p>

3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (по формам обучения)

3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Код раздела, темы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1,P2, P4	Постоянный ток. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Соединения резисторов. Источники постоянного тока и напряжения.	4
P2,P4	Переменный ток. Цепи с последовательно включенными активными и реактивными сопротивлениями. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение катушек индуктивности.	4
P2,P4, P6	Переменный ток. Резонансы напряжений и токов в цепи синусоидального тока. Цепь с индуктивно связанными катушками. Однофазный трансформатор	4
P8	Переходные процессы. В цепях с последовательно включенными RC, RL и RLC элементами.	5

Всего: 17

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1, P2	1-2	Расчет простых электрических цепей методом упрощения электрической цепи	3
P3	3-5	Расчет сложных электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа, методами контурных токов и узловых потенциалов	6
P3, P4	6	Расчет электрических цепей переменного тока методом комплексных амплитуд	2
P5	7	Расчет нелинейных электрических цепей	2
P7	8	Расчет трёхфазных электрических цепей	2
P8	9	Расчёт переходных процессов в электрических цепях синусоидального переменного тока	2

Всего: 17

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Расчёт линейных электрических цепей:

- Уравнения электрического равновесия цепи
- Векторные диаграммы простейших цепей
- Метод комплексных амплитуд
- Метод контурных токов
- Метод узловых напряжений
- Метод наложения
- Теорема об эквивалентном источнике

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

4.3.6. Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)

«не предусмотрено»

4.3.7. Примерный перечень тем контрольных работ

Расчет разветвлённых электрических цепей

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

- Постоянный ток. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное соединение резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности. Источники постоянного тока и напряжения.
- Переменный ток. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Активное и реактивное сопротивление цепи. Цепи с последовательно включенными активными и реактивными сопротивлениями. Цепи с параллельно включенными активными и реактивными сопротивлениями. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение катушек индуктивности. Резонансы напряжений и токов в цепи синусоидального тока. Цепь с индуктивно связанными катушками. Трансформаторы.
- Переходные процессы. Законы коммутации. Цепи с последовательно включенными RC, RL и RLC элементами. Цепи с параллельно включенными RC, RL и RLC элементами.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работа)	Контрольная работа	Коллоквиум
P1	Проблемное обучение		+										
	Командная работа												
P2	Проблемное обучение		+	+									
	Командная работа			+									
P3	Проблемное обучение		+										
	Командная работа												
P4	Проблемное обучение		+	+									
	Командная работа			+									
P5	Проблемное обучение		+			+							
	Командная работа					+							
P6	Проблемное обучение			+									
	Командная работа			+									
P7	Проблемное обучение		+										
	Командная работа												
P8	Проблемное обучение		+	+									
	Командная работа			+									
P9	Проблемное обучение												
	Командная работа												

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1 [утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрено.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа 1	4 сем., 1 – 10 неделя	40
Домашняя работа 2	4 сем., 1 – 10 неделя	40

Посещение	1 – 8 неделя	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Активная работа на практических занятиях	4 сем., 1 – 8 неделя	10
Домашняя работа 3	4 сем., 1 – 10 неделя	25
Домашняя работа 4	4 сем., 1 – 10 неделя	25
Контрольная работа	4 сем., 8 неделя	30
Посещение	4 сем., 1 – 8 неделя	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – (не предусмотрено)		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение	4 сем., 9 – 16 неделя	30
Коллоквиум	4 сем., 9 – 16 неделя	30
Отчет	4 сем., 9 – 16 неделя	30
Посещение	4 сем., 9 – 16 неделя	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – (не предусмотрено)		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. К. С. Демирчян. Теоретические основы электротехники : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" : [в 3 т.]. Т. 3 / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин .— 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса .— М. ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2006 .— 377 с. : ил. ; 24 см .— (Учебник для вузов) .— Алф. указ.: с. 373-376. — ISBN 5-94723-620-6 .— ISBN 5-94723-522-6. 58 экз
2. К. С. Демирчян. Теоретические основы электротехники : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" : [в 3 т.]. Т. 2 / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин .— 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса .— М. ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2006 .— 576 с. : ил. ; 24 см .— (Учебник для вузов) .— Библиогр.: с. 571-575. — ISBN 5-94723-620-6 .— ISBN 5-94723-513-7. 30 экз
3. Г.В. Зевеке. Основы теории цепей : учеб. для электротехн. и электроэнергет. спец. вузов / Г. В. Зевеке, П. А. Ионкин, А. В. Нетушил, С. В. Страхов .— 5-е изд., перераб. — Москва : Энергоатомиздат, 1989 .— 527с. : ил. ; 24 см .— Библиогр.: с. 513 (22 назв.) .— Предм. указ.: с. 519-522. — допущено в качестве учебника .— ISBN 5-283-00523-2 : 1.90. 179 экз
4. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. В 3-х ч. — Ч. I. Атабеков Г.И. Линейные электрические цепи: Учебник для вузов. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Энергия, 2008. — 592 с. <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=90>.
5. Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот. бакалавров, магистров и дипломир. специалистов "Электроэнергетика" и "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Н. В. Коровкин, Е. Е. Селина, В. Л. Чечурин .— Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2006 .— 512 с. : ил. ; 24 см .— (Учебное пособие) .— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5947235161 136 экз

7.1.2. Дополнительная литература

1. Касаткин А.С. Электротехника : учеб. для студентов неэлектр. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов .— 11-е изд., стер. — Москва : Академия, 2007 .— 544 с. : ил. ; 22 см .— (Высшее профессиональное образование, Электротехника) .— Предм. указ.: с. 526-532. — Библиогр.: с. 525. — Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 978-5-7695-4348-7. 26 экз
2. Семенов В.И. Сборник задач по теории цепей : учеб. пособие для студентов вузов / В. И. Семенов, В. П. Попов, В. Н. Бирюков ; под ред. В. П. Попова .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 2009 .— 270 с. : ил. ; 21 см .— (Для высших учебных заведений, Радиотехника и связь) .— Авт. 2-го изд. (1998 г.): В. Н. Бирюков, В. П. Попов, В. И. Семенов. — Библиогр.: с. 262 (13 назв.). — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-06-005552-8. Есть 52 экз 1998 года издания
3. Проскуряков В.С. Электрические цепи постоянного тока : учебное пособие / В. С. Проскуряков, С. В. Соболев, Н. В. Хрулькова ; науч. ред. В. С. Проскуряков ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 45 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 45 (6 назв.). — без грифа. 50 экз

4. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники : учеб. пособие для студентов высш. и сред. учеб. заведений / В. А. Прянишников .— 5-е изд. — Санкт-Петербург : КОРОНА принт, 2007 .— 366 с. : ил. ; 23 см .— (Учебник для высших и средних учебных заведений) .— Библиогр.: с. 366 (18 назв.). — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-7931-0461-6.
5. Рекус Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по неэлектротехн. специальностям / Г. Г. Рекус, А. И. Белоусов .— Изд. 2-е, испр. и перераб. — Москва : Высшая школа, 2002 .— 416 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 414 (9 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-06-003984-6.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121>

7.1.3. Методические разработки

1. Лысенко Т.М. Анализ линейных электрических цепей. Методические указания и задания для самостоятельной работы по дисциплинам «Основы теории цепей», «Теория электрических цепей». Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2001. 25 с.
2. Вострецова Е.В. Методы расчета электронных цепей: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсам "Радиотехнические цепи и сигналы", "Теория радиотехнических сигналов и цепей", "Основы радиоэлектроники и РЭУ". Екатеринбург: УПИ, 1992. -32 с.
3. Ковалев Е.И. Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами. Екатеринбург: УПИ, 1992. - 40 с.

5.1. Программное обеспечение

Microsoft office , Word, Excel, Power Point.

5.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>.
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>.
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>.
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>.
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>.
6. Реферативная база данных Scopus.
7. <http://books.google.com> – Google books.
8. <http://stavrop.fcior.edu.ru/card/1339/laboratornaya-rabota-konstruirovanie-mehanizmov-himicheskikh-reakciy-po-teme-kislorodosoderzhashie-or.html> - Федеральный центр образовательных ресурсов.
9. <http://nehudlit.ru/books>: Справочники и энциклопедии.

5.3. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

5.4. Фонд оценочных средств (средства контроля учебных достижений студентов и аттестационно-педагогические измерительные материалы)

Не используются

5.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подходите к учебе ответственно

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

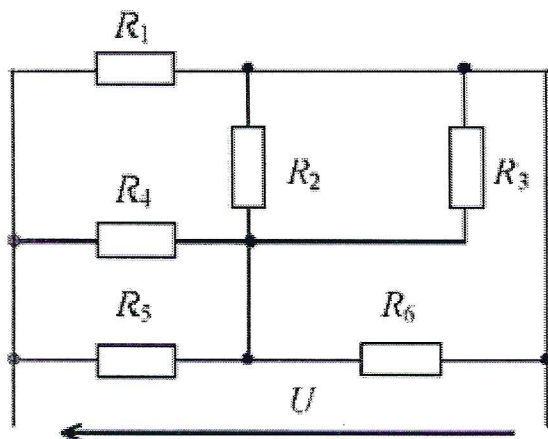
8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Тестирование в рамках НТК не проводится.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

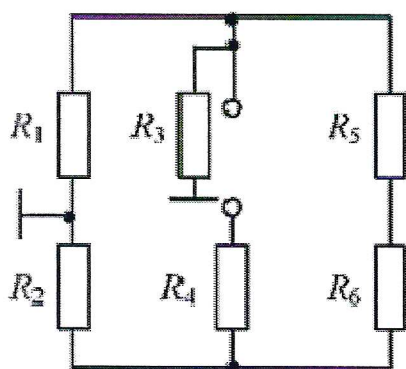
8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Пример 1



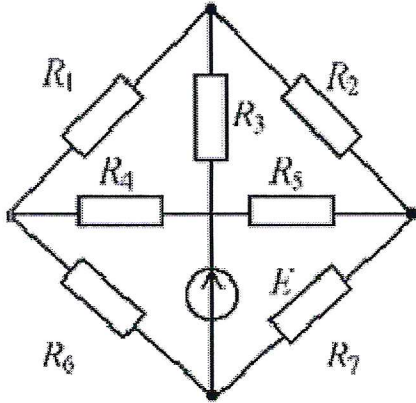
Определить ток, потребляемый схемой, если $U = 75$ В, $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 30$ Ом, $R_4 = 40$ Ом, $R_5 = 50$ Ом, $R_6 = 60$ Ом.

Пример 2



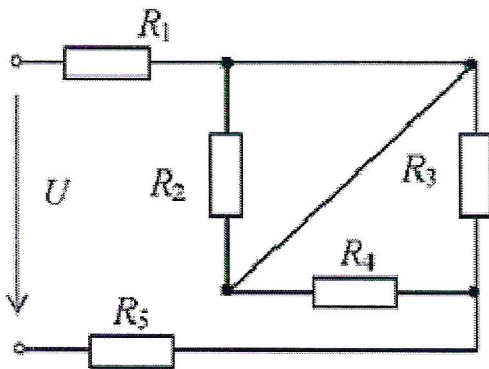
Определить входное сопротивление относительно питающих зажимов, если $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 3,6$ Ом, $R_3 = 6$ Ом, $R_4 = 7$ Ом, $R_5 = R_6 = 3$ Ом.

Пример 3



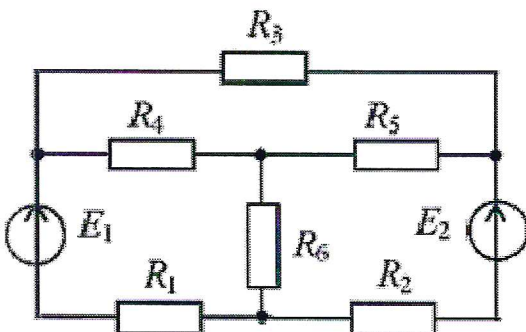
Определить токи во всех ветвях схемы, если $E = 100\text{В}$, $R_1 = 3\ \text{Ом}$, $R_2 = 1,2\ \text{Ом}$, $R_3 = 2\ \text{Ом}$, $R_4 = 0,2\ \text{Ом}$, $R_5 = 0,3\ \text{Ом}$, $R_6 = 5\ \text{Ом}$, $R_7 = 14,5\ \text{Ом}$.

Пример 4



$R_4 = 4\ \text{Ом}$, $R_5 = 2\ \text{Ом}$.

Пример 5



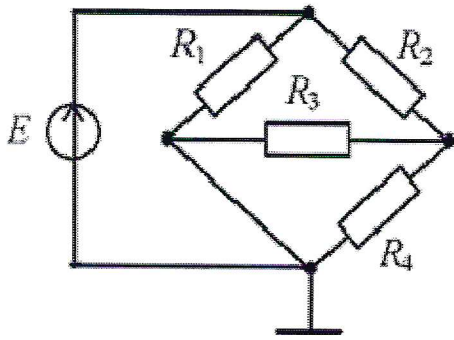
Определить токи в ветвях, если $E_1 = 46\ \text{В}$, $E_2 = 62\ \text{В}$, $R_1 = R_2 = R_6 = 2\ \text{Ом}$, $R_3 = 1,5\ \text{Ом}$, $R_4 = 4\ \text{Ом}$, $R_5 = 10\ \text{Ом}$.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Задание 1.

Определить сопротивление относительно зажимов источника ЭДС и все токи?

Исходные данные: $E = 40\text{В}$, $R_1 = 8\text{Ом}$, $R_2 = 5,6\ \text{Ом}$, $R_3 = 4\ \text{Ом}$, $R_4 = 6\ \text{Ом}$

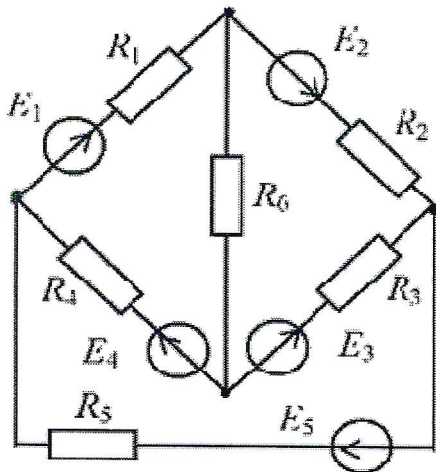


Задание 2

Определите сдвиг фаз колебаний напряжения $\vec{U} = U_0 \sin(\omega t + \varphi)$ и силы тока $I = I_0 \sin \omega t$ для электрической цепи, состоящей из последовательно включенных проводников с активным сопротивлением $R = 1000 \text{ Ом}$, катушки индуктивностью $L = 0,5 \text{ Гн}$ и конденсатора емкостью $C = 1 \text{ мкФ}$. Определите мощность, которая выделяется в цепи, если амплитуда напряжения $U_0 = 100 \text{ В}$, а частота $\nu = 50 \text{ Гц}$.

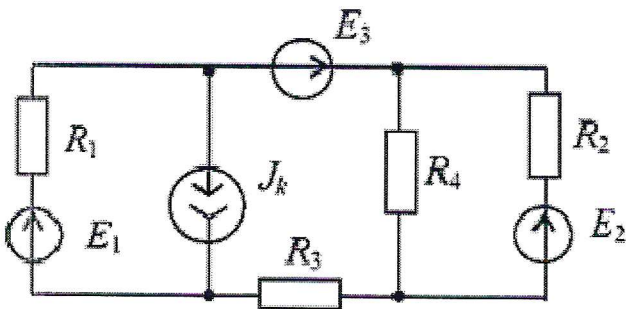
Задание 3

Определить токи в ветвях и составить баланс мощностей, если $E_1 = 18 \text{ В}$, $E_2 = E_5 = 5 \text{ В}$, $E_3 = 15 \text{ В}$, $E_4 = 3 \text{ В}$, $R_1 = R_3 = R_4 = R_5 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_6 = 5 \text{ Ом}$.



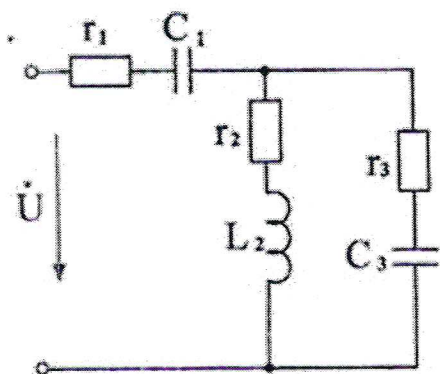
Задание 4

Рассчитать токи и составить баланс мощностей:
Исходные данные: $E_1 = 50 \text{ В}$, $E_2 = 10 \text{ В}$, $E_3 = 16 \text{ В}$, $J_k = 5 \text{ А}$, $R_1 = R_3 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_4 = 30 \text{ Ом}$.



Задание 5

Исходные данные: $U = 127 \text{ В}$, $r_1 = 15 \text{ Ом}$, $C_1 = 60 \text{ мкФ}$, $r_2 = 10 \text{ Ом}$, $L_2 = 80 \text{ мГн}$, $r_3 = 15 \text{ Ом}$, $C_3 = 90 \text{ мкФ}$. Частота питающего напряжения 50 Гц .



Необходимо выполнить:

1. Определить комплексным методом действующие значения напряжений и токов на всех участках цепи.
2. Определить активные, реактивные и полные мощности каждого участка цепи и всей цепи.
3. Составить баланс мощностей.
4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

«не предусмотрено»

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

«не предусмотрено»

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Электрическая энергия, ее свойства и применение. Достоинства и недостатки
2. Основные этапы развития ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ. Основные законы.
3. Классификация и параметры электрических сигналов
4. Основные элементы электрических цепей. Примеры, условные и графические обозначения.
5. Идеальный и реальный источник ЭДС.
6. Идеальный и реальный источник тока.
7. Резистивный элемент.
8. Индуктивный элемент.
9. Емкостной элемент.
10. Виды соединений электрической цепи. Примеры.
11. Последовательное соединение RL-элементов.
12. Последовательное соединение RC-элементов.
13. Параллельное соединение RL-элементов.
14. Параллельное соединение RC-элементов.
15. Смешанное соединение. Пример.
16. Эквивалентные преобразования источников питания.
17. Эквивалентное преобразование последовательной цепи в параллельную и параллельной в последовательную.
18. Эквивалентное преобразование звезды в треугольник и треугольника в звезду.
19. Мощность и энергия в электрических цепях.
20. Мощность на резистивном элементе.
21. Мощность на индуктивном элементе.
22. Мощность на емкостном элементе.
23. Мощность, рассеиваемая в смешанной нагрузке.
24. Мощность источников электрической энергии. Баланс мощности.
25. Треугольник мощностей. Понятие $\cos \varphi$.

26. Режим максимума мощности, передаваемой от источника в нагрузку.
27. Методы расчета электрических цепей. Пример на выбор.
28. Расчет цепей с непосредственным использованием законов Ома и Кирхгофа.
29. Метод преобразования электрической цепи.
30. Метод контурных токов.
31. Метод узловых потенциалов.
32. Метод эквивалентного генератора (теорема об активном двухполюснике).
33. Метод наложения.
34. Трёхфазные электрические цепи.
35. Трёхфазная цепь. Соединение звезда – звезда без нейтрального провода.
36. Трёхфазная цепь. Соединение «звезда – звезда» с нейтральным проводом.
37. Трёхфазная цепь. Соединение нагрузки треугольником.
38. Измерение мощности в трехфазных цепях.
39. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Пример.
40. Переходные процессы. Заряд емкости.
41. Переходные процессы. Разряд емкости.
42. Переходные процессы. Заряд индуктивности.
43. Переходные процессы. Разряд индуктивности.
44. Переходные процессы в цепях с источниками синусоидального напряжения.
45. Магнитные цепи.
46. Катушки индуктивности.
47. Электродвигатели, постоянного и переменного тока.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

«не используются»

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

«не используются»

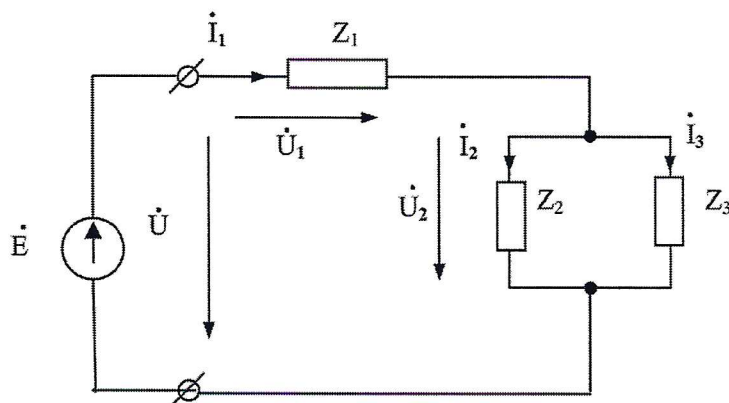
8.3.8. Интернет-тренажеры

«не используются»

8.3.9. Примерные задания в составе домашней работы

Пример

Идеальный источник гармонического напряжения подключен к входу цепи, схема приведена на рисунке.



1. _____ му цепи (табл. 3.1).

Величины индуктивности, емкости и сопротивления в k -й ветви цепи рассчитываются по формулам

$$L_k = nk, \text{ мГн}, C_k = 1/(2nk), \text{ мкФ}, R_k = 2nk, \text{ Ом}.$$

2. Считая, что известно напряжение (или ток) на элементе схемы, указанном для данного варианта (табл. 3.1):

$$a(t) = n \cdot \cos(n \cdot 10^6 \cdot t + 2 \cdot (-1)^n \cdot \pi/n), \text{ [В] или [мА]},$$

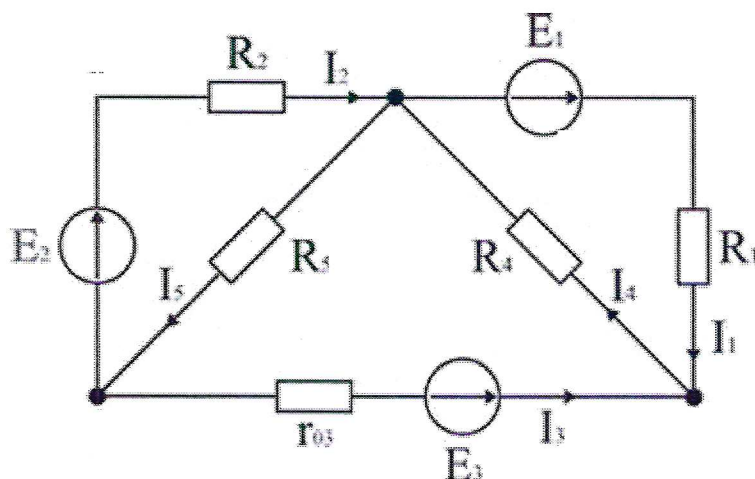
рассчитать комплексные амплитуды токов I_1, I_2, I_3 и комплексные амплитуды напряжений U_1, U_4, U . Ответы записать в двух формах: алгебраической и показательной (аргумент в градусах).

3. Проверить выполнение условия баланса комплексных мощностей.
4. Рассчитать комплексное входное сопротивление цепи двумя способами.
5. Построить по результатам расчетов векторную диаграмму токов.
6. Построить по результатам расчетов векторную диаграмму напряжений.
7. Найти мгновенные значения токов $i_1(t), i_2(t), i_3(t)$ и напряжений $u_1(t), u_2(t), u(t)$.

8.3.10. Примерные задания в составе коллоквиума

1. Дайте определение электрического тока.
2. Сформулируйте первый закон Кирхгофа.
3. Рассчитайте схему методом узловых потенциалов

Исходные данные: $E_1=60 \text{ В}; E_2=80 \text{ В}; E_3=70 \text{ В}; R_1=20 \text{ Ом}; R_2=50 \text{ Ом}; r_{03}=5 \text{ Ом}; R_4 = 65 \text{ Ом}; R_5 = 85 \text{ Ом}.$



9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

1. Аудитория интерактивных средств обучения, оснащенная проектором с видеотерминалом персонального компьютера на настенный экран (ФТ-201).
2. Лаборатория технической электроники (Ф-372). Лаборатория оснащена 8 рабочими местами для выполнения комплекса лабораторных работ. Рабочее место оснащено следующим оборудованием: аппаратная учебная станция «NI ELVIS II», специализированная макетная плата с необходимыми элементами, персональный компьютер, блоки питания, генератор сигналов многофункциональный, осциллограф, мультиметр. Рабочее место имеет заземление и дополнительное освещение. Лабораторный практикум выполняется как бригадой (состоящей из 2 человек) так и каждым студентом в отдельности.

