

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

_____Р.Р. Даминев
(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(861)Электротехника и электроника

Направление подготовки (специальность): **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность: **профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Электротехника и электрооборудование предприятий (ЭЭП);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ доцент, канд. техн. наук Хазиева Регина Тагировна

Рецензент

_____ профессор, д-р. техн. наук Хакимьянов Марат Ильгизович

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехника и электрооборудование предприятий (ЭЭП);, обеспечивающей преподавание дисциплины 04.04.2023, протокол №9.

Заведующий кафедрой

Электротехника и электрооборудование предприятий (ЭЭП) _____ М.И. Хакимьянов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТМО _____ И.Р. Кузеев

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Химия

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Компьютерное моделирование технологических процессов в машиностроении; Механика жидкости и газа; Основы проектирования; Основы термодинамики и теплопередачи; Теоретическая и прикладная механика; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Технологическое оборудование

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
3	4	144	58	86	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	58	86	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
3	4	144	20	124	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	20	124	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	З(ОПК-1)	Знать: современные технологии моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока при планировании исследований, сборе, получении, хранении и обработке результатов научных экспериментов в области электротехники и энергетики
		У(ОПК-1)	Уметь: проектировать технические решения электротехнических устройств и систем, выбирать технические средства и технологии, направленные на решение инженерных задач в области электротехники и энергетики
		В(ОПК-1)	Владеть: навыками решения задач в области электротехники и электроэнергетики, применяя базовые знания в области математики, физики и электротехники, в т.ч. методы расчета токов, протекающих в электрических цепях

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	58			58									
лекции (всего)	24			24									
-в т.ч. лекции on-line курс	8			8									
практические занятия (ПЗ)	12			12									
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	20			20									
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2			2									
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	86			86									
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	23			23									
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	38			38									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	18			18									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7			7									
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144			144									

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам , часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	20			20									
лекции (всего)	4			4									
-в т.ч. лекции on-line курс	2			2									
практические занятия (ПЗ)	6			6									
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	8			8									
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2			2									
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	124			124									
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	23			23									
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	76			76									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	18			18									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7			7									
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144			144									

4. Содержание дисциплины**4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)**

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока	3	10	6	8	43	67	З(ОПК-1) В(ОПК-1)
2	Электрические машины и электрооборудование	3	8	6	4	20	38	У(ОПК-1) В(ОПК-1)
3	Основы электроники	3	6		8	23	37	З(ОПК-1)
ИТОГО:			24	12	20	86	142	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока	3	2	3	2	43	50	З(ОПК-1) В(ОПК-1)
2	Электрические машины и электрооборудование	3	2	3	2	43	50	У(ОПК-1) В(ОПК-1)
3	Основы электроники	3			4	38	42	З(ОПК-1)

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	ники							
	ИТОГО:		4	6	8	124	142	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	Электрические цепи и их эле- менты. Законы Ома и Кирхгоф- фа Основные опре- деления и эле- менты. Тополо- гические поня- тия. Методы рас- чета электриче- ских цепей по- стоянного тока.	4		1
2	1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	Линейные одно- фазные цепи переменного тока Принцип получе- ния переменной синусоидальной ЭДС. Представ- ление синусои- дальных электри- ческих величин векторами и комплексными числами. Дей- ствующие значе- ния переменных напряжений и то- ков. Анализ элек- трического со- стояния цепи с последователь- ным соединени- ем активного, ин- дуктивного и ем- костного эле- ментов. Вектор- ные диаграммы. Резонансные цепи. Резонанс напряжений. Мощность в цепи переменного тока.	4		1

3	1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	Цепи трехфазного переменного тока Получение трехфазного переменного тока и его преимущество перед однофазным. Свойства трехпроводных и четырехпроводных трехфазных цепей. Соотношение фазных и линейных напряжений и токов.	2		
4	2-Электрические машины и электрооборудование	Конструкция, принцип действия, режимы работы трансформаторов Схема замещения трансформатора. Режимы холостого хода и нагрузки. Трехфазные трансформаторы.	2		1
5	2-Электрические машины и электрооборудование	Асинхронные машины, конструкция и принцип действия Асинхронные машины (асинхронный двигатель), конструкция и принцип действия. Механическая характеристика	2		1
6	2-Электрические машины и электрооборудование	Синхронные машины, конструкция и принцип действия Синхронные машины (синхронный двигатель и генератор), конструкция и принцип действия. Механическая характеристика.	2		
7	2-Электрические ма-	Машины пост-	2		

	шины и электрооборудование	янного тока Конструкция и принцип действия машин постоянного тока, область применения, принцип обратимости. Механическая характеристика. Способы регулирования частоты вращения электродвигателей.			
8	3-Основы электроники	Элементная база современных электронных устройств Конструкция, характеристики и назначение диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров.	4		
9	3-Основы электроники	Основы цифровой электроники Полупроводниковые приборы. Логические элементы. Усилители.	2		
	-	ИТОГО:	24		4

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	1	Электроизмерительные приборы и измерения в электрических цепях Исследование электрических цепей постоянного и переменного тока	4		1
1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	2	Исследование трехфазных	4		1

		цепей Исследование трехфазных четырёхпро- водной и трех- проводной электрических цепей			
2-Электрические машины и электрооборудование	3	Исследование асинхронного двигателя Исследование конструкции и принципа действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, определение рабочих характеристик	4		2
3-Основы электроники	4	Исследование выпрямителей переменного напряжения Исследование характеристик выпрямителей переменного напряжения	4		2
3-Основы электроники	5	Исследование логических схем цифровых устройств Исследование логических элементов схем цифровых устройств	4		2
-		ИТОГО:	20		8

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	1	Расчет цепей постоянного тока Расчет цепей постоянного	4		2

		тока методом эквивалентных преобразований, методом непосредственного применения законов Кирхгофа, методом контурных токов. Баланс мощности			
1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	2	Расчет однофазных цепей переменного тока Комплексный метод анализа цепей переменного тока. Расчет разветвленной цепей переменного тока методом наложения и методом непосредственного применения законов Кирхгофа	2		1
2-Электрические машины и электрооборудование	3	Расчет магнитных цепей Расчет цепей с постоянной магнитодвижущей силой	2		1
2-Электрические машины и электрооборудование	4	Расчет КПД и характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения Расчет КПД и характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения	2		1
2-Электрические машины и электрооборудование	5	Расчет КПД синхронного двигателя Построение угловой характеристики	2		1
-		ИТОГО:	12		6

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	6		6
1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	14		14
1-Электрические цепи постоянного и переменного тока	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	23		23
2-Электрические машины и электрооборудование	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	6		6
2-Электрические машины и электрооборудование	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	14		37
3-Основы электроники	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		7
3-Основы электроники	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	6		6
3-Основы электроники	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	10		25
-	ИТОГО:	86		124

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Электрические цепи постоянного и переменного тока

Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов.
 Расчет цепей постоянного тока методом наложения.
 Расчет цепей постоянного тока методом «двух узлов».
 Расчет цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора.
 Потенциальная диаграмма.
 Комплексный метод анализа цепей переменного тока.
 Анализ электрического состояния цепи с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного элементов. Резонанс токов.
 Мощность трехфазных цепей.
 Нелинейные электрические элементы и цепи.

Раздел 2. Электрические машины и электрооборудование

Магнитные цепи.
 Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.
 Мощность потерь в магнитопроводе.
 Способы регулирования частоты вращения и пуска двигателей постоянного тока.
 Реакция якоря в машинах постоянного тока
 Способы пуска в ход и регулирования частоты вращения асинхронного двигателя.
 Компенсация реактивной мощности с помощью синхронных машин.
 Основы электропривода.

Раздел 3. Основы электроники

Транзисторы.
 Усилители электрических сигналов.
 Источники вторичного питания.
 Импульсные и автогенераторные устройства.
 Методы измерений и классификация средств измерений. Аналоговые и цифровые приборы.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	https://minenergo.gov.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования**

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-104	Блок микропроцессорный БМРЗ-152-2-Д-КЛ-01(1);Блок микропроцессорный БМРЗ-152-2-Д-КС3-01(1);Блок микропроцессорный БМРЗ-153-2-Д-УЗТ-01(1);Исслед. установка "Исследование защитного заземления и зануления"(1);Исслед. установка "Исследование программируемого цифрового реле"(1);Исслед. установка "Исследование электрических аппаратов"(1);Компьютер Intel Core 2 Duo(1);Компьютер Core 2 Duo E7400(1);Компьютер Intel Core 2 Duo(2);Компьютер Intel Core 2 Duo(1);Концентратор(1);Принтер Laser Jet 1320(1);Стенд комплексной проверки СКП-3М ДИВГ.442232.011(3);Установка индукционного нагрева(1);Установка индукционного нагрева типа УИНС(1);Установка по созданию разрядов высокого напряжения(1);Экран настенный 155x155 см Sopar(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
2	1-144	Коммутатор второго уровня(1);Стенд лабораторный"Конструкция электрических машин и аппаратов"КЭМиА-СР(1);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
3	1-241	Компьютер Intel Core 2 Duo(1);Кронштейн AM Projector 170\980 SLV д\проектора потолочный(1);Проектор Sony VPL-AW15(1);Системный блок Asus P-5(1);Стенд лабораторный"Изучение диэлектрической проницаемости МВ-004"(1);Стенд лабораторный"Изучение прочности тв. диэлектриков МВ-002"(1);Стенд лабораторный"Изучение удельных электрических сопротивлений МВ-003"(1);Стенд лабораторный"Электрические цепи и основы электроники"ЭЦиОЭ-М2-СК(4);Установка автоматизированная для исследования проводников МВ-ПМ(1);Установка автоматизированная лабораторная для иссл.полупровод. матер. МВ-ЭХ(1);Установка автоматизированная лабораторная для исследования магнитомягких матер. (1);Экран настенный 109" Accuscreens 264*147 16:10(1);Экран настенный 155x155 см Sopar(1);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
2	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
3	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
4	Microsoft Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 23.11.2020, Поставщик: ООО «Компарекс»
5	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (861)(861)Электротехника и электроникаНаправление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудованиеНаправленность: профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электротехника и электрооборудование предприятий (ЭЭП);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	3		3	Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155680 (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Основная литература	Для выполнения практических занятий;	3		3	Хакимьянов, М. И. Практикум по электротехнике (для неэлектротехнических специальностей вузов) : учебное пособие / М. И. Хакимьянов, Р. Т. Хазиева ; УГНТУ, каф. ЭЭП. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 5,10 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khakimianov28.pdf . - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	3		3	Лопатин, В. П. Электротехника, основы электроники и электрооборудование : учебное пособие / В. П. Лопатин ; УГНТУ, каф. ЭЭП. - 2-е изд., доп. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2013. - 190 с. - Текст: непосредственный.	583	-	0.50

Дополнительная литература	Для изучения теории;	3		3	Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1853549 (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения практических занятий;	3		3	Рекус, Г. Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г. Г. Рекус, А. И. Белоусов. — 2-е изд., перераб. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 418 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121 (дата обращения: 12.01.2023). — ISBN 978-5-4458-9342-4. — Текст : электронный.	1	https://biblioclub.ru	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения лабораторных работ;	3		3	Рекус, Г. Г. Лабораторный практикум по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г. Г. Рекус, В. Н. Чесноков. – 2-е изд., перераб. и дополн. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 256 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236120 (дата обращения: 12.01.2023). – ISBN 978-5-4458-9343-1. – Текст : электронный.	1	https://biblioclub.ru	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3		3	Немцов, М. В. Электротехника и электроника : учеб. для вузов / М. В. Немцов. - М. : Изд-во МЭИ, 2003. - 597 с. - Текст: непосредственный.	276	-	0.25
Дополнительная литература	Для выполнения СРО;	3		3	Касаткин, А. С. Электротехника : учеб. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 11-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 544 с. - Текст: непосредственный.	370	-	0.25

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3		3	Никулин, В. И. Теория электрических цепей : учебное пособие / В. И. Никулин. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — 240 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01179-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002351 (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znaniy.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3		3	Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учеб. для бакалавров / Л. А. Бессонов. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 701 с. - ISBN 978-5-9916-2562-3 : 663.85 р. - Текст : непосредственный.	107	-	0.25
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3		3	Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210866 (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3		3	Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-7104-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155669 (дата обращения: 12.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ доцент, канд. техн. наук Хазиева Регина Тагировна

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (861)(861)Электротехника и электроникаНаправление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудованиеНаправленность профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»Форма обучения очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электротехника и электрооборудование предприятий (ЭЭП);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения практических занятий;	3		3	Проведение практических занятий с решением электротехнических задач : учебно-метод. пособие для проведения практ. занятий по дисциплинам "Электротехника", "Электротехника и электроника", "Электротехника и промышленная электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост. Б. В. Гузеев [и др.]. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2016. - 133 с. - 140 экз. - Текст : непосредственный.	140	19	-	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	3		3	Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по общей электротехнике и электронике / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Б. В. Гузеев, В. Л. Кирлан, М. И. Хакимьянов. - Уфа : УГНТУ, 2013. - 458 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Guzeev.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	3		3	Расчет и исследование однофазных цепей переменного тока : учебно-методическое пособие для выполнения домашнего задания по дисциплине "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева, Д. С. Стрельников. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 628 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva79.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения СРО;	3		3	Расчет цепей постоянного тока : учебно-методическое пособие для выполнения домашнего задания по дисциплине "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева, Д. С. Стрельников. - Уфа : УГНТУ, 2019. - 880 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva78.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	3		3	Исследование линейных цепей постоянного тока : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы по дисциплинам "Электротехника и промышленная электроника" и "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева, П. И. Якупова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 472 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva16.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	3		3	Исследование резонансных контуров : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы по дисциплинам "Электротехника и промышленная электроника" и "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева, П. И. Якупова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 296 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva17.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	3		3	Исследование трехфазных цепей : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы по дисциплинам "Электротехника и промышленная электроника" и "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева, П. И. Якупова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 476 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva18.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	3		3	Исследование трехфазного трансформатора : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы по дисциплинам "Электротехника и промышленная электроника" и "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева, П. И. Якупова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 1,44 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva19.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	3		3	Исследование генератора постоянного тока : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы по дисциплинам "Электротехника и промышленная электроника" и "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева, П. И. Якупова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 752 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva20.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	3		3	Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы по дисциплинам "Электротехника и промышленная электроника" и "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева, П. И. Якупова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 956 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva21.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	3		3	Исследование характеристик полевых транзисторов различных структур : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы по дисциплинам "Электротехника и промышленная электроника" и "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева, П. И. Якупова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 668 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva22.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой
--

Составил:

_____ доцент, канд. техн. наук Хазиева Регина Тагировна

Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИНИЦТ

_____ Р.Р. Даминев
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(861)Электротехника и электроника**

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль «Оборудование нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электротехника и электрооборудование предприятий (ЭЭП);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ доцент, канд. техн. наук Хазиева Регина Тагировна

—
Рецензент

_____ профессор, д-р. техн. наук Хакимьянов Марат Ильгизович

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Электротехника и электрооборудование предприятий (ЭЭП);, обеспечивающей преподавание дисциплины 04.04.2023, протокол №9.

Заведующий кафедрой Электротехника и электрооборудование предприятий (ЭЭП); _____ М.И. Хакимьянов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТМО _____ И.Р. Кузеев

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока	В(ОПК-1)	современные технологии моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока при планировании исследований, сборе, получении, хранении и обработке результатов научных экспериментов в области электротехники и энергетики	1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Рассчитывает электрические параметры (напряжений, токов, мощности и др.) методом непосредственного применения законов Кирхгофа и методом контурных токов с использованием специализированных программ и современных информационных систем	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Расчетно-графическая работа Тестирование
		З(ОПК-1)		1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Знает эффективные методы расчета электрических цепей переменного и постоянного тока, описывает методы расчета электрических токов, протекающих по ветвям электрических цепей, перечисляет оборудование,	Письменный и устный опрос Тестирование

					приборы, специализированные программы, современные информационные системы, применяемые для измерения напряжений, токов, мощности и др. электрических параметров	
3	Электрические машины и электрооборудование	В(ОПК-1)		1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Рассчитывает электрические параметры (напряжений, токов, мощности и др.) методом непосредственного применения законов Кирхгофа и методом контурных токов с использованием специализированных программ и современных информационных систем	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразличные задачи и задания
		У(ОПК-1)		1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Производит расчет мощности электрических машин методом эквивалентного момента, методом эквивалентных токов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразличные задачи и задания Тестиро-

						вание
5	Основы электроники	З(ОПК-1)		1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	Знает эффективные методы расчета электронных устройств, перечисляет оборудование, приборы, специализированные программы, современные информационные системы, применяемые для измерения напряжений, токов, мощности и др. электрических параметров	Письменный и устный опрос Тестирование

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если - студент выполнил лабораторные работы в полном объеме; - студент успешно применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчеты о выполнении лабораторных работ грамотно, корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; - студент защитил лабораторные работы, продемонстрировав систематизированные, глубокие и полные знания, грамотное использование научной терминологии, умения применять знания и методы для решения конкретных задач, корректно и грамотно формулирует выводы по результатам выполнения лабораторных работ; оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если - студент выполнил лабораторные работы в полном объеме; - студент применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчеты о выполнении лабораторных работ корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных ис-

				следований; - студент защитил лабораторные работы, продемонстрировав достаточные знания в объеме учебной программы по курсу, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать выводы; существенные ошибки отсутствуют; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - студент выполнил лабораторные работы в полном объеме; - студент применяет знания и теоретические сведения для выполнения лабораторных исследований; - отчеты о выполнении лабораторных работ корректно оформлены, в них имеются все необходимые сведения и результаты лабораторных исследований; - студент защитил лабораторные работы, продемонстрировав достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; при этом имеется достаточное количество несущественных ошибок; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - студент не выполнил лабораторные работы в полном объеме; - отчеты о выполнении лабораторных работ оформлены некорректно; - студент не защитил лабораторные работы;
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если - студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой курса; оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если - студент демонстрирует достаточные знания в объеме учебной программы по курсу; использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы по курсу; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - студент демонстрирует достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - студент демонстрирует недостаточно полный объем

				знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программной; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; пассивность на практических занятиях, низкий уровень, культуры исполнения заданий;
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если - умеет правильно кратко записать условия задачи с указанием единиц измерений; - умеет выразить все величины в единой системе единиц; - умеет правильно выбрать формулу для решения задачи и преобразовать её, чтобы выразить неизвестную величину; оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если - решение задачи удовлетворяет основным требованиям к решению задачи; - допущены неточности в оформлении решения задачи; - недостаточно аккуратно выполнены схемы, графики и диаграммы; - студент испытывает затруднения при пользовании таблицами и справочниками; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул; - умеет применять схемы, необходимые для решения задач; - затрудняется при решении задач, требующих преобразования формул; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если - не умеет применять полученные знания при решении задачи; - не умеет чертить простые схемы и графики; - допускает грубые ошибки при выводе формул, вычерчивании схем и графиков;
4	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины	Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание выполнено самостоятельно, ошибки отсутствуют, выводы аргументированы, студент понимает и может объяснить полученные результаты; демонстрирует безупречное владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

		по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы		оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задание выполнено самостоятельно, допущены небольшие ошибки, выводы обоснованы, но студент затрудняется в объяснении полученных результатов; демонстрирует частичное владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание выполнено с помощью преподавателя. Допущены существенные ошибки. Студент не может объяснить (плохо объясняет) полученные результаты; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание выполнено в объеме ниже минимально допустимого. Допущены грубые ошибки;
5	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Результат тестирования - 91% и более верных ответов; оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Результат тестирования - 75%-91% верных ответов; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Результат тестирования - 60%-74% верных ответов; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Результат тестирования - менее 59% верных ответов;

Приложение В

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

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Электрическая цепь. Основные элементы.

Электрическая цепь (гальваническая цепь) — совокупность устройств, элементов, предназначенных для протекания электрического тока, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий сила тока и напряжение. Изображение электрической цепи с помощью условных знаков называют электрической схемой.

Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи

Электрические цепи подразделяют на неразветвлённые и разветвлённые. Во всех элементах неразветвлённой цепи течёт один и тот же ток. В ней имеются три ветви и два узла. В каждой ветви течёт свой ток. Ветвь можно определить как участок цепи, образованный последовательно соединёнными элементами (через которые течёт одинаковый ток) и заключённый между двумя узлами. В свою очередь, узел есть точка цепи, в которой сходятся не менее трёх ветвей. Если в месте пересечения двух линий на электрической схеме поставлена точка, то в этом месте есть электрическое соединение двух линий, в противном случае его нет. Узел, в котором сходятся две ветви, одна из которых является продолжением другой, называют устранимым или вырожденным узлом.

Линейные и нелинейные электрические цепи

Линейной электрической цепью называют такую цепь, все компоненты которой линейные. К линейным компонентам относятся зависимые и независимые идеализированные источники токов и напряжений, резисторы (подчиняющиеся закону Ома), и любые другие компоненты, описываемые линейными дифференциальными уравнениями, наиболее известны электрические конденсаторы и катушки индуктивности. Если цепь содержит отличные от перечисленных компоненты, то она называется нелинейной.

Изображение электрической цепи с помощью условных обозначений называют электрической схемой. Функция зависимости тока, протекающего по двухполюсному компоненту, от напряжения на этом компоненте называется вольт-амперной характеристикой (ВАХ). Часто ВАХ изображают графически в декартовых координатах. При этом по оси абсцисс на графике обычно откладывают напряжение, а по оси ординат — ток.

В частности, омические резисторы, ВАХ которых описывается линейной функцией и на графике ВАХ являются прямыми линиями, называют линейными.

Примерами линейных (как правило, в очень хорошем приближении) цепей являются цепи, содержащие только резисторы, конденсаторы и катушки индуктивности без ферромагнитных сердечников.

Некоторые нелинейные цепи можно приближённо описывать как линейные, если изменение приращений токов или напряжений на компоненте мало, при этом нелинейная ВАХ такого компонента заменяется линейной (касательной к ВАХ в рабочей точке). Этот подход называют «линеаризацией». При этом к цепи может быть применён мощный математический аппарат анализа линейных цепей. Примерами таких нелинейных цепей, анализируемых как линейные, являются практически любые электронные устройства, работающие в линейном режиме и содержащие нелинейные активные и пассивные компоненты (усилители, генераторы и др.).

2 Закон Ома и законы Кирхгофа.

Закон излучения Кирхгофа гласит — отношение излучательной способности любого тела к его поглощательной способности одинаково для всех тел при данной температуре для данной частоты для равновесного излучения и не зависит от их формы, химического состава и проч.

Закон Ома — эмпирический физический закон, определяющий связь электродвижущей силы ис-

точника (или электрического напряжения) с силой тока, протекающего в проводнике, и сопротивлением проводника. Установлен Георгом Омом в 1826 году (опубликован в 1827 году) и назван в его честь.

3 Магнитные цепи. Основные определения. Законы магнитных цепей.

Магнитная цепь — последовательность магнетиков, по которым проходит магнитный поток. Различают замкнутые магнитные цепи, в которых магнитный поток почти полностью проходит в ферромагнитных телах, и с зазором (например, воздушным). Понятием магнитная цепь широко пользуются при электротехнических расчетах трансформаторов, электрических машин, реле и др. Простейшая магнитная цепь — сердечник кольцевой катушки.

Магнитодвижущая сила (МДС) — физическая величина, характеризующая способность электрических токов создавать магнитные потоки. Используется при расчетах магнитных цепей; аналог ЭДС в электрических цепях.

Величина измеряется в амперах (СИ) или же в гилбертах (СГС), причём $1 \text{ А} = 1,257 \text{ Гб}$. На практике для обозначения единицы МДС часто используется термин «ампер-виток», численно равный единице в СИ.

Классификация магнитных цепей.

По типу МДС

- магнитные цепи с постоянной МДС (магнитодвижущей силой)
- магнитные цепи с переменной МДС

По параметрам

- однородные мц, у которых на всей длине магнитные цепи сечение, материал и индукция одинаковой по всей длине мц
- неоднородные мц

По количеству источников МДС

- простые
- сложные

Совокупность устройств, содержащих ферромагнитные тела и образующих замкнутую систему, в которой существует магнитный поток и вдоль которой замыкаются линии магнитной индукции, называется магнитной цепью.

Магнитное поле в вещественных средах описывается тремя векторами:

- 1) вектором магнитной индукции B , характеризующим силовое действие магнитного поля на ток по закону Ампера, а при изменении магнитного поля - возбуждение электрического поля по закону электромагнитной индукции (Фарадея);
 - 2) вектором намагниченности материала M , выражающим магнитный момент единицы объема намагниченного вещества или сумму магнитных моментов элементарных магнитных диполей в единице его объема;
 - 3) вектором напряженности магнитного поля H , который выражается через первые два вектора как разность этих векторов, взятых с соответствующими коэффициентами, зависящими от выбранной системы единиц измерения. В системе СИ
- где Гн/м - магнитная постоянная.

При расчете магнитных цепей основными скалярными величинами, характеризующими магнитную цепь, являются:

- 1) магнитный поток Φ , который определяется как поток вектора магнитной индукции через поверхность поперечного сечения магнитопровода;
 - 2) магнитодвижущая сила (МДС) F , которая выражается через электрический ток i в проводах, обмотках и т. д., создающий магнитное поле:
- где w - число витков катушки.

В качестве положительного направления магнитного потока через элемент поверхности выбирается направление вектора dS , а в качестве положительного направления МДС - направление вектора поверхности S , ограниченной контуром тока i , при правовинтовой системе координат или по правилу правого винта. Направление магнитного потока относительно тока определяется тем же правилом. В основе расчета магнитной цепи лежат два закона:

- 1) закон непрерывности линий магнитной индукции

или при охвате поверхностью S нескольких сечений магнитопровода
Этот закон аналогичен первому закону Кирхгофа для электрической цепи;

2) закон полного тока

Этот закон аналогичен второму закону Кирхгофа, так как интеграл по контуру l можно представить в виде суммы криволинейных интегралов на участках цепи, например от точки a к точке b , каждый из которых можно по аналогии с электрической цепью назвать магнитным напряжением. В результате уравнение (24.6) может быть записано аналогично уравнению второго закона Кирхгофа для нелинейной электрической цепи

Единицы магнитных величин в системе СИ: магнитный поток - вебер ($Вб$), магнитная индукция - тесла ($Тл$), намагниченность и напряженность магнитного поля - ампер на метр ($1 А/м$), магнитное напряжение - ампер ($1 А$).

Роль вольт-амперных характеристик элементов нелинейных электрических цепей в магнитных цепях играют ампер-веберные характеристики, которые чаще принято выражать в виде вебер-амперных характеристик.

При построении этих характеристик для каждого из участков магнитной цепи необходимо знать свойства материала, выражаемые зависимостью $B(H)$. Для немагнитного участка магнитной цепи (воздух, диэлектрик, немагнитные проводящие материалы) намагниченность и H . Для ферромагнетиков эта зависимость значительно сложнее и задается экспериментально полученными характеристиками магнитных материалов.

4 Расчет разветвленных цепей постоянного тока методом уравнений Кирхгофа.

5 Расчет разветвленных цепей постоянного тока методом контурных токов.

6 Расчет разветвленных цепей постоянного тока методом наложения.

7 Энергетический баланс в электрической цепи.

8 Анализ электрического состояния цепи переменного тока с последовательным соединением элементов R, L, C .

9 Резонанс напряжений, условие возникновения и его практическое применение. Векторная диаграмма.

10 Анализ электрического состояния цепи переменного тока с параллельным соединением элементов R, L, C . Параллельное соединение элементов R, L, C . Векторная диаграмма.

11 Резонанс токов, условие возникновения и его практическое применение. Векторная диаграмма.

12 Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.

13 Получение трехфазного переменного тока и его преимущество перед однофазным.

14 Трехфазная трехпроводная цепь при соединении генератора и нагрузки по схеме «звезда-звезда». Соотношение фазных и линейных напряжений и токов.

15 Трехфазная трехпроводная цепь при соединении генератора и нагрузки по схеме «звезда-треугольник». Соотношение фазных и линейных напряжений и токов.

16 Трехфазная четырехпроводная цепь при соединении генератора и нагрузки по схеме «звезда-звезда».

17 Мощность трехфазной цепи. Измерение мощности в трехфазных цепях. Расчет трехфазных цепей.

18 Нелинейные электрические элементы и цепи.

19 Расчет разветвленных цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований.

20 Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.

21 Конструкция и принцип действия трансформатора.

22 Принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ).

23 Регулирование частоты вращения и способы пуска ДПТ.

24 Конструкция и принцип действия асинхронного двигателя (АД).

25 Способы пуска и регулирования частоты вращения АД

26 Конструкция и принцип действия синхронных машин (СМ).

27 Структура электропривода.

28 Элементная база современных электронных устройств. Диоды. Тиристоры.

- 29 Элементная база современных электронных устройств. Биполярные и полевые транзисторы.
- 30 Усилители электрических сигналов.
- 31 Основы цифровой электроники.
- 32 Основные понятия, методы измерений и классификация средств измерений. Аналоговые и цифровые приборы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
кафедра «Электротехника и электрооборудование предприятий»
БИЛЕТА К ЭКЗАМЕНУ № 1

по дисциплине «Электротехника и электроника»
для студентов специальности 15.03.02 Технологические машины и оборудование

- 1 Законы магнитных цепей.
 - 2 Принцип действия двигателя постоянного тока. Классификация двигателей постоянного тока. Механическая характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
 - 3 Диоды. Тиристоры.
- Доц. каф. ЭЭП Р.Т. Хазиева
Зав. каф. ЭЭП, проф. М.И. Хакимьянов

В ответах на вопросы из перечня письменного и устного опроса и на вопросы из зачетных билетов студенту следует подробно описать основные теоретические положения, привести рисунки, схемы, графики и/или таблицы, сделав акцент на иллюстрационном материале, а текстовую часть изложив устно во время ответа на вопрос. Объем записей должен быть порядка 2-3 тетрадных листов (допускается листов формата А4). Приводятся классификации, термины и определения, графики зависимостей и формулы, которые их описывают.

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Примеры решения задач по электротехнике для закрепления теоретического материала и подготовки к практическим занятиям приведены в практикуме по электротехнике. Файл для скачивания: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khakimianov28.pdf

В практикуме приведено более тридцати вариантов, не повторяющихся индивидуальных заданий по пяти основным темам: цепи постоянного и синусоидального тока, трехфазные цепи, нелинейные цепи постоянного тока, переходные процессы (классический метод).

Индивидуальные задания предназначены для использования на практических занятиях для эффективной проверки знаний студентов.

Условия некоторых задач.

1. На рисунке показана часть сложной цепи. Определить напряжение U_{ab} , если $I_1 = 3 \text{ А}$; $I_2 = 2,4 \text{ А}$; $E_1 = 70 \text{ В}$; $E_2 = 20 \text{ В}$; $R_1 = 8 \text{ Ом}$; $R_2 = 5 \text{ Ом}$;
2. Определить входное (эквивалентное) сопротивление двухполюсника.
3. На рисунке показана часть сложной цепи. Составить уравнения Кирхгофа и найти значения токов I_1 и I_2 в ветвях, если: $E_1 = 100 \text{ В}$; $E_2 = 130 \text{ В}$; $I = 8 \text{ А}$; $R_1 = 3 \text{ Ом}$; $R_2 = 5 \text{ Ом}$; $U_{ca} = 70 \text{ В}$.
4. Определить эквивалентное сопротивление пассивного двухполюсника.
5. Определить, какие из трех источников ЭДС генерируют энергию, а какие – потребляют, если: $E_1 = 10 \text{ В}$; $E_2 = 30 \text{ В}$; $E_3 = 30 \text{ В}$; $R_1 = 6 \text{ Ом}$; $R_2 = 8 \text{ Ом}$; $R_3 = 3 \text{ Ом}$.
6. Если замкнуть рубильник, показание амперметра изменится (не изменится)? U – постоянное,

неизменное напряжение.

7. Определить токи в ветвях. $U = 120 \text{ В}$; $R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 18 \text{ Ом}$; $R_3 = 30 \text{ Ом}$.

8. Что покажет амперметр после замыкания рубильника, если до замыкания он показывал 9 А ? U – постоянное напряжение.

9. Миллиамперметр М-45 на номинальный ток $I_n = 30 \text{ мА}$ имеет нормированное падение напряжения $U = 75 \text{ мВ}$ и ток полного отклонения подвижной системы 3 мА .

1. Определить внутреннее сопротивление прибора.

2. Какое сопротивление должен иметь наружный шунт для расширения предела измерения по току до $I = 3 \text{ А}$?

3. Какое сопротивление должен иметь добавочный резистор, чтобы им можно было измерить напряжение 150 В ?

10. До замыкания рубильника амперметр показывал 6 А . Что покажет амперметр после замыкания рубильника, если U – приложенное постоянное напряжение?

11. Определить сопротивление резистора R_2 , если $R_1 = 3 \text{ Ом}$, а показания амперметров указаны на рисунке.

12. Определить входное сопротивление r_{ab} пассивного двухполюсника.

13. Найти показание амперметра, если $U_{ab} = +107 \text{ В}$, $U_{bc} = 60 \text{ В}$; $R_1 = 7 \text{ Ом}$; $R_2 = 8 \text{ Ом}$; $E_1 = 100 \text{ В}$; $E_2 = 70 \text{ В}$.

14. Определить входное сопротивление r_{ab} пассивного двухполюсника.

15. Определить напряжение U_{ab} , если: $E_1 = E_4 = 60 \text{ В}$; $E_2 = 30 \text{ В}$; $E_3 = 10 \text{ В}$; $E_5 = 20 \text{ В}$; $R_1 = R_3 = 10 \text{ Ом}$; $R_2 = R_4 = 5 \text{ Ом}$.

Расчетно-графическая работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Подробное описание расчетно-графических работ содержится в файлах:

Исследование цепей постоянного тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения домашнего задания по дисциплине "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 1,44 Мб.

Исследование однофазных цепей переменного тока и резонансных контуров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения домашнего задания по дисциплине "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 1,44 Мб.

Ссылки для скачивания:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva106.pdf

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva107.pdf

РГР 1 РАСЧЕТ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Для заданной разветвленной электрической цепи постоянного тока (ЦПТ) выполнить расчеты токов в ветвях следующими методами:

1.1. Рассчитать токи в ветвях методом наложения (суперпозиции).

1.2. Рассчитать токи в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа (МН-ПЗК).

1.3. Рассчитать токи в ветвях методом контурных токов (МКТ).

1.4. Проверить результаты расчетов составлением баланса мощностей (после решения каждым из методов).

1.5. Построить потенциальную диаграмму для внешнего контура цепи.

Электрическую цепь и исходные числовые значения ЭДС, токов и сопротивлений выбирают в соответствии с номером варианта. Исходные данные приведены в отдельном файле.

Пояснительную записку оформляют в виде файла в соответствии с требованиями государственных стандартов. В пояснительной записке приводят:

- титульный лист;

- схему электрической цепи;
- исходные данные к расчету в соответствии с вариантом (списки групп прикреплены в отдельном файле);
- результаты расчетов токов в ветвях электрической цепи тремя методами с краткими комментариями.

Отчетность по РГР 1 - файл с расчетами электрических цепей требуемыми методами одного из форматов document,.pdf,.rtf,.doc,.docx

Примерный перечень вопросов, задаваемых при защите домашнего задания

- 3.1. Как выбираются контуры при расчете методом контурных токов?
- 3.2. На каком законе Кирхгофа основан метод контурных токов?
- 3.3. Как заменить источник тока источником ЭДС и наоборот?
- 3.4. Что такое контур цепи? Перечислите все независимые и смежные контуры Вашей цепи.
- 3.5. Может ли направление тока в ветви, содержащей источник ЭДС, быть встречно направлению этой ЭДС?
- 3.6. Для чего составляют баланс мощностей цепи? Напишите общее уравнение баланса мощностей цепи.
- 3.7. Что такое потенциальная диаграмма?

РГР 2 РАСЧЕТ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОФАЗНЫХ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1. Рассчитать токи в ветвях схемы методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
2. Рассчитать токи в ветвях методом контурных токов (МКТ).
3. Найти токи в ветвях схемы с одним источником ЭДС, используя эквивалентные преобразования схемы:
 - а) принять значение ЭДС второго источника равным нулю ($E_2=0$);
 - б) найти входное (эквивалентное) сопротивление схемы;
 - в) найти ток через источник ЭДС E_1 ;
 - г) найти напряжение, приложенное к разветвленному участку схемы;
 - д) найти токи в ветвях разветвленного участка.
4. Найти токи в ветвях схемы с двумя источниками ЭДС, используя метод наложения:
 - а) принять значение ЭДС первого источника равным нулю ($E_1=0$);
 - б) найти токи в ветвях схемы, протекающие под действием второго источника;
 - в) используя принцип суперпозиции и результаты расчетов по пункту 1, найти токи в ветвях схемы при двух включенных источниках ЭДС.
5. Проверить правильность расчета схемы с двумя источниками ЭДС методом баланса мощностей.
6. По результатам расчета схемы с одним источником ЭДС построить векторную диаграмму токов и напряжений. Векторные диаграммы следует выполнять с указанием и соблюдением масштаба. Исходные данные приведены в отдельном файле.

Отчетность по РГР 2 - файл с расчетами электрических цепей требуемыми методами одного из форматов document,.pdf,.rtf,.doc,.docx

Контрольные вопросы

1. Что такое мгновенное значение, начальная фаза и сдвиг фаз?
2. В каких единицах измеряется частота переменного тока? Что такое угловая частота переменного тока и как она связана с периодом?
3. Почему действующее значение переменного тока является одной из его основных характеристик?
4. Что представляет собой индуктивное (ёмкостное) сопротивление и в каких единицах оно измеряется? Как зависит от частоты?
5. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током для идеального индуктивного (ёмкостного) сопротивления и чем обусловлен этот сдвиг?
6. Что такое активная и реактивная составляющие переменного тока?
7. Какие соотношения справедливы для треугольника сопротивлений и треугольника мощностей?

8. Что понимают под активной и реактивной мощностями в цепи переменного тока? Какие формулы известны для определения этих величин?
9. Что характеризует коэффициент мощности? Почему на практике стараются увеличить коэффициент мощности?
10. В каких цепях возникает резонанс напряжения (тока) и почему он так называется? Каково значение коэффициента мощности цепи при резонансе и почему?
11. В чем сущность символического метода расчета цепей переменного тока?
12. Можно ли на векторной диаграмме изобразить токи, ЭДС и напряжения, изменяющиеся с разными частотами?
13. Что такое комплексное изображение полной мощности?
14. Почему при постоянном токе включение в цепь конденсатора равносильно разрыву цепи, а при переменном токе через емкость проходит ток?
15. Начертить векторную диаграмму напряжений и токов для цепи, состоящей из последовательно соединенных индуктивности, емкости и активного сопротивления.
16. Начертить векторную диаграмму напряжений и токов для цепи, состоящей из параллельно соединенных индуктивности, емкости и активного сопротивления.
17. Сформулируйте и запишите законы Ома и Кирхгофа для цепей переменного тока.
18. Напряжения изменяются по синусоидальному закону. Как записать комплекс напряжения в показательной, алгебраической и тригонометрической формах?
19. Найдите эквивалентное сопротивление последовательно (параллельно) соединенных активного, реактивного и емкостного сопротивлений.

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Подробное описание лабораторных работ содержится в файлах:

Исследование цепей постоянного тока [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы по дисциплине "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 506 Кб.

Исследование однофазных цепей переменного тока и резонансных контуров [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы по дисциплине "Электротехника и электроника" / УГНТУ, каф. ЭЭП ; сост.: Р. Т. Хазиева [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 305 Кб.

Ссылки для скачивания:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva108.pdf

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/EEP/Khazieva100.pdf

Лабораторная работа № 1 "Исследование цепей постоянного тока"

Цель работы - экспериментальная проверка правильности расчета электрических токов в РГР 1.

Для выполнения ЛР 1 соберите схему из РГР 1 согласно своему варианту, проверьте правильность рассчитанных токов, выполнив измерения в схеме.

Отчетность по ЛР 1 - файл "Отчет по ЛР 1.doc" со скриншотами схемы и заполненными таблицами.

Последовательность проведения экспериментов и обработка экспериментальных данных

1. Экспериментальное обоснование метода наложения

Провести эксперименты по обоснованию метода наложения (рис. 1).

При выполнении произвести эксперименты согласно таблице 2.

Выполнить проверочный расчет токов и напряжений для п.3 таблицы 2 с применением метода двух узлов (g и h). Результаты расчетов занести в таблицу 3.

2. Экспериментальное обоснование метода преобразования цепи с помощью эквивалентного генератора

Определить параметры эквивалентного генератора относительно ветви с сопротивлением R_6 (вы-

ходные зажимы эквивалентного генератора точки g и h). При выполнении вначале следует восстановить положительную полярность ЭДС E_2 . Установить в ветви gh холостой ход (рис. 2,б) и измерить напряжение U_6 (V_6) при холостом ходе (U_{6XX}). ЭДС эквивалентного генератора $E_e = U_{6XX}$. Установить в ветви gh режим короткого замыкания (рис. 2,в) и измерить ток I_6 (A_6) при коротком замыкании (I_{6K3}). Определить внутреннее сопротивление эквивалентного источника ЭДС.

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- 1) титульный лист;
- 2) цель работы;
- 3) рисунки схем с показаниями приборов;
- 4) все таблицы и расчеты;
- 5) выводы.

Выводы соотнести к следующим вопросам:

- 1) Как следует понимать расчет цепи методом наложения?
- 2) Какие достоинства имеет использование эквивалентного генератора?

Контрольные вопросы

1. Основные термины и определения, применяемые в электротехнике.
2. Электрическая цепь. Основные законы электрических цепей. Закон электромагнитной индукции.
3. Перечислите основные элементы электрической цепи. Дайте определение узла, ветви и контура. Какие узлы и контуры называются независимыми? Перечислите измерительные приборы, входящие в схему. Какие виды схем используются в электротехнике?
4. Что такое двухполюсник? Приведите пример. Чем отличается пассивный двухполюсник от активного? Что такое активный элемент электрической цепи?
5. Что такое электрический ток? Что такое электродвижущая сила? Какое направление принято считать положительным для электрического тока (напряжения)?
6. Что такое источник электрической энергии? Параметры источников электрической энергии. Почему источники ЭДС называются идеальными? Что такое потребитель (приемник) электрической энергии? Классификация приемников и общие характеристики.
7. Что такое баланс мощности электрической цепи? Как проверить правильность расчетов электрической цепи? Сформулируйте правило выбора знака мощности источника в балансе мощностей электрической цепи.
8. Сформулируйте закон Ома. Закон электромагнитной индукции. Сформулируйте первый закон Кирхгофа. Какому фундаментальному физическому закону (принципу) соответствует первый закон Кирхгофа? Почему алгебраическая сумма электрических токов в узлах цепи равна нулю?
9. Сформулируйте второй закон Кирхгофа. Какому фундаментальному физическому закону (принципу) он соответствует? Сформулируйте правила выбора знаков в уравнениях, составляемых для узлов и контуров электрической цепи.
10. Как определить общее число уравнений, составляемых по законам Кирхгофа, сколько из них составляется по первому закону Кирхгофа и сколько по второму закону Кирхгофа?
11. Методы расчета линейных цепей постоянного тока. Последовательность действий при расчете электрической цепи. Построение графа электрической цепи.
12. Способы соединения электрических элементов. Что представляет собой последовательное соединение электрических элементов? Как меняется общее сопротивление последовательно соединенных резисторов при подключении нового элемента? Что представляет собой параллельное соединение электрических элементов? Как меняется общая проводимость параллельно соединённых резисторов при подключении нового элемента? Что такое смешанное соединение электрических элементов?
13. Перечислите типовые режимы электрической цепи. Какие из них опасны для источников с высоким и низким внутренним сопротивлением?
14. Алгоритм расчета электрической цепи методом эквивалентных преобразований.

15. Алгоритм расчета электрической цепи методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
16. Алгоритм расчета электрической цепи методом контурных токов. В чём преимущество этого метода?
17. Алгоритм расчета электрической цепи методом наложения. Сформулируйте принцип наложения.
18. Алгоритм расчета электрической цепи методом двух узлов. В каких случаях наиболее рационален этот метод?
19. Алгоритм расчета электрической цепи методом эквивалентного генератора. В каких случаях обосновано использование метода?

Лабораторная работа № 2 "Исследование однофазных цепей переменного тока и резонансных контуров"

Цель работы - экспериментальная проверка правильности расчета электрических токов в РГР 2.

Для выполнения ЛР 2 соберите схему из РГР 2 согласно своему варианту, проверьте правильность рассчитанных токов, выполнив измерения в схеме.

Отчетность по ЛР 2 - файл "Отчет по ЛР 2.doc" со скриншотами схемы и заполненными таблицами.

Последовательность проведения экспериментов и обработка экспериментальных данных

Рассчитать параметры схем и резонансные частоты.

Произвести эксперименты по исследованию частотных свойств последовательного колебательного контура.

При выполнении эксперименты произвести со схемой на рис. 1,а согласно таблице 2.

Выполнение следует начинать с установки частоты f_0 и проверки, что ток на этой частоте максимальный. Для проверки следует вначале уменьшить, затем увеличить частоту на 2 – 3 герца. В таблице следует заносить числовое выражение частот.

По данным таблицы 2 по точкам построить графики зависимости от частоты напряжений U_C , U_R , U_L , U_K . Для оси частот использовать логарифмический масштаб.

По данным таблицы 2 для частот $f_0 / 2$, f_0 , $2 f_0$, в выбранных масштабах для тока и напряжения построить векторные диаграммы.

Произвести эксперименты по исследованию частотных свойств параллельного колебательного контура.

При выполнении эксперименты произвести со схемой на рис. 1,б согласно таблице 3.

Начинать следует с установки частоты f_P и проверки, что ток I (А) на этой частоте минимальный.

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- 1) титульный лист;
- 2) цель работы;
- 3) рисунки последовательного и параллельного колебательного контуров;
- 4) все таблицы и расчетные формулы, расчеты, графики и векторные диаграммы;
- 5) выводы.

Выводы соотнести к следующим вопросам:

- 1) Что свойственно резонансным цепям на резонансной частоте?
- 2) Что компенсируется на резонансных частотах в последовательном и параллельном контурах и что из этого следует?
- 3) Как экспериментально определить резонансную частоту для последовательного и параллельного колебательных контуров?

Контрольные вопросы

1. Что такое пассивные элементы электрической цепи? Что такое пассивный двухполюсник? Дайте

определение резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

2. Цепь с последовательным соединением элементов R , L , C . Комплексное и полное сопротивление. Закон Ома в комплексной форме и векторная диаграмма. Какими величинами и параметрами полностью описываются электромагнитные процессы в электрической цепи?

3. Какие параметры являются основными для резистора, катушки индуктивности и конденсатора? Что такое сопротивление, индуктивность и ёмкость? Чем определяется величина сопротивления, индуктивности и ёмкости?

4. Назовите условия резонанса напряжений. Условия возникновения и практическое значение. Векторные диаграммы.

5. Свойства цепей с параллельным соединением элементов. Назовите условия возникновения резонанса токов. Векторные диаграммы.

6. Как соотносятся по фазе ток и напряжение резистивного (индуктивного, ёмкостного) элемента? В каком случае входное напряжение последовательного контура в режиме резонанса будет меньше напряжений на реактивных элементах? В каком случае входной ток параллельного контура в режиме резонанса будет меньше токов в реактивных элементах? В каком случае входной ток параллельного контура в режиме резонанса будет равен нулю?

7. Какой тип резонанса возможен в последовательном (параллельном) контуре? Какие параметры элементов контура можно изменять, чтобы создать режим резонанса? В каком случае в параллельном контуре режим резонанса невозможен? От чего зависит величина входного тока параллельного контура в режиме резонанса?

Тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Номер 1

Задание: В сименсах (См) измеряется ...

Ответы:

проводимость
индуктивность
заряд

потенциал

Правильный ответ 1

Номер:2

Задание: Элемент электрической цепи, в котором происходит преобразование любого из видов энергии (тепловой, химической, механической) в электрическую энергию, называется _____ электрической энергии.

Ответы:

источником
приемником
счетчиком
потребителем

Правильный ответ 1

Номер:3

Задание: Уменьшение сопротивления участка цепи в четыре раза приведет к _____ силы тока на этом участке.

Ответы:

4-кратному увеличению
4-кратному уменьшению
16-кратному уменьшению
16-кратному увеличению

Правильный ответ 1

Номер:4

Задание: Количество уравнений, необходимое для расчета токов в ветвях методом контурных токов,...

Ответы:

равно количеству независимых контуров

равно количеству узлов

равно количеству ветвей

на единицу меньше числа узлов

Правильный ответ 1

Номер:5

Задание: При последовательном соединении n одинаковых приемников их эквивалентное сопротивление определяется по формуле ...

Ответы:

$R_{\Sigma} = n \cdot R_1$

$R_{\Sigma} = R_1 = R_2 = \dots = R_n$

$1/R_{\Sigma} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$

$R_{\Sigma} = R_1/n$

Правильный ответ 1

Номер:6

Задание: Единицей измерения мощности источника тока является...

Ответы:

ватт

вольт

ампер

джоуль

Правильный ответ 1

Номер:7

Задание: Количество уравнений, необходимое для расчета токов в ветвях методом контурных токов,...

Ответы:

равно количеству независимых контуров

равно количеству узлов

равно количеству ветвей

на единицу меньше числа узлов

Правильный ответ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины (861)Электротехника и электроника

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль«Оборудование нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Электротехника и электрооборудование предприятий (ЭЭП);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности:

-1.1 Использует основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности

Результат обучения

Знать:

ОПК-1-2 современные технологии моделирования электрических цепей постоянного и переменного тока при планировании исследований, сборе, получении, хранении и обработке результатов научных экспериментов в области электротехники и энергетики

Уметь:

ОПК-1-2 проектировать технические решения электротехнических устройств и систем, выбирать технические средства и технологии, направленные на решение инженерных задач в области электротехники и энергетики

Владеть:

ОПК-1-2 навыками решения задач в области электротехники и электроэнергетики, применяя базовые знания в области математики, физики и электротехники, в т.ч. методы расчета токов, протекающих в электрических цепях

Краткая характеристика дисциплины

Электрические цепи постоянного и переменного тока; Электрические машины и электрооборудование; Основы электроники;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

_____ доцент, канд. техн. наук Хазиева Регина Тагировна

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ТМО _____ И.Р. Кузеев