

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Морской факультет
Кафедра «Электрооборудование судов и автоматизация производства»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан морского факультета

Ивановский Н.В.

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретические основы электротехники**

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат

Направление подготовки - 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Статус дисциплины – базовая.

Учебный план 2017 года

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Курс	Семестр	Очная								Семестровый контроль	Заочная											
		Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.	Семинары, часов	Самост. работа, час..	П (КР), час./ зах. единиц		Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных час.	Лекции, часов	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.	Семинары, часов	Самост. работа, час..	П (КР), час./ зач. единиц	Контрольная работа	Семестровый контроль
2	3	180/5	98	42	28	28	-	46	-	Экзам. (36)	2	-	180/5	30	10	10	10	-	141	-	+	Экзам. (9)
2	4	144/4	96	32	32	32	-	12	-	Экзам. (36)	3	-	288/8	30	10	10	10	-	249	-	+	Экзам. (9)
3	5	144/4	70	28	14	28	-	38	-	Экзам. (36)												
Всего		468/13	264	102	74	88		96		Экзам. (108)	Всего	468/13	60	20	20	20		390				Экзам. (18)
Из них в интерактив. форме		88	88	40	22	26						14	14	6	4	4						

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО, рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

Программу разработала Л.Н. Безменникова, канд. техн. наук, доцент, кафедры Электрооборудование судов и автоматизация производства.

Рассмотрено на заседании кафедры «Электрооборудование судов и автоматизация производства» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 05.05 2017 г. Зав. кафедрой С.Г.Черный

Согласовано: Начальник УМУ Е.Ю. Девятова

1 Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины - дать основополагающие знания для освоения специальных дисциплин и практической работы инженера в области эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование понятий теории электрических цепей и электромагнитного поля;
- изучение основных законов, лежащих в основе расчёта электрических цепей;
- изучение методов теоретического анализа и экспериментального исследования электромагнитных процессов линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного токов;
- освоение методов анализа и расчета переходных процессов в электрических цепях.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина " Теоретические основы электротехники " является базовой дисциплиной профессионального цикла ООП.

Данной дисциплине должны предшествовать следующие дисциплины: "Математика", "Физика", "Информатика", "Электротехническое и конструкционное материаловедение" «Метрология и электроизмерительная техника».

Материал дисциплины " Теоретические основы электротехники" используется при изучении дисциплин "Теория автоматического управления", "Электрические машины", "Электроника", «Электрический привод», «Силовая электроника».

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

№ компетенции	Содержание компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

ПК-1	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-2	Способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК-5	Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-8	Способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК-11	Способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студенты должны **з н а т ь**:

- основные понятия, законы теории электрических цепей постоянного и переменного тока, электродинамики и электромагнетизма;
- методы расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; нелинейные элементы в электрических цепях;
- резонанс в цепях переменного тока; режимы работы однофазных и трехфазных цепей на активную, индуктивную и емкостную нагрузку;
- векторные диаграммы и их применение при анализе электрических цепей; комплексные и операторные методы расчета электрических цепей;
- магнитные цепи на постоянном и переменном токе, расчет магнитных цепей.

Студенты должны **уметь**:

- использовать полученные знания и навыки при изучении специальных дисциплин и в последующей работе;
- производить расчёты электрических, магнитных цепей и электромагнитных полей.

Студенты должны **владеть**:

- основными методами теоретического анализа и экспериментального исследования электромагнитных процессов в цепях постоянного и переменного тока;
- методами анализа и расчета переходных процессов в электрических цепях.

4. Структура дисциплины

Наименования разделов и тем	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Семестр 4									2 курс					
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	45	1,25	30	14	8	8	15	-	10	4	2	4	35	-
Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока	50	1,39	38	14	14	10	12	-	18	4	8	6	32	-
Раздел 3. Цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.	49	1,36	30	14	6	10	19	-	2	2	-	-	47	-
Форма контроля - экзамен	36/9	1	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	27	9
Всего часов в семестре 3	180	5	98	42	28	28	46	36	30	10	10	10	141	9
Семестр 5									3 курс					
Раздел 4. Симметричные трёхфазные цепи	30	0,83	26	8	10	8	4	-	6	2	2	2	24	-
Раздел 5. Несимметричные трёхфазные цепи	40	1,11	40	10	18	12	-	-	10	4	4	2	30	-
Раздел 6. Метод симметричных составляющих. Вращающиеся магнитные поля.	20	0,56	18	8	4	6	2	-	-	-	-	-	20	-
Раздел 7. Несинусоидальные токи	18	0,5	12	6	-	6	6	-	4	2	-	2	14	-
Форма контроля – экзамен(зачет)	36/4	1	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-
Всего часов в семестре 4	144	4	96	32	32	32	12	36	-	-	-	-	-	-
Семестр 7														
Раздел 8. Нелинейные цепи	27	0,75	24	8	8	8	3	-	2	-	-	2	25	-
Раздел 9. Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках	17	0,47	8	4	-	4	9	-	-	-	-	-	17	-
Раздел 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях	40	1,11	28	12	6	10	12	-	8	2	4	2	32	-

Раздел 11. Основы теории электро- магнитного поля	24	0,67	10	4	-	6	14	-	-	-	-	-	24	-
Форма контроля - экзамен	36/ 9	1						36					63	9
Всего часов в семестре 3	144	4	70	28	14	28	38	36	30	10	10	10	249	9
Всего часов за курс	468	13	264	102	74	88	96	108	60	20	20	20	390	18

5 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество ча- сов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 4			
<i>Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока</i>			
1	<u>Тема 1. Линейные неразветвленные электрические цепи постоянного тока.</u> 1.1 Явление электризации тел и закон сохранения заряда. 1.2 Явление взаимодействия заряженных тел и закон Кулона. 1.3 Явление электрического тока проводимости и закон Ома. 1.4 Явление тепловое действие тока и закон Джоуля-Ленца. 1.5 Электрическая цепь и её элементы. 1.6 Принципиальная электрическая схема цепи. 1.7 Расчетная электрическая схема цепи. 1.8 Расчет неразветвленной электрической цепи постоянного тока. 1.9 Закон Ома для замкнутой электрической цепи с несколькими электродвижущими силами. 1.10 Обобщенный закон Ома. 1.11 Баланс мощностей. 1.12 Линия электропередачи.	6	2
	<u>Тема 2. Линейные разветвленные электрические цепи постоянного тока.</u> 2.1 Законы Кирхгофа. 2.2 Применение законов Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. 2.3 Метод контурных токов. 2.4 Метод узловых потенциалов. 2.5 Эквивалентное преобразование схем соединения сопротивлений. 2.6 Метод двух узлов. 2.7 Метод активного двухполюсника (теорема Тевенена). 2.8 Принцип суперпозиции и его применение для расчета электрических цепей.	8	2

Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока			
3	<p><u>Тема 3. Линейные электрические цепи однофазного переменного тока</u></p> <p>3.1 Основные физические понятия. 3.2 Электрические цепи синусоидального тока с резистором. 3.3 Электрические цепи синусоидального тока с идеальной катушкой. 3.4 Электрические цепи синусоидального тока с идеальным конденсатором. 3.5 Реальная катушка в цепи синусоидального тока. 3.6 Электрические цепи синусоидального тока с резистором и конденсатором. 3.7 Электрические цепи синусоидального тока с последовательным соединением реальной катушки и конденсатора. 3.8 Резонанс напряжения. 3.9 Общие случаи цепи синусоидального тока. 3.10 Линия электропередачи. Двухполюсники в цепи синусоидального тока.</p>	10	2
4	<p><u>Тема 4. Линейные разветвленные цепи синусоидального тока</u></p> <p>4.1. Электрические цепи синусоидального тока с параллельным соединением резистора и идеальной катушки. 4.2. Электрические цепи синусоидального тока с параллельным соединением резистора и идеального конденсатора. 4.3. Электрические цепи синусоидального тока с параллельным соединением резистора, идеальной катушки и идеального конденсатора. 4.4 Расчет разветвленных цепей методом проводимостей.</p>	4	2
Раздел 3. Цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.			
5	<p><u>Тема 5. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.</u></p> <p>5.1 Символическое изображение синусоидальных величин. 5.2 Закон Ома в комплексной форме. 5.3 Законы Кирхгофа в комплексной форме. 5.4 Методы расчета цепей синусоидального тока в комплексной форме. 5.5 Круговая диаграмма тока неразветвленной цепи. 5.6 Топографическая диаграмма. 5.7 Анализ цепей с параллельным соединением катушки и конденсатора переменной ёмкости.</p>	6	2
6	<p><u>Тема 6. Цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.</u></p> <p>6.1 Индуктивно связанные элементы. 6.2 Последовательное соединение индуктивно связанных элементов. 6.3 Параллельное соединение индуктивно связанных элементов. 6.4 Эквивалентная схема соединения индуктивно связанных элементов с общей точкой. 6.5 Воздушный трансформатор. 6.6 Схема замещения воздушного трансформатора.</p>	8	-

Семестр 5			
Раздел 4. Симметричные трехфазные цепи			
7	<u>Тема 7. Симметричный трехфазный генератор. Симметричные трехфазные системы.</u> 7.1. Трехфазный генератор. 7.2. Трехфазные системы. 7.3. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. 7.4. Соединение фаз нагрузки треугольником. 7.5. Расчет неразветвленных трехфазных цепей. 7.6. Переключение нагрузки со звезды на треугольник.	8	2
Раздел 5. Несимметричные трехфазные цепи			
8	<u>Тема 8. Несимметричные трехфазные цепи синусоидального тока.</u> 8.1. Четырехпроводные трехфазные системы при несимметричном режиме. 8.2. Трехпроводные трехфазные системы при несимметричном режиме. 8.3. Случай несимметрии при соединении треугольником. 8.4. Мощности трехфазных систем и их измерение.	10	4
Раздел 6. Метод симметричных составляющих. Вращающиеся магнитные поля.			
9	<u>Тема 9. Метод симметричных составляющих.</u> 9.1 Оператор a трехфазной системы. 9.2 Симметричные составляющие несимметричной системы. 9.3 Особенности трехфазных цепей по отношению к симметричным составляющим токов и напряжений. 9.4 Сопротивления симметричной трехфазной цепи токам различной последовательности. 9.5 Расчет статической цепи при симметричной нагрузке и несимметричном напряжении. 9.6 Фильтры симметричных составляющих токов и напряжений.	4	-
10	<u>Тема 10. Вращающиеся магнитные поля.</u> 10.1 Пульсирующие и вращающиеся магнитные поля. 10.2 Трехфазные электрические цепи с вращающимися электрическими машинами.	4	-
Раздел 7. Несинусоидальные токи			
11	<u>Тема 11. Несинусоидальные токи, э.д.с., напряжения.</u> 11.1 Несинусоидальные периодические токи, их представление в виде тригонометрического ряда. 11.2 Коэффициент формы, амплитуды и искажения. 11.3 Расчет цепей при действии несинусоидальных э.д.с. 11.4 Мощности и коэффициент мощности при несинусоидальных токах. 11.5 Высшие гармоники в трехфазных системах.	4	2
12	<u>Тема 12. Высшие гармоники в трехфазных системах.</u> 12.1 Высшие гармоники в трехфазных системах.	2	
Семестр 7			

Раздел 8 Нелинейные цепи			
13	<u>Тема 13. Расчет нелинейных цепей постоянного тока</u> 13.1 Нелинейные элементы. 13.2 Расчет цепей с последовательным соединением нелинейных элементов. 13.3 Расчет цепей с параллельным соединением нелинейных элементов.	2	-
14	<u>Тема 14. Расчет нелинейных цепей переменного тока.</u> 14.1 Общие понятия. 14.2 Нелинейная индуктивность. 14.3 Идеальная катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. 14.4 Потери активной мощности на гистерезис. 14.5 Потери активной мощности на вихревые токи. 14.6 Реальная катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.	4	
15	<u>Тема 15. Трансформатор с ферромагнитным сердечником</u> 15.1 Трансформатор с ферромагнитным сердечником. 15.2 Приведенный трансформатор.	2	
Раздел 9. Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках			
16	<u>Тема 16. Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках.</u> 16.1 Основные физические понятия и положения. 16.2 Аналогия между магнитными и электрическими цепями. 16.3 Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. 16.4 Расчет неразветвленных магнитных цепей. 16.5 Расчет разветвленных магнитных цепей.	4	-
Раздел 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях			
17	<u>Тема 17. Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока.</u> 17.1 Причины переходных процессов. 17.2 Законы коммутации. 17.3 Классический метод расчета. 17.4 Подключение катушки к источнику постоянной э.д.с. 17.5 Короткое замыкание катушки. 17.6 Зарядка конденсатора через резистор. 17.7 Разрядка конденсатора через резистор. 17.8 Переходные процессы в цепи с последовательным соединением катушки и конденсатора. 17.9 Разряд конденсатора на катушку. 17.10 Включение катушки в цепь переменного тока. 17.11 Включение конденсатора и резистора в цепь переменного тока. 17.12 Расчет переходных процессов в разветвленной цепи. 17.13 Приближенное изображение Лапласа. 17.14 Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.	12	2
Раздел 11. Основы теории электромагнитного поля			

18	Тема 18. Основы теории электромагнитного поля	4	
	18.1 Основные понятия и положения		
	18.2 Электростатическое поле.		
	18.3 Переменное электромагнитное поле.		
	18.4 Основные уравнения переменного электромагнитного поля.		
	18.5 Переменное электромагнитное поле в однофазной и изотропной проводящей среде.		
	18.6 Электромагнитное экранирование.		
Всего		102	20

6 Темы лабораторных занятий

№ работы	Наименование темы (содержание) работы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 4			
<i>Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока</i>			
1	Организационно-методическое занятие. Знакомство с лабораторными стендами.	2	-
2	Исследование неразветвленных цепей постоянного тока.	2	2
3	Исследование разветвленных цепей постоянного тока, часть 1.	2	-
4	Исследование разветвленных цепей постоянного тока, часть 2.	2	
<i>Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока</i>			
5	Исследование цепи синусоидального тока с резистором.	2	2
6	Исследование цепи синусоидального тока с катушкой.	2	2
7	Исследование цепи синусоидального тока с последовательным соединением резистора и конденсатора.	2	-
8	Исследование резонанса напряжений.	2	2
9	Исследование передачи электрической энергии по линии переменного синусоидального тока.	2	-
10	Исследование резонанса токов.	2	
11	Исследование компенсации реактивной мощности в цепях переменного синусоидального тока.	2	2
<i>Раздел 3. Цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.</i>			
12	Исследование цепей переменного синусоидального тока с индуктивно связанными катушками, часть 1.	2	-
13	Исследование цепей переменного синусоидального тока с индуктивно связанными катушками, часть 2.	2	-

14	Исследование цепей переменного синусоидального тока с индуктивно связанными катушками, часть 3.	2	-
Семестр 5			
<i>Раздел 4. Симметричные трехфазные цепи</i>			
15	Исследование трехфазного генератора при соединении фаз звездой.	2	-
16	Исследование симметричной трехфазной системы при соединении звездой.	4	-
17	Исследование симметричной трехфазной системы при соединении треугольником.	4	2
<i>Раздел 5. Несимметричные трехфазные цепи</i>			
6	Исследование несимметричной четырехпроводной трехфазной системы при соединении звездой.	4	
7	Исследование несимметричной трехпроводной трехфазной системы при соединении звездой.	4	2
8	Исследование несимметричной трехпроводной трехфазной системы при соединении треугольником.	4	2
9	Измерение активной мощности в четырехпроводной трехфазной цепи.	2	-
10	Измерение активной мощности в трехпроводной трехфазной цепи.	4	-
<i>Раздел 6. Метод симметричных составляющих. Вращающиеся магнитные поля.</i>			
11	Исследование фильтров симметричных составляющих.	2	-
12	Круговое вращающееся магнитное поле.	2	-
Семестр 7			
<i>Раздел 8. Нелинейные цепи</i>			
1	Исследование нелинейных цепей постоянного тока, часть 1.	2	-
2	Исследование нелинейных цепей постоянного тока, часть 2.	2	
3	Исследование нелинейных цепей переменного тока.	2	-
4	Исследование феррорезонанса напряжений.	2	-
<i>Раздел 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях</i>			
5	Исследование переходных процессов в цепи с реальной катушкой.	2	2
6	Исследование переходных процессов в цепи с резистором и конденсатором.	2	-
7	Исследование переходных процессов в цепи с реальной катушкой и конденсатором.	2	2
Всего		74	20

7 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Семестр 4			
<i>Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока</i>			
1	Входной контроль. Основные физические явления и процессы в электрических цепях.	2	2
2	Линейные неразветвленные электрические цепи постоянного тока	2	
3	Линейные разветвленные электрические цепи постоянного тока	2	2
4	Методы расчета линейных разветвленных цепей постоянного тока	2	
<i>Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока</i>			
5	Анализ физических явлений в цепи переменного тока. Неразветвленные электрические цепи переменного тока с резистором.	2	2
6	Неразветвленные электрические цепи переменного тока с реальной катушкой.	2	
7	Анализ линейных неразветвленных электрических цепей синусоидального тока с катушкой и конденсатором.	2	2
8	Анализ линейных разветвленных электрических цепей синусоидального тока с катушкой и конденсатором.	2	
9	Анализ линейных разветвленных электрических цепей синусоидального тока с катушкой и конденсатором.	2	-
<i>Раздел 3. Цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.</i>			
10	Изображение параметров электрической цепи переменного тока.	2	2
11	Электрическая цепь переменного тока с реальной катушкой символическим методом.	2	
12	Символический метод расчета цепей переменного синусоидального тока	2	-
13	Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов	2	-
14	Воздушный трансформатор	2	-
Семестр 5			
<i>Раздел 4. Симметричные трехфазные цепи</i>			
15	Схемы соединения фаз трехфазного генератора.	2	2
16	Симметричная трехфазная система синусоидального тока при соединении фаз генератора и нагрузки звездой.	2	
17	Симметричная трехфазная система синусоидального тока при соединении фаз нагрузки треугольником.	2	
18	Анализ трехфазных разветвленных симметричных систем.	2	

Раздел 5. Несимметричные трехфазные цепи			
19	Четырехпроводная трехфазная система при несимметричном режиме.	2	-
20	Трехпроводная трехфазная система при соединении фаз звездой и несимметричном режиме.	2	-
21	Трехпроводная трехфазная система при соединении треугольником и несимметричном режиме.	2	-
22	Частные случаи несимметрии при соединении треугольником.	2	2
23	Анализ трехфазных разветвленных несимметричных систем.	4	
Раздел 6. Метод симметричных составляющих. Вращающиеся магнитные поля.			
24	Симметричные составляющие несимметричных трехфазных систем.	2	-
25	Расчет статической цепи при симметричной нагрузке и несимметричной системе напряжений.	2	-
26	Пульсирующие и вращающиеся магнитные поля	2	-
Раздел 7. Несинусоидальные токи			
27	Расчет неразветвленных цепей с несинусоидальными э.д.с. и токами.	2	2
28	Расчет разветвленных цепей с несинусоидальными э.д.с. и токами.	2	
29	Анализ трехфазных цепей с несинусоидальными э.д.с. и токами.	2	-
Семестр 7			
Раздел 8. Нелинейные цепи			
30	Расчет цепей с последовательным соединением нелинейных элементов.	2	-
31	Расчет цепей с параллельным соединением нелинейных элементов.	2	-
32	Нелинейная индуктивность. Идеальная катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.	2	-
33	Реальная катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.	2	2
34	Приведенный трансформатор.		
Раздел 9. Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках			
35	Расчет неразветвленных магнитных цепей.	2	-
36	Расчет разветвленных магнитных цепей.	2	-
Раздел 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях			
37	Подключение катушки к источнику постоянной э.д.с. и короткое замыкание.	2	
38	Зарядка конденсатора через резистор. Разрядка конденсатора через резистор.	2	-
39	Переходные процессы в цепи с последовательным соединением катушки и конденсатора.	2	2

40	Включение катушки, конденсатора и резистора в цепь переменного тока.	2	-
41	Расчет переходных процессов в разветвленной цепи.	2	-
<i>Раздел II. Основы теории электромагнитного поля</i>			
42	Определение проводимости коаксиального кабеля, тока утечки.	2	-
43	Расчет шагового напряжения. Расчет заземлителей.	2	-
44	Определение силы воздействия между проводами.	2	-
Всего		88	20

8 Темы семинарских занятий

Проведение семинарских занятий не предусмотрено учебным планом.

9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов делится на базовую и дополнительную.

Базовая самостоятельная работа (БСР) обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных домашних заданий и контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля.

Базовая СР может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений, выданных на практических занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к зачету и аттестациям.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

ДСР включает следующие виды работ:

- подготовка к экзамену;
- участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научной публикации по определённой преподавателем теме;

Студент, приступающий к изучению учебной дисциплины, получает информацию обо всех видах самостоятельной работы по курсу с выделением **базовой самостоятельной работы (БСР)** и **дополнительной самостоятельной работы (ДСР)**, в том числе по выбору.

Содержательный модуль	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Литература	Содержание работы
	очная	заочная		
Семестр 4				
<i>Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока</i>				
Линейные разветвленные электрические цепи постоянного тока	15	35	Л1, стр.5-42; Л9.	Освоить методы расчета разветвленных электрических цепей постоянного тока.
<i>Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока</i>				
Анализ линейных разветвленных электрических цепей синусоидального тока с катушкой и конденсатором.	12	32	Л1,стр.160-178; Л9; Л13; стр.179-198, Л7,стр.201-208; Л9.	Получить навыки анализа и расчета разветвленных электрических цепей синусоидального тока с катушкой и конденсатором.
<i>Раздел 3. Цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.</i>				
Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов	10	20	Л1, стр.51-64; стр.102-112; Л7,стр.145-147; Л9.	Получить навыки анализа и расчета последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов
Воздушный трансформатор	9	27	Л1, стр.51-64; стр.102-112; Л7,стр.145-147; Л9	Конструкция, основные физические явления и процессы в воздушном трансформаторе, приведенная схема замещения.
Подготовка к экзаменам	-	27	Л1- 4	Повторить теоретический материал семестра.
Семестр 5				
<i>Раздел 4. Симметричные трехфазные цепи</i>				
Симметричная трехфазная система синусоидального тока при соединении фаз звездой и треугольником.	4	24	Л1, стр.198-259; Л7, стр.188-201; Л9.	Получить навыки анализа и расчета трехфазная система синусоидального тока при соединении фаз звездой и треугольником.
<i>Раздел 5. Несимметричные трехфазные цепи</i>				
Несимметричная трехфазная разветвленная система синусоидального тока при соединении фаз звездой и треугольником.	-	30	Л1, стр.179-198, Л7, стр.201-208; Л9.	Получить навыки анализа и расчета трехфазная система синусоидального тока при соединении фаз звездой и треугольником.

Раздел 6. Метод симметричных составляющих. Вращающиеся магнитные поля.				
Симметричные составляющие несимметричных трехфазных систем.	1	10	Л1, стр.198, Л7, стр.208-201; Л9	Получить навыки анализа и расчета несимметричных трехфазных систем методом симметричных составляющих.
Пульсирующие и вращающиеся магнитные поля	1	10	Л1, стр.198, Л7, стр.208-211, Л9.	Ознакомиться с видом получением и применением вращающихся магнитных полей в технике.
Раздел 7. Несинусоидальные токи				
Высшие гармоники в трехфазных системах.	6	14	Л1, стр.213 - 221; Л7, стр.228 - 236, Л9.	Получить навыки анализа и расчета трехфазных систем при несинусоидальных токах.
Семестр 7				
Раздел 8. Нелинейные цепи				
Реальная катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Трансформаторы.	3	25	Л1, стр.375-396, Л7, стр.63-85, Л9	Освоить физические процессы катушке с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока и в трансформаторе. Схема замещения трансформатора, приведенный трансформатор.
Раздел 9. Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках				
Расчет разветвленных магнитных цепей.	9	17	Л1 стр.360-371, Л7, стр.58-60, Л9	Получить навыки анализа и расчета разветвленных магнитных цепей.
Раздел 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях				
Зарядка конденсатора через резистор. Разрядка конденсатора через резистор.	6	12	Л1, стр.398-422, стр.452-455, стр.462-467. Л4, стр.95-122, Л9,	Получить навыки анализа и расчета переходных процессов в цепях с конденсатором постоянного и переменного тока.
Расчет переходных процессов в разветвленной цепи.	6	20	Л1, стр.398-422, стр.452-455, стр.462-467. Л4, стр.95-122, Л9,	Получить навыки анализа и расчета переходных процессов в разветвленных цепях постоянного и переменного тока.
Раздел 11. Основы теории электромагнитного поля				
Основные понятия и положения. Электромагнитное поле и его уравнения в интегральной форме. Расчет шагового напряжения. Расчет заземлителей.	14	24	Л4, стр.190-209, стр.311-326, Л9,	Получить навыки анализа и расчета электромагнитных полей.

Подготовка к экзаменам	-	63	Л1- 4	Повторить теоретический материал семестра.
Всего	96	390		

10 Индивидуальные задания

Расчетно-графические работы (РГР) выполняются по индивидуальному заданию и позволяют проявить творческие навыки, приобрести практический опыт решения инженерных задач, закрепить и усвоить теоретический материал. Вопросы заданий охватывают 60-65% теоретического лекционного материала и практических занятий.

В 4 семестре студенты выполняют расчетно-графическую работу 1, в 5 семестре – РГР 2, в 7 семестре – РГР 3. Содержание и трудоемкость расчетно-графических работ приведено в таблице.

Наименование тем заданий	Самостоят. работа в час.
Расчетно-графическая работа 1	
Неразветвленные электрические цепи постоянного тока.	4
Разветвленные электрические цепи постоянного тока.	5
Разветвленные электрические цепи переменного тока.	8
Символический (комплексный) метод расчета цепей синусоидального тока	6
Расчетно-графическая работа 2	
Симметричные трехфазные цепи переменного тока.	5
Несимметричные трехфазные цепи переменного тока.	7
Несинусоидальный ток.	5
Расчетно-графическая работа 3	
Нелинейные цепи постоянного и переменного тока.	5
Магнитные цепи.	5
Переходные процессы в линейных цепях.	8

11 Методы обучения

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

работа в команде – совместная деятельность группы студентов с индивидуальной работой членов команды под руководством лидера;

опережающая самостоятельная работа – самостоятельное освоение студентами нового материала до его изложения преподавателем во время аудиторных занятий;

методы ИТ – использование *Internet*-ресурсов для расширения информационного поля и получения информации, в том числе и профессиональной;

междисциплинарное обучение – обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин) реализуемых в контексте конкретной задачи;

проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний для решения конкретной поставленной задачи;

обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

исследовательский метод – познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности, проводимой самостоятельной или под руководством преподавателя.

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

Лекции по дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий.

Лабораторные работы ориентированы на закрепление теоретических знаний и получение практических навыков в исследовании различных процессов, происходящих в электрических цепях.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы с контрольно-измерительными приборами, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчётов. В рамках времени, отведённого на лабораторные работы, производится защита работы с присвоением баллов.

Практические занятия по дисциплине ориентированы на приобретение студентами навыков применения основных законов, методик расчёта и анализа различных процессов, происходящих в электрических цепях. С этой целью преподаватель выдаёт перечень задач по расчёту электрических схем и контролирует их выполнение.

При проведении практических занятий учитывается самостоятельная аудиторная работа студента с присвоением баллов.

Тематический контроль в 4, 5 и 7 семестрах осуществляется путем проведения контрольных работ по материалам тематических разделов с присвоением баллов.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение и защита всех предусмотренных программой лабораторных работ и РГР.

При проведении различных видов занятий используются интерактивные формы обучения:

Занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с обратной связью, использование технических средств обучения (презентации, видеофильмы и т.д.) с дальнейшим обсуждением и т.д.
Практические занятия	Обсуждение, коллективное решение творческих задач.
Лабораторные занятия	Работа в малых группах (2 – 4 студента), прогнозирование и исследование процессов в электрических цепях.
Самостоятельная работа	Основная возможность применения интерактивных методов при самостоятельной работе заключается в организации групповой работы студентов. Стимулирование тесного общения учащихся друг с другом приводит к формированию навыков социального поведения, освоению технологии совместной работы. При этом консультирование между студентами и преподавателем в ходе разработки программы может осуществляться как непосредственно в аудиторное время, так и с использованием off-line и on-line технологий.

12 Методы контроля знаний и система присвоения баллов

Входной контроль проводится для общей оценки уровня знаний, обучающихся на первом практическом занятии путем экспресс-опроса или тестирования. По результатам входного контроля преподаватель корректирует методику преподавания.

Текущий контроль проводится в виде *непрерывного и рубежного* контроля:

– *непрерывный контроль* осуществляется на лабораторных занятиях при выполнении и защите лабораторных работ путем проверки знаний и навыков, закрепленных при выполнении каждой работы; на практических занятиях путем оценки активности, самостоятельности, правильности устных ответов и решения задач.

– *рубежный контроль* проводится в виде контрольных работ по основным разделам курса.

Для текущей оценки качества освоения дисциплины и её отдельных модулей разработаны и используются следующие средства:

- перечень контрольных вопросов по отдельным темам и разделам дисциплины;
- перечень проблемных тем научно– исследовательских работ;
- методические указания к лабораторным работам.

Итоговый контроль имеет целью проверку уровня знаний и умений по дисциплине.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется в форме экзамена.

Критериями оценки компетенций являются:

- способность к самостоятельной, индивидуальной работе;
- умение и способность использовать основные законы электротехники, применять методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования;
- готовность работать электроэнергетических и электротехнических объектов;
- способность использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока.

Условиями получения положительной оценки на экзамене является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение и защита лабораторных работ. Экзаменационный билет содержит теоретические вопросы и три задачи, охватывающие основные понятия и темы, изучаемые в соответствующем разделе дисциплины. Экзамен проводится в письменном виде (задачи) и в виде тестов по теоретическим вопросам.

После получения экзаменационного билета студенту представляется два академических часа для решения задач и подготовки к ответам на вопросы тестов.

Ответы студентов на экзаменах оцениваются по четырех балльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Ответ оценивается на «отлично», если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы экзаменационного билета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по теме экзаменационного билета. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х) по теме экзаменационного билета.

13 Перечень вопросов, выносимых на семестровый контроль

С е м е с т р 4

1. Понятие об электрических цепях. Линейные и нелинейные сопротивления. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи.
2. Источник ЭДС и источник тока.
3. Законы Ома и Кирхгофа для линейных цепей постоянного тока.
4. Работа и мощность. КПД источника электрической энергии. Энергетический баланс в электрической цепи постоянного тока.
5. Расчет сложных цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа.
6. Метод контурных токов.
7. Метод наложения.
8. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.
9. Активный и пассивный двухполюсник. Метод эквивалентного генератора.
10. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке и по линии передач.
11. Потенциальная диаграмма замкнутой цепи.
12. Синусоидальные токи и напряжения. Действующее и среднее значения синусоидального тока.
13. Изображение синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда. Комплекс действующего значения. Векторная диаграмма.
14. Цепь переменного тока с активной нагрузкой. Цепь переменного тока с конденсатором. Емкостное сопротивление. Цепь переменного тока с R-C. Полное сопротивление цепи.
15. Цепь переменного тока с идеальной индуктивной катушкой. Индуктивное сопротивление. Цепь переменного тока с реальной катушкой. Полное сопротивление.
16. Последовательная цепь переменного тока с R, L и C. Резонанс напряжений.
17. Цепь переменного тока с параллельным соединением R, L и C. Резонанс токов.
18. Метод проводимостей.
19. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление. Комплексная проводимость. Треугольники сопротивлений и проводимостей.
20. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме записи. Применение векторных диаграмм при расчете электрических цепей синусоидального тока. Топографическая диаграмма.
21. Активная, реактивная и полная мощности. Выражение мощности в комплексной форме. Измерение мощности ваттметром.
22. Двухполюсники в цепи синусоидального тока. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке. Условие передачи максимальной мощности.
23. Баланс мощностей в цепи синусоидального тока.

С е м е с т р 5

1. Трехфазная система ЭДС. Преимущества трехфазных цепей. Представление электрических величин трехфазного тока тригонометрическими функциями, графиками, векторами и комплексными числами.

2. Прямая и обратная последовательности чередования фаз. Основные схемы соединения трехфазных цепей.
3. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами при симметричной и несимметричной нагрузках.
4. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-звезда с нулевым проводом.
5. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-звезда без нулевого провода.
6. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-треугольник при разных типах нагрузки.
7. Режимы работы несимметричной трехфазной цепи, соединенной звездой и треугольником (обрыв линейного провода, обрыв фазы, короткое замыкание фазы).
8. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы. Измерение активной мощности в трехфазной системе.
9. Получение кругового вращающегося магнитного поля.
10. Электрические цепи при периодических несинусоидальных ЭДС, токах и напряжениях. Общие понятия. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Свойства симметричных периодических кривых.
11. Действующее и среднее значения несинусоидальных токов и напряжений. Расчет цепей при несинусоидальных токах и напряжениях.
12. Резонансные явления при несинусоидальных токах. Показания амперметров и вольтметров при несинусоидальных токах и напряжениях.
13. Активная и полная мощности несинусоидального тока.
14. Особенности трехфазных систем при несинусоидальных источниках ЭДС.
15. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Расчет электрических цепей при наличии магнитно-связанных катушек. Последовательное соединение магнитно-связанных катушек.
16. Развязывание магнитно-связанных цепей.
17. Теорема о балансе активных и реактивных мощностей.
18. Трансформатор, вносимое сопротивление.

С е м е с т р 7

1. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Начальные значения величин.
2. Приведение задачи о переходном процессе к решению дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Свободная и принужденная составляющие токов и напряжений.
3. Составление уравнений для свободных составляющих токов и напряжений, их алгебраизация. Составление характеристического уравнения.
4. Составление характеристического уравнения при помощи входного сопротивления цепи на переменном токе. Вид переходного процесса в зависимости от значений корней характеристического уравнения.
5. Переходный процесс в цепи с R, L.
6. Переходный процесс в цепи с R, C.
7. Переходный процесс в цепи с R, L и C.
8. Сверхтоки и перенапряжения в электрических цепях.
9. Классический метод расчета переходных процессов.
10. Операторный метод расчета переходных процессов.
11. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
12. Нелинейные цепи постоянного тока. Основные понятия. Последовательное, параллельное и смешанное соединение нелинейных сопротивлений.

13. Расчет разветвленной нелинейной цепи методом двух узлов. Замена нескольких ветвей, содержащих нелинейные сопротивления и ЭДС одной эквивалентной.

14. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентного генератора. Статическое и дифференциальное сопротивление. Замена нелинейного сопротивления эквивалентным линейным и ЭДС.

15. Магнитные цепи. Основные понятия. Характеристики ферромагнитных материалов.

16. Закон полного тока. Понятие о МДС и магнитных цепях. Вебер-амперные характеристики.

17. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.

18. Определение МДС по заданному потоку и наоборот для неразветвленной магнитной цепи.

19. Расчет разветвленной магнитной цепи методом двух узлов.

20. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Общие понятия. Потери в нелинейных элементах. Схемы замещения.

21. Нелинейные элементы как генераторы высших гармоник тока и напряжения. Преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных элементов.

22. Общая характеристика методов анализа и расчета нелинейных электрических цепей переменного тока.

23. Феррорезонансные цепи. Триггерный эффект в последовательной феррорезонансной цепи. Феррорезонанс напряжений.

24. Триггерный эффект в параллельной феррорезонансной цепи. Феррорезонанс токов.

25. Основные понятия и положения

26. Электростатическое поле.

27. Переменное электромагнитное поле.

28. Основные уравнения переменного электромагнитного поля.

29. Переменное электромагнитное поле в однофазной и изотропной проводящей среде.

30. Электромагнитное экранирование.

14 Учебно-методическое обеспечение

а) Основная

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Часть 1. - 11-е издание. / Л.А Бессонов. – М. : Юрайт, 2012. – 701 с. (ЭБ)
2. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учеб. пособие. – 7-е изд., /Г.И. Атабеков.– СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 592 с. (ЭБ)
3. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи: учеб. пособие. – 6-е изд., /Г.И. Атабеков. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 432 с. (ЭБ)
4. Безменникова Л.Н. Теоретические основы электротехники: конспект лекций для студентов специальности 26.05.07 «Электрические системы и комплексы транспортных средств» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2013. - 180 с.

б) Дополнительная

5. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник – 10-е изд. / Л.А. Бессонов – М.: Гардарики., 2002.- 638 с.

6. Зевеке, Г.В. Основы теории цепей: учебник / Г.В.Зевеке, П.А.Ионкин. – М.: Энергоатомиздат, 1989.- 528 с.
7. Сборник задач по ТОЭ : учеб. пособие / Л.А.Бессонов [и др] под общ. ред. Л.А.Бессонова – 4-е изд., стер. – М.:Высш. шк., 2000.- 528 с.
8. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие / П.А.Ионкин [и др.]. под общ. ред. П.А.Ионкина – М.: Энергоатомиздат, 1982.- 768 с.
9. Николаев, С.С. Сборник задач повышенной сложности по теоретической электротехнике: учеб. пособие / С.С.Николаев, В.И.Пищиков – М.: Знак, 2000. – 168 с.
10. Безменникова Л.Н. Теоретические основы электротехники, часть 1: методические указания к лабораторным работам для студентов направления 6.050702 «Электромеханика» специальности «Электрические системы и комплексы транспортных средств» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2012. - 90 с.
11. Безменникова Л.Н. Теоретические основы электротехники, часть 2: методические указания к лабораторным работам для студентов направления 6.050702 «Электромеханика» специальности «Электрические системы и комплексы транспортных средств» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2012.- 60 с.
12. Безменникова Л.Н. Теоретические основы электротехники, часть 3: практикум по выполнению лабораторных работ для курсантов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматизации» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2016.- 43 с.
13. Безменникова Л.Н. Теоретические основы электротехники: методические указания по самостоятельной работе для студентов направления 6.050702 "Электромеханика" специальности «Электромеханические системы автоматизации электропривод» направления 6.070104 «Морской и речной транспорт» специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2013.- 48 с.

15 Информационные ресурсы

1. Электронная библиотека КГМТУ: <http://kgmtu.edu.ua/jspui/handle/123456789/419>.
2. Библиотека технической информации: http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lekcii/61;
3. Морской форум: <http://umup.narod.ru/> .
4. Электронная библиотека для морских специальностей: <http://sea.ibooks.ru/>;
5. Библиотека для моряков: <http://www.sealib.com.ua/.библиотека> .
6. Интегральный каталог образовательных Интернет-ресурсов, электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования, ресурсы системы федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://window.edu.ru> (Дата обращения 05.04. 2016);
7. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://studentam.net/content/view/857/19/> (Дата обращения 05.04. 2016);
8. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php (Дата обращения 05.04. 2016);
9. Сайт Российской государственной библиотеки [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.rsl.ru/> (Дата обращения 05.04. 2016);

10. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/> (Дата обращения 05.04. 2016);
11. Сайт Научной электронной библиотеки [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://elibrary.ru/> (Дата обращения 05.04. 2016);
12. Сайт Научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «МГСУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://lib.mgsu.ru/> (Дата обращения 05.04. 2016);
13. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (Дата обращения: 05.04.2016).

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проводятся в специализированной учебной лаборатории ТОЭ, оборудованной 12 стендами для проведения лабораторных работ марки «Уралочка».

Лекции читаются в учебной аудитории с использованием технических средств, наглядных плакатов и материалов. Лекционная аудитория, оснащенная настенным экраном и мультимедийным проектором. Лабораторные работы по теме 10 проводятся с применением компьютеров.

Программное обеспечение	Разработчик, лицензия	Периодичностью обновления (1-автоматически, 2 - ежегодно, 3 - не требует обновления)	Дата последнего обновления (для 2)
Microsoft Office <i>PowerPoint</i>	Microsoft	1	
Mathcad		3	

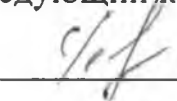
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Морской факультет

Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ЭСиАП

 С.Г. Черный

6.05. 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины «Теоретические основы электротехники»
Направление подготовки - 13.03.02 «Электроэнергетика и
электротехника»**

Керчь, 2017 г.

Рекомендовано заседанием кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства.

Протокол № 11 от 8.05 2017 г.

Заведующий кафедрой ЭСиАП  С.Г. Черный

8.05 2017 г.

Фонд оценочных средств разработал

Доцент кафедры ЭСиАП

 Л.Н. Безменникова

4.05. 2017 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Положение о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и контроля остаточных знаний студентов (курсантов) устанавливает правила разработки, требования к структуре, содержанию и оформлению, а также процедуру утверждения фондов оценочных средств (ФОС) для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) высшего образования, реализуемой в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Керченский государственный морской технологический университет».

1.2 ФОС по дисциплине «Теоретические основы электротехники» является неотъемлемой частью нормативно-методического обеспечения системы оценки результата освоения студентами (курсантами) ООП.

1.3 ФОС по дисциплине «Теоретические основы электротехники» представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом (курсантом) установленных результатов обучения.

1.4 ФОС по дисциплине «Теоретические основы электротехники» используется при проведении текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и контроля остаточных знаний у студентов (курсантов), а также при переводе и восстановлении студентов (курсантов).

1.5 ФОС входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины «Теоретические основы электротехники».

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ СОЗДАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1 Целью создания ФОС учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники» является создание инструмента, позволяющего установить соответствие уровня подготовки студента (курсанта) на данном этапе обучения требованиям ФГОС ВО, соответствующих направлению подготовки (специальности).

2.2 Задачи ФОС по дисциплине «Теоретические основы электротехники»:

- контроль процесса освоения студентами (курсантами) уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО, соответствующих направлению подготовки (специальности);

- контроль и управление достижением выпускниками целей реализации ООП, определенных в виде набора соответствующих компетенций;

- оценка достижений студентов (курсантов) в процессе изучения данной дисциплины с выделением положительных (отрицательных) результатов и планирование предупреждающих, корректирующих мероприятий.

2.3 Оценочные средства, сопровождающие реализацию ООП, должны быть разработаны для проверки качества формирования компетенций и являться действенным средством не только оценки, но и обучения студентов (курсантов).

З П А С П О Р Т
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Теоретические основы электротехники»

3.1 Модели контролируемых компетенций:

Компетенции формируемые в процессе изучения дисциплины:

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

№ компетенции	Содержание компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

Выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

№ компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

ПК-1	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-2	Способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК-5	Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-8	Способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК-11	Способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студенты должны **з н а т ь**:

- основные понятия, законы теории электрических цепей постоянного и переменного тока, электродинамики и электромагнетизма;
- методы расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; нелинейные элементы в электрических цепях;
- резонанс в цепях переменного тока; режимы работы однофазных и трехфазных цепей на активную, индуктивную и емкостную нагрузку;

– векторные диаграммы и их применение при анализе электрических цепей;
 комплексные и операторные методы расчета электрических цепей;
 – магнитные цепи на постоянном и переменном токе, расчет магнитных цепей.

Студенты должны уметь:

– использовать полученные знания и навыки при изучении специальных дисциплин и в последующей работе;
 – производить расчёты электрических, магнитных цепей и электромагнитных полей.

Студенты должны владеть:

– основными методами теоретического анализа и экспериментального исследования электромагнитных процессов в цепях постоянного и переменного тока;
 – методами анализа и расчета переходных процессов в электрических цепях.

4 ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства *					
			УО	СЗ	Т	УИ	Экз.	КП
1.	Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	+	+	-
2.	Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	+	+	-
3.	Раздел 3. Цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	-	+	-
4.	Раздел 4. Симметричные трёхфазные цепи	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	+	+	-
5.	Раздел 5. Несимметричные трёхфазные цепи	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	+	+	-
6.	Раздел 6. Метод симметричных составляющих. Вращающиеся магнитные поля.	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	+	+	-
7.	Раздел 7. Несинусоидальные токи	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8;	+	+	+	-	+	-

		ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3							
8.	Раздел 8. Нелинейные цепи	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	+	+	+	-
9.	Раздел 9. Магнитные цепи при постоянных потоках	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	+	+	+	-
10.	Раздел 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	+	+	+	-
11.	Раздел 11. Основы теории электромагнитного поля	ПК-1; ПК-2; ПК- 5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-11; ОК-7; ОПК-1; ПК-2; ОПК-3	+	+	+	-	+	+	-

(*)-наименование оценочного средства:

УО-устный опрос:

СЗ-ситуационное задание:

Т-тестирование:

УИ-учебное исследование:

Экз-Экзамен:

Зач-Зачет:

КП-Курсовой проект:

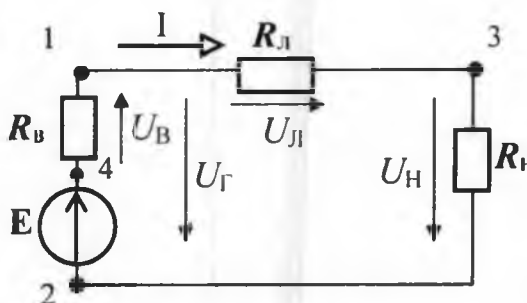
5 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Проверки остаточных знаний по ТОЭ, часть 1.
Семестр 4

1. Математическое выражение закона Ома для замкнутой цепи имеет вид:

$$1) I = \frac{\sum E}{\sum R}; \quad 2) I = \frac{E}{\sum R}; \quad 3) I = \frac{U + \sum E}{\sum R}; \quad 4) I = \frac{U}{R}.$$

2. Для расчетной схемы электрической цепи (рисунок), известно: э.д.с. источника $E = 240$ В; внутреннее сопротивление источника $R_B = 1$ Ом; сопротивление линии электропередачи $R_L = 3$ Ом; сопротивление нагрузки $R_H = 36$ Ом.



Значение напряжения на зажимах нагрузки равно:

1) 216; 2) 187; 3) 150; 4) 120.

3. Математическое выражение для расчета мощности, которая выделяется на резисторе в цепи постоянного тока, имеет вид:

$$1) P = R \cdot I^2; \quad 2) P = r \cdot I^2; \quad 3) p = r \cdot i^2; \quad 4) P = R \cdot i^2.$$

4. Уравнение внешней характеристики генератора постоянного тока имеет вид:

$$1) U = E + R_B \cdot I; \quad 2) U = E - R_B \cdot I; \quad 3) U_B = R_B \cdot I.$$

5. Коэффициент полезного действия линии электропередачи определяется как отношение энергии,

1) которую потребляет нагрузка, к энергии которую отдает источник в линию электропередачи;

2) которую потребляет нагрузка, к энергии, которую вырабатывает источник;

3) которая теряется в источнике, к энергии, которую вырабатывает источник;

4) которую отдает источник в линию электропередачи, к энергии, которую вырабатывает источник.

6. Математическое выражение первого закона Кирхгофа для цепи постоянного тока:

$$1) \sum_1^n q_i = \text{const}; \quad 2) \sum_1^n E_i = \sum_1^n R_i I_i; \quad 3) I = \frac{\sum E}{\sum R}; \quad 4) \sum_1^n I_i = 0.$$

7. Для расчета разветвленной цепи, по первому закону Кирхгофа, необходимо составить количество уравнений.....:

1) которое равняется количеству узлов схемы;

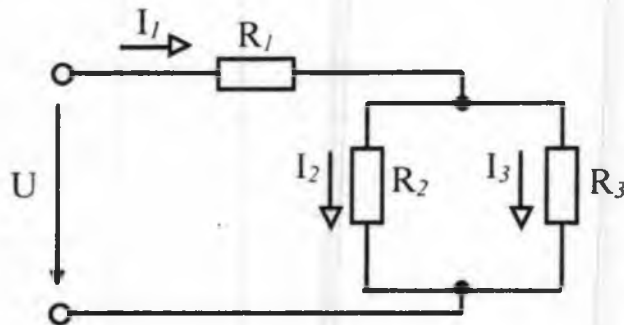
2) которое равняется количеству простых контуров схемы;

- 3) на одно меньше, чем количество узлов схемы;
 4) на одно больше, чем количество узлов схемы.

8. Математическое выражение проводимости резистора для цепи постоянного тока:

- 1) $\frac{1}{r}$; 2) $\frac{1}{R}$; 3) $\frac{1}{z}$; 4) $\frac{1}{x}$.

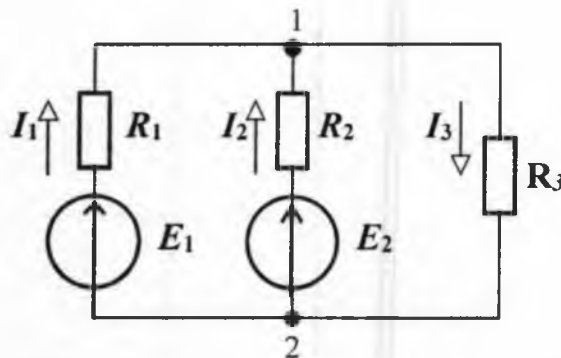
9. Для расчетной схемы известно: $R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 30 \text{ Ом}$; $R_3 = 60 \text{ Ом}$.



Эквивалентное сопротивление цепи равно:

- 1) 10; 2) 50; 3) 110; 4) 40.

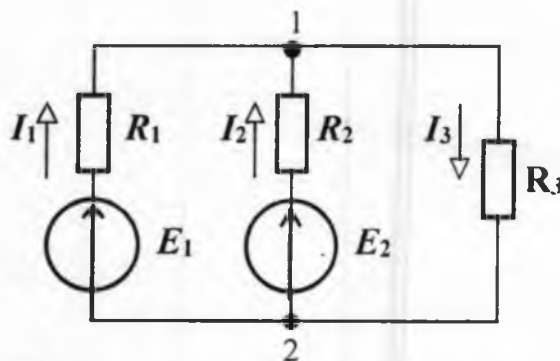
10. Для расчетной схемы, известны силы токов: $I_1 = 20 \text{ А}$, $I_2 = 10 \text{ А}$.



Определить силу тока I_3 в амперах:

- 1) 10; 2) 20; 3) 30; 4) 40.

11. Уравнения по второму закону Кирхгофа для независимых контуров расчетной схемы имеют вид:



- 1) $E_1 + E_2 = R_1 I_1 - R_2 I_2$;
 $E_2 = R_2 I_2 - R_3 I_3$;
- 2) $E_1 + E_2 = R_1 I_1 + R_2 I_2$;
 $E_2 = R_2 I_2 - R_3 I_3$;

$$3) \quad \begin{aligned} E_1 - E_2 &= R_1 I_1 + R_2 I_2; \\ E_2 &= R_2 I_2 - R_3 I_3; \end{aligned}$$

$$4) \quad \begin{aligned} E_1 - E_2 &= R_1 I_1 - R_2 I_2; \\ E_2 &= R_2 I_2 + R_3 I_3. \end{aligned}$$

12. Известно, что сопротивления R_1 , R_2 , R_3 соединены звездой и имеют одинаковое значение 9 Ом.

Замените соединение сопротивлений звездой на схему соединений треугольником с сопротивлениями R_{12} , R_{23} , R_{31} и определите значение сопротивления R_{23} :

1) 1; 2) 3; 3) 9; 4) 27.

13. Коэффициент полезного действия генератора определяется как отношение энергии,

1) которую потребляет нагрузка, к энергии, которую отдает источник в линию электропередачи;

2) которую потребляет нагрузка, к энергии, которую вырабатывает источник;

3) которая теряется в источнике, к энергии, которую вырабатывает источник;

4) которая которую отдает источник в линию электропередачи, к энергии, которую вырабатывает источник.

14. Математическое выражение закона Ома для участка цепи имеет вид:

$$1) I = \frac{\sum E}{\sum R}; \quad 2) I = \frac{U}{R}; \quad 3) I = \frac{E}{\sum R}; \quad 4) I = \frac{U + \sum E}{\sum R}.$$

15. Математическое выражение закона Джоуля–Ленца для постоянного тока имеет вид:

$$1) W = r \cdot I^2 \cdot t; \quad 2) W = r \cdot I^2 \cdot T; \quad 3) W = R \cdot I^2 \cdot t; \quad 4) W = R \cdot i^2 \cdot T.$$

16. Электрическая цепь, в которой преобразование энергии проходит без изменения величины тока и его направления называется.....

1) Цепью постоянного тока.

2) Активной цепью.

3) Внешней цепью.

4) Пассивной цепью.

17. Математическое выражение закона Ома для замкнутой цепи с несколькими э.д.с. имеет вид:

$$1) I = \frac{\sum E}{\sum R}; \quad 2) I = \frac{E}{\sum R}; \quad 3) I = \frac{U}{R}; \quad 4) I = \frac{U + \sum E}{\sum R}.$$

18. Первый закон Кирхгофа:

1) в замкнутой цепи алгебраическая сумма э.д.с. равна алгебраической сумме падений напряжений на сопротивлениях этого контура;

2) алгебраическая сумма зарядов замкнутой системы со временем не меняется;

3) сила тока в цепи прямо пропорциональна алгебраической сумме э.д.с., которые действуют в контуре, и обратно пропорциональна алгебраической сумме сопротивлений контура;

4) в любом узле электрической цепи алгебраическая сумма сил тока равна нулю.

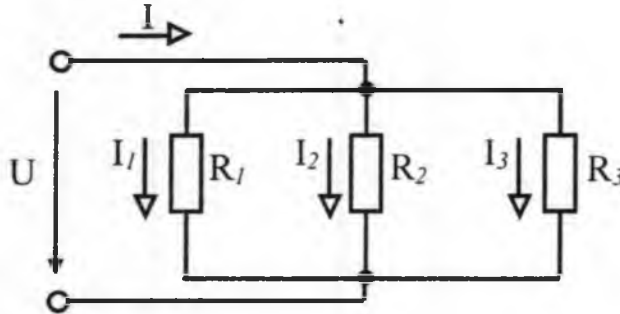
19. Математическое выражение второго закона Кирхгофа для цепи постоянного тока:

$$1) \sum_1^n E_i = \sum_1^n R_i I_i; \quad 2) \sum_1^n I_i = 0; \quad 3) I = \frac{\sum E}{\sum R}; \quad 4) \sum_1^n q_i = \text{const}.$$

20. Для расчета разветвленной цепи, по второму закону Кирхгофа, необходимо составить количество уравнений.....:

- 1) на одно меньше, чем количество простых контуров схемы;
- 2) на одно больше, чем количество простых контуров схемы;
- 3) которое равняется количеству узлов схемы;
- 4) которое равняется количеству простых контуров схемы.

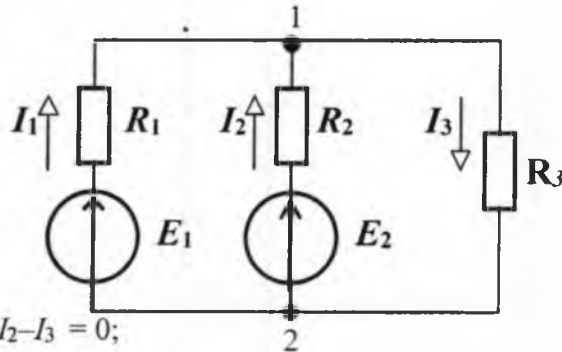
21. Для расчетной схемы известно: $R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 30 \text{ Ом}$; $R_3 = 60 \text{ Ом}$.



Эквивалентное сопротивление цепи равно:

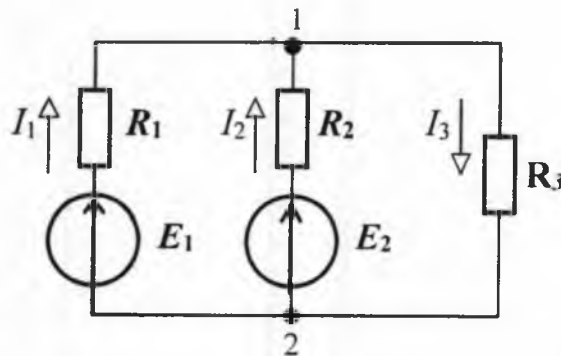
- 1) 10;
- 2) 110;
- 3) 20;
- 4) 40.

22. Уравнение по первому закону Кирхгофа для узла 1 расчетной схемы имеет вид:



- 1) $I_3 - I_1 - I_2 = 0$;
- 2) $I_1 + I_2 - I_3 = 0$;
- 3) $I_1 + I_2 + I_3 = 0$;
- 4) $I_1 - I_2 - I_3 = 0$.

23. Уравнения по второму закону Кирхгофа для независимых контуров расчетной схемы имеют вид, если: $E_1 = 150 \text{ В}$; $E_2 = 100 \text{ В}$; $R_1 = 1 \text{ Ом}$; $R_2 = 2 \text{ Ом}$; $R_3 = 1 \text{ Ом}$.



- 1) $50 = I_1 - 2 I_2 + 0$;
- 2) $50 = I_1 + 2 I_2 + 0$;
- 100 = 0 + 2 I₂ + I₃;

$$100 = 0 - 2 I_2 - I_3;$$

$$3) 50 = I_1 + 2 I_2 + 0;$$

$$100 = 0 - 2 I_2 + I_3;$$

24. Известно, что сопротивления R_{12} , R_{23} , R_{31} соединены треугольником и имеют одинаковое значение 9 Ом.

Замените соединение сопротивлений треугольником на схему соединений звездой с сопротивлениями R_1 , R_2 , R_3 и определите значение сопротивления R_2 :

- 1) 3; 2) 6; 3) 9; 4) 1.

25. Электромагнитная индукция в системе Си измеряется:

- 1) Гаусс; 2) Тесла; 3) Генри; 4) Герц.

26. Угловая частота переменного тока определяется по формуле:

- 1) $\omega = d \cdot t$; 2) $\omega = \frac{2\pi}{f}$; 3) $\omega = 2\pi f$; 4) $\omega = 2\pi T$.

27. Мгновенное значение тока, который действует в цепи переменного тока с активным сопротивлением и напряжением $u = U_m \sin \omega t$, определяется по формуле:

1) $i = U_m \cdot r \cdot \sin \omega t$; 2) $i = U_m \cdot R \cdot \cos \omega t$;

3) $i = \frac{U_m}{r} \left(\sin \omega t + \frac{\pi}{2} \right)$; 4) $i = \frac{U_m}{r} \sin \omega t$.

28. Полная мощность в цепи синусоидального тока определяется по формуле:

1) $S = UI \sin \varphi$; 2) $S = UI \cos \varphi$; 3) $S = UI$; 4) $S = \sqrt{P^2 - Q^2}$.

29. Полное сопротивление при последовательном соединении активного сопротивления, индуктивности и ёмкости в цепи синусоидального тока определяется по формуле:

1) $Z = \sqrt{r^2 + (X_L + X_C)^2}$; 2) $Z = \sqrt{r^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$;

3) $Z = R^2 + (X_L + X_C)$; 4) $Z = R^2 + (X_L - X_C)$.

30. Ток, который действует в цепи при параллельном соединении активного сопротивления, индуктивности и ёмкости определяется по формуле:

1) $I = I_a - I_p$; 2) $I = I_a^2 + I_p^2$; 3) $I = I_a + I_p$; 4) $I = \sqrt{I_a^2 + I_p^2}$.

31. Напряжение на ёмкости u_c в цепи синусоидального тока определяется по формуле:

1) $u_c = C i_c$; 2) $u_c = C \frac{di_c}{dt}$; 3) $u_c = \frac{i_c}{C}$; 4) $u_c = \frac{1}{C} \int i_c dt$.

32. Среднее значения синусоидального тока определяется за время:

- 1) за период;
2) за любой промежуток времени;
3) за положительный полупериод;
4) за половину периода.

33. Напряжение на резисторе в цепи синусоидального тока, которая состоит из r , L , C , при токе $i = I_m \sin(\omega t + \psi_i)$ определяется по формуле:

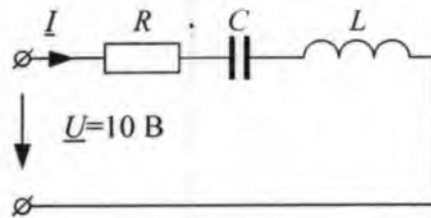
1) $u_r = r I_m \sin(\omega t + \psi_i)$; 2) $u_r = r I_m \sin\left(\omega t + \psi_i - \frac{\pi}{2}\right)$;

3) $u_r = r I_m \sin\left(\omega t + \psi_i + \frac{\pi}{2}\right)$; 4) $u_r = r I_m \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

34. Общее напряжение в цепи синусоидального тока с последовательным соединением r и L , если: $U_r = 30$ В, $U_L = 40$ В, равно:

- 1) $U = 10$ В; 2) $U = 70$ В; 3) $U = 50$ В; 4) $U = 20$ В.

35. Действующее значение тока в цепи (рисунок) при значениях сопротивлений: $r = 8$ Ом, $X_L = 10$ Ом, $X_C = 4$ Ом – равняется:



- 1) $I = 0,45$ A; 2) $I = 0,71$ A; 3) $I = 1$ A; 4) $I = 1,25$ A.

36. Активная проводимость в цепи с активным и реактивным сопротивлениями определяется по формуле:

- 1) $g = \frac{1}{r}$; 2) $g = \frac{1}{r^2 + x^2}$; 3) $g = \frac{r}{r^2 + x^2}$; 4) $g = \frac{r}{r^2 - x^2}$.

37. Условие получения резонанса токов в цепи переменного тока:

- 1) равенство реактивных сопротивлений;
- 2) равенство реактивных проводимостей;
- 3) полное сопротивление цепи равно нулю;
- 4) полная проводимость цепи равно нулю.

38. Напряжение на ёмкости при резонансе напряжений равно, если $U_L = 100$ В:

- 1) 200 В; 2) 100 В; 3) 50 В; 4) 0.

39. Реактивная мощность в цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью определяется по формуле:

- 1) $Q = UI \sin \varphi$; 2) $Q = UI \cos \varphi$; 3) $Q = I^2 R$; 4) $Q = UI$.

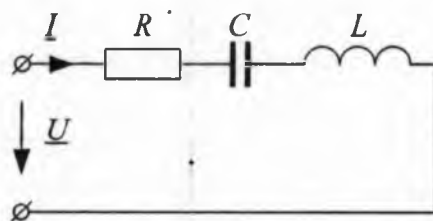
40. Полная мощность в цепи переменного тока в комплексной форме определяется по формуле:

- 1) $\tilde{S} = UI$; 2) $\tilde{S} = UI \cos \varphi + jUI \sin \varphi$;
 3) $\tilde{S} = UI e^{j(\psi_u + \psi_i)}$; 4) $\tilde{S} = P + j(Q_L + Q_C)$.

41. Ёмкость для повышения коэффициента мощности в цепи переменного тока определяется по формуле:

- 1) $C = \frac{P}{2\pi f U^2} (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$; 2) $C = \frac{P}{2\pi f U^2} (\varphi_1 - \varphi_2)$;
 3) $C = \frac{P}{U^2} (\operatorname{tg} \varphi_1 + \operatorname{tg} \varphi_2)$; 4) $C = \frac{2\pi f U^2}{P} (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$.

42. Угол сдвига фаз между напряжением и током в цепи (рисунок) определяется по формуле:



- 1) $\varphi = \operatorname{arctg} \frac{X_L - X_C}{r}$; 2) $\varphi = \operatorname{arctg} \frac{r}{X_L - X_C}$;

$$3) \varphi = \arccos \frac{r}{X_L - X_C}; \quad 4) \varphi = \arctg \frac{X_L + X_C}{r}.$$

43. Полная проводимость цепи переменного тока Y , определяется по формуле:

$$1) Y = \frac{1}{r^2 + x^2}; \quad 2) Y = \frac{r}{r^2 + x^2}; \quad 3) Y = \frac{1}{\sqrt{r^2 + x^2}}; \quad 4) Y = \frac{x}{r^2 + x^2}.$$

44. Общий ток в цепи переменного тока с параллельным соединением L , R если: $I_L = 6$ А, $I_r = 8$ А равняется:

$$1) I = 14 \text{ А}; \quad 2) I = 10 \text{ А}; \quad 3) I = 2 \text{ А}; \quad 4) I = 3,7 \text{ А}.$$

45. Резонанс напряжений можно получить изменением:

- 1) активного сопротивления;
- 2) тока через индуктивность;
- 3) напряжения на конденсаторе;
- 4) частоты источника питания.

46. Полное сопротивление цепи при резонансе не зависит:

- 1) индуктивности катушки;
- 2) ёмкости конденсатора;
- 3) частоты источника;
- 4) материала диэлектрика конденсатора.

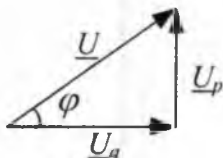
47. Напряжение на индуктивности u_L в показательной форме имеет вид:

$$1) \frac{1}{j\omega C} I_m e^{j\omega t}; \quad 2) j\omega L I_m e^{j\omega t}; \quad 3) R I_m e^{j\omega t}; \quad 4) j\omega C I_m e^{j\omega t}$$

48. Комплекс напряжения в показательной форме имеет вид, если мгновенное значение синусоидального напряжения $u = U_m \sin(\omega t + \psi_u)$:

$$1) U_m e^{j(\omega t + \psi_u)}; \quad 2) U_m e^{j\omega t}; \quad 3) U_m e^{j\psi_u}; \quad 4) U_m.$$

49. Модуль комплекса напряжения из треугольника напряжений (рисунок) записывается выражением:



$$1) U \cos \varphi; \quad 2) U \sin \varphi; \quad 3) \sqrt{U_a^2 + U_p^2}; \quad 4) \frac{U_a}{U_p}.$$

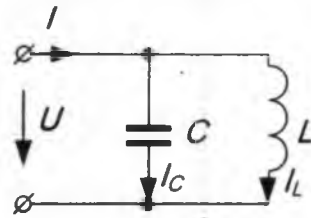
50. Полная мощность в комплексной форме ($\varphi > 0$) для цепи переменного тока определяется по формуле:

$$1) \tilde{S} = UIe^{j\varphi}; \quad 2) \tilde{S} = UI \cos \varphi - jUI \sin \varphi; \\ 3) \tilde{S} = P - jQ; \quad 4) \tilde{S} = U^2 g - jU^2 b.$$

51. Ток опережает напряжение по фазе, если цепь переменного тока имеет характер:

- 1) емкостной;
- 2) активный;
- 3) индуктивный;
- 4) активно-индуктивный.

52. Общий ток I в цепи синусоидального тока (рисунок), если $I_L = 6$ А, $I_C = 8$ А равен:



- 1) 14 A; 2) 10 A; 3) 2 A; 4) 3,7 A.

53. Реактивное сопротивление в цепи синусоидального тока, если известно полное сопротивление Z и угол сдвига фаз φ , определяется по формуле:

- 1) $X = Z \cos \varphi$; 2) $X = Z \sin \varphi$; 3) $X = Z \operatorname{tg} \varphi$; 4) $X = Z \operatorname{ctg} \varphi$.

54. Напряжение на конденсаторе U_C в цепи синусоидального тока с последовательным соединением r и C , если приложенное напряжение $U=20\text{ В}$ и напряжение на резисторе $U_r=16\text{ В}$, равно:

- 1) $U_C=4\text{ В}$; 2) $U_C=12\text{ В}$; 3) $U_C=36\text{ В}$; 4) $U_C=24\text{ В}$.

55. Угол сдвига фаз между напряжением и током φ в цепи синусоидального тока с резистором r и ёмкостью C равен:

- 1) $\varphi = -\frac{\pi}{2}$; 2) $\varphi > 0$; 3) $\varphi = \frac{\pi}{2}$; 4) $\varphi < 0$.

56. Угол сдвига фаз между напряжением и током $\varphi = \psi_u - \psi_i$ в цепи синусоидального тока зависит:

- 1) от времени; 2) от тока; 3) от напряжения;
4) от параметров цепи r, L, C и частоты.

57. Действующее значение I синусоидального тока с амплитудой I_m определяется по формуле:

- 1) $I = \frac{I_m}{2}$; 2) $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$; 3) $I = \frac{I_m}{\pi}$; 4) $I = \frac{I_m}{2\pi}$.

58. Мгновенное значение напряжения u_C для цепи переменного тока $i = I_m \sin \omega t$ с ёмкостью определяется по формуле:

- 1) $u_C = \frac{1}{\omega C} I_m \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$;
2) $u_C = \omega C I_m \sin (\omega t - 90^\circ)$;
3) $u_C = \frac{1}{\omega C} I_m \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$;
4) $u_C = \frac{1}{\omega C} I_m \sin \omega t$.

59. Определите, как изменится ёмкостное сопротивление конденсатора, если подключить к источнику постоянного тока:

- 1) увеличится до бесконечно 3) не изменится;
2) уменьшится; 4) будет равно нулю.

60. Энергия W_M , которая накапливается в магнитном поле катушки с индуктивностью L и током i определяется по формуле:

- 1) $W_M = Li$; 2) $W_M = \frac{Li^2}{2}$; 3) $W_M = L^2 i$; 4) $W_M = Li^2$.

Ключ к тестовым заданиям ТОЭ, часть 1

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	2	16	1	31	4	46	4
2	1	17	1	32	4	47	1
3	1	18	4	33	1	48	3
4	2	19	1	34	3	49	3
5	1	20	4	35	3	50	1
6	4	21	1	36	3	51	1
7	3	22	2	37	2	52	3
8	2	23	1	38	2	53	2
9	4	24	1	39	1	54	2
10	3	25	2	40	2	55	4
11	4	26	3	41	1	56	4
12	4	27	4	42	1	57	2
13	4	28	3	43	3	58	1
14	2	29	2	44	2	59	1
15	3	30	4	45	4	60	2

Проверки остаточных знаний по ТОЭ, часть 2.

Семестр 5

1. Какое уравнение описывает мгновенное значение электродвижущей силы (э.д.с.) в фазе В трехфазного симметричного генератора, если начальная фаза э.д.с. фазы А равна нулю?

1) $e_B = E_m \cdot \sin \omega t$;

2) $e_B = E_m \cdot \sin (\omega t - 120^\circ)$;

3) $e_B = E_m \cdot \sin (\omega t - 240^\circ)$;

4) $e_B = E_m \cdot \sin (\omega t + 120^\circ)$.

2. Выберите комплексы действующих значений э.д.с. в фазах симметричного трехфазного генератора, если действующие значения фазных э.д.с. равны 127 В и начальная фаза э.д.с. фазы А равна 30° .

1) $\dot{E}_A = 127 \cdot e^{j0^\circ}$;

$\dot{E}_B = 127 \cdot e^{-j120^\circ}$;

$\dot{E}_C = 127 \cdot e^{-j240^\circ}$.

2) $\dot{E}_A = 220 \cdot e^{-j30^\circ}$;

$\dot{E}_B = 220 \cdot e^{-j150^\circ}$;

$\dot{E}_C = 220 \cdot e^{-j270^\circ}$.

3) $\dot{E}_A = 127 \cdot e^{j0^\circ}$;

$\dot{E}_B = 127 \cdot e^{j120^\circ}$;

$\dot{E}_C = 127 \cdot e^{j240^\circ}$.

4) $\dot{E}_A = 127 \cdot e^{j30^\circ}$;

$\dot{E}_B = 127 \cdot e^{-j90^\circ}$;

$\dot{E}_C = 127 \cdot e^{-j210^\circ}$.

3. Выберите уравнения мгновенных линейных напряжений при холостом ходе симметричного трехфазного генератора, если его фазы соединены звездой, приняв начальную фазу э.д.с. фазы А равную нулю.

$$\begin{aligned} 1) u_{AB} &= U_{\text{лн}} \cdot \sin(\omega t + 30^\circ); \\ u_{BC} &= U_{\text{лн}} \cdot \sin(\omega t - 90^\circ); \\ u_{CA} &= U_{\text{лн}} \cdot \sin(\omega t - 210^\circ). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) u_A &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t + 0^\circ); \\ u_B &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t + 120^\circ); \\ u_C &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t + 240^\circ). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) u_A &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t + 0^\circ); \\ u_B &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 120^\circ); \\ u_C &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 240^\circ). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) u_{AB} &= U_{\text{лн}} \cdot \sin(\omega t + 30^\circ); \\ u_{BC} &= U_{\text{лн}} \cdot \sin(\omega t - 90^\circ); \\ u_{CA} &= U_{\text{лн}} \cdot \sin(\omega t - 240^\circ). \end{aligned}$$

4. Выберите комплексы действующих значений линейных напряжений симметричного трехфазного генератора, если действующие значения фазных напряжений равны 100 В и начальная фаза напряжения фазы А равна 60° .

$$\begin{aligned} 1) \dot{U}_{AB} &= 173 \cdot e^{j90^\circ}; \\ \dot{U}_{BC} &= 173 \cdot e^{-j30^\circ}; \\ \dot{U}_{CA} &= 173 \cdot e^{-j150^\circ}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \dot{U}_{AB} &= 100 \cdot e^{j90^\circ}; \\ \dot{U}_{BC} &= 100 \cdot e^{-j30^\circ}; \\ \dot{U}_{CA} &= 100 \cdot e^{-j150^\circ}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \dot{U}_{AB} &= 100 \cdot e^{j60^\circ}; \\ \dot{U}_{BC} &= 100 \cdot e^{-j60^\circ}; \\ \dot{U}_{CA} &= 100 \cdot e^{-j180^\circ}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \dot{U}_{AB} &= 173 \cdot e^{j60^\circ}; \\ \dot{U}_{BC} &= 173 \cdot e^{-j160^\circ}; \\ \dot{U}_{CA} &= 173 \cdot e^{-j180^\circ}. \end{aligned}$$

5. Выберите уравнения мгновенных линейных напряжений при холостом ходе симметричного трехфазного генератора, если его фазы соединены звездой, приняв начальную фазу э.д.с. фазы А равную нулю.

$$\begin{aligned} 1) u_A &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t + 30^\circ); \\ u_B &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 90^\circ); \\ u_C &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 210^\circ). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) u_A &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t + 0^\circ); \\ u_B &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 120^\circ); \\ u_C &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 240^\circ). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) u_A &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 30^\circ); \\ u_B &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 150^\circ); \\ u_C &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 240^\circ). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) u_A &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t + 0^\circ); \\ u_B &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t - 240^\circ); \\ u_C &= U_{\text{фм}} \cdot \sin(\omega t + 240^\circ). \end{aligned}$$

6. Как связаны между собой действующие значения линейных и фазных токов при соединении фаз нагрузки звездой?

$$\begin{aligned} 1) I_{\text{л}} &= \sqrt{3} \cdot I_{\text{ф}}; \\ 2) I_{\text{л}} &= I_{\text{ф}}; \end{aligned}$$

$$3) I_{\text{л}} = \frac{I_{\text{ф}}}{\sqrt{3}};$$

$$4) I_{\text{л}} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{ф}}.$$

7. Действующие значения фазных токов при соединении фаз нагрузки треугольником, равно 10 А. Определите значения линейных токов в амперах.

$$1) 10; \quad 2) 17,3; \quad 3) 5,83; \quad 4) 14,14.$$

8. Как связаны между собой действующие значения линейных и фазных напряжений при соединении фаз загрузки звездой?

$$1) U_{\phi} = U_{л}; \quad 2) U_{\phi} = \frac{U_{л}}{\sqrt{3}}; \quad 3) U_{\phi} = \sqrt{3} \cdot U_{л}; \quad 4) U_{\phi} = \sqrt{2} \cdot U_{л}.$$

9. Приведите расчетную формулу активной мощности симметричной трехфазной нагрузки.

$$\begin{array}{ll} 1) P = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \cos \varphi; & 2) P = \sqrt{3} \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \cos \varphi; \\ 3) P = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \sin \varphi; & 4) P = 3 \cdot U_{л} \cdot I_{л} \cdot \cos \varphi. \end{array}$$

10. Для симметричной трехфазной загрузки известно: действующее значение фазного напряжения 200 В, действующее значение фазного тока 10 А, угол сдвига фаз равен 60° . Определите активную мощность симметричной трехфазной нагрузки в ваттах.

$$1) 5196; \quad 2) 3000; \quad 3) 2595; \quad 4) 6000.$$

11. Приведите расчетную формулу реактивной мощности симметричной трехфазной нагрузки.

$$\begin{array}{ll} 1) Q = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \sin \varphi; & 3) Q = 3 \cdot U_{л} \cdot I_{л} \cdot \sin \varphi; \\ 2) Q = \sqrt{3} \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \sin \varphi; & 4) Q = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \cos \varphi. \end{array}$$

12. Для симметричной трехфазной загрузки известно: действующее значение фазного напряжения 200 В, действующее значение фазного тока 10 А, угол сдвига фаз равен 30° . Определите реактивную мощность симметричной трехфазной нагрузки в вольт-амперах реактивных.

$$1) 5196; \quad 2) 3000; \quad 3) 2996; \quad 4) 6000.$$

13. Активная мощность симметричной трехфазной загрузки при соединении звезды равна 1200 Вт. Определите активную мощность симметричной трехфазной нагрузки, если переключить на треугольник.

$$1) 400; \quad 2) 3600; \quad 3) 2400; \quad 4) 2076.$$

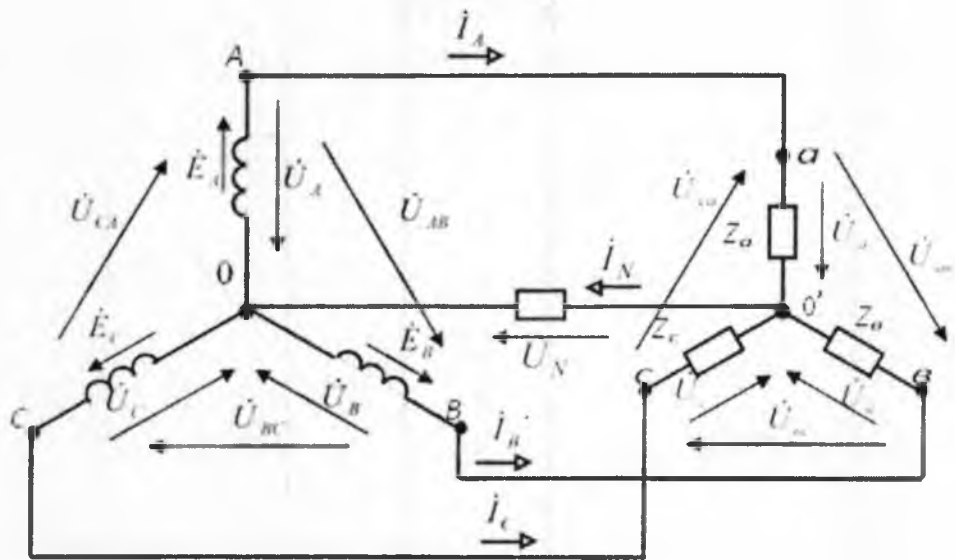
14. Определите уравнение в комплексной форме для расчета напряжения смещения нейтрали для четырехпроводной системы.

$$\begin{array}{ll} 1) \dot{U}_N = \frac{\dot{E}_A \cdot Y_A + \dot{E}_B \cdot Y_B + \dot{E}_C \cdot Y_C}{Y_A + Y_B + Y_C + Y_N}; & 3) \dot{U}_N = \frac{\dot{E}_A \cdot Y_A + \dot{E}_B \cdot Y_B + \dot{E}_C \cdot Y_C}{Y_A + Y_B + Y_C}; \\ 2) \dot{U}_N = \frac{\dot{E}_A \cdot Z_A + \dot{E}_B \cdot Z_B + \dot{E}_C \cdot Z_C}{Z_A + Z_B + Z_C + Z_N}; & 4) \dot{U}_N = \frac{\dot{E}_A \cdot Z_A + \dot{E}_B \cdot Z_B + \dot{E}_C \cdot X_C}{Z_A + Z_B + Z_C}. \end{array}$$

15. Чему равен ток в нулевом проводе симметричной трехфазной четырехпроводной системы?

- 1) номинальному току одной из фаз;
- 2) нулю;
- 3) сумме действующих значений токов двух соседних фаз;
- 4) сумме действующих значений токов трех фаз.

16. Дана расчетная схема несимметричной системы. Приведите уравнения для расчета фазных напряжений загрузки в комплексной форме.

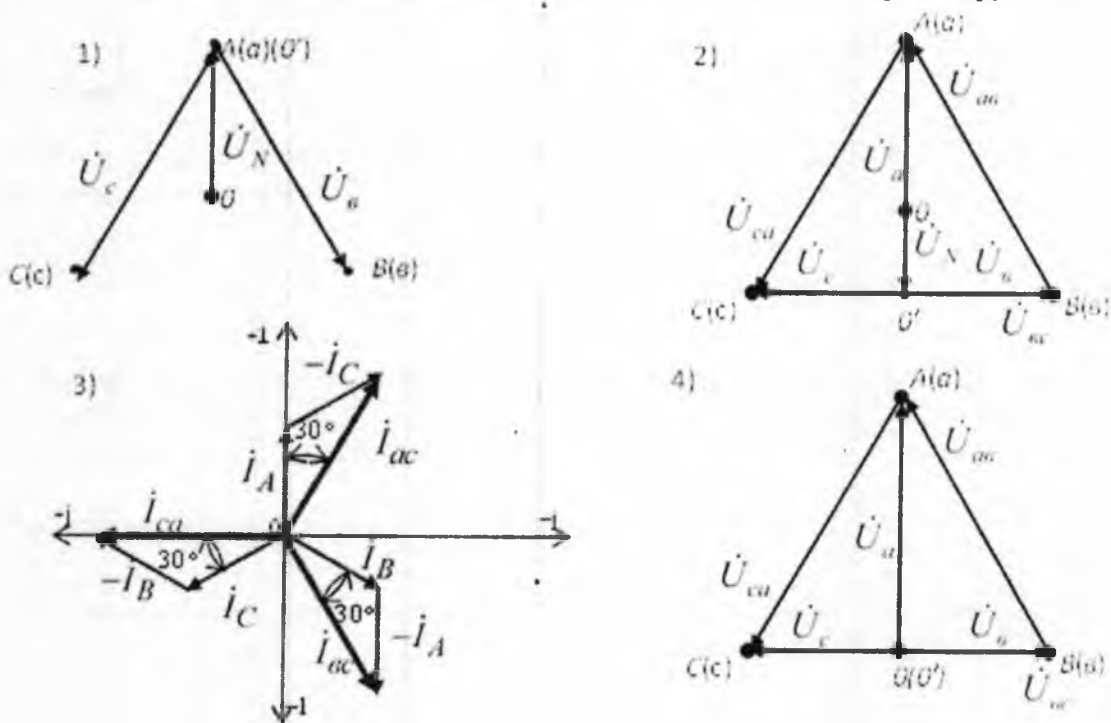


$$\begin{array}{llll}
 1) \dot{U}_a = \dot{E}_A; & 2) \dot{U}_a = \dot{E}_A + \dot{U}_N; & 3) \dot{U}_a = \dot{E}_A - \dot{U}_N; & 4) \dot{U}_a = \dot{U}_N - \dot{E}_A; \\
 \dot{U}_b = \dot{E}_B; & \dot{U}_b = \dot{E}_B + \dot{U}_N; & \dot{U}_b = \dot{E}_B - \dot{U}_N; & \dot{U}_b = \dot{U}_N - \dot{E}_B; \\
 \dot{U}_c = \dot{E}_C. & \dot{U}_c = \dot{E}_C + \dot{U}_N. & \dot{U}_c = \dot{E}_C - \dot{U}_N. & \dot{U}_c = \dot{U}_N - \dot{E}_C.
 \end{array}$$

17. Как изменятся напряжения двух других фаз трехфазной симметричной нагрузки соединенной звездой, при коротком замыкании в одной из фаз?

- 1) останутся неизменными;
- 2) увеличатся в $\sqrt{3}$ раз;
- 3) увеличатся в $\sqrt{2}$ раз;
- 4) уменьшатся в $\sqrt{3}$ раз.

18. Какая векторная диаграмма соответствует случаю обрыва в фазе нагрузки в симметричной трехфазной трехпроводной системе при соединении фаз загрузки звездой.



19. Приведите расчетную формулу напряжения смещения нейтрали в симметричной трехфазной трехпроводной системе при соединении фаз нагрузки звездой в случае, когда $Z_a = \infty$, $Z_b = Z_c$.

$$1) \dot{U}_N = \frac{\dot{E}_A \cdot Y_a + \dot{E}_B \cdot Y_b + \dot{E}_C \cdot Y_c}{Y_a + Y_b + Y_c + Y_N};$$

$$3) \dot{U}_N = \frac{\dot{E}_A + \dot{E}_B + \dot{E}_C}{3};$$

$$2) \dot{U}_N = \frac{\dot{E}_A \cdot Y_a + \dot{E}_B \cdot Y_b + \dot{E}_C \cdot Y_c}{Y_a + Y_b + Y_c};$$

$$4) \dot{U}_N = -\frac{\dot{E}_A}{2}.$$

20. Как изменятся линейные токи \dot{I}_A , \dot{I}_B при обрыве в фазе «ав» симметричной трехфазной нагрузки при соединении треугольником?

1) уменьшатся в три раза;

3) не изменятся;

2) уменьшатся в $\sqrt{3}$ раз;

4) увеличатся в $\sqrt{3}$ раз.

21. Определите активную мощность в ваттах симметричной нагрузки, которая измеряется одним ваттметром. Предел измерений: по току – 10 А, по напряжению – 300 В, количество делений шкалы – 100, стрелка отклонилась на 40 делений.

1) 1200.

3) 2400;

2) 3600.

4) 2076.

22. Для несимметричной трехфазной четырехпроводной системы приведите выражение для расчета комплекса действующего значения тока в нулевом проводе.

$$1) \dot{I}_N = \dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C;$$

$$3) \dot{I}_N = \dot{I}_A - \dot{I}_B - \dot{I}_C;$$

$$2) \dot{I}_N = -\dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C;$$

$$4) \dot{I}_N = \dot{I}_A + \dot{I}_B - \dot{I}_C.$$

23. Способ уменьшения напряжения смещения нейтрали?

1) Увеличить сопротивление нейтрального провода;

2) Уменьшить сопротивление нейтрального провода;

3) увеличить силу фазного тока;

4) увеличить силу линейного тока.

24. Приведите выражение для определения комплекса действующего значения линейного тока \dot{I}_A .

$$1) \dot{I}_A = \dot{I}_{av} - \dot{I}_{ca};$$

$$3) \dot{I}_A = \dot{I}_{av} - \dot{I}_{bc};$$

$$2) \dot{I}_A = \dot{I}_{av} - \dot{I}_{bc};$$

$$4) \dot{I}_A = \dot{I}_{ca} - \dot{I}_{av}.$$

25. Чему равна сумма единичных векторов 1 , a , a^2 ?

1) 0; 2) 1; 3) 0,5; 4) 1,5.

26. Приведите выражение для определения симметричной составляющей прямой последовательности.

$$1) \dot{U}_{A1} = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C);$$

$$3) \dot{U}_{A1} = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + a\dot{U}_B + a^2\dot{U}_C);$$

$$2) \dot{U}_{A1} = \dot{U}_A + a\dot{U}_B + a^2\dot{U}_C;$$

$$4) \dot{U}_{A1} = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + a^2\dot{U}_B + a\dot{U}_C).$$

27. Приведите выражение для определения симметричной составляющей обратной последовательности.

$$1) \dot{U}_{A2} = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C);$$

$$3) \dot{U}_{A2} = \frac{1}{3} \cdot (\dot{U}_A + a \cdot \dot{U}_B + a^2 \cdot \dot{U}_C).$$

$$2) \dot{U}_{A2} = \frac{1}{3} \cdot (\dot{U}_A + a^2 \cdot \dot{U}_B + a \cdot \dot{U}_C).$$

$$4) \dot{U}_{A2} = \dot{U}_A + a\dot{U}_B + a^2\dot{U}_C.$$

28. Приведите выражение для определения симметричной составляющей нулевой последовательности.

$$1) \dot{U}_{A0} = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C)$$

$$3) \dot{U}_{A0} = (\dot{U}_A + a\dot{U}_B + a^2\dot{U}_C)$$

$$2) \dot{U}_{A0} = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + a\dot{U}_B + a^2\dot{U}_C).$$

$$4) \dot{U}_{A0} = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + a^2\dot{U}_B + a\dot{U}_C).$$

29. Какая связь между напряжением смещения нейтрали и симметричной составляющей нулевой последовательности при несимметричном режиме.

$$1) \dot{U}_N = 0,5 \cdot \dot{U}_0;$$

$$3) \dot{U}_N = -0,5 \cdot \dot{U}_0;$$

$$2) \dot{U}_N = \dot{U}_0;$$

$$4) \dot{U}_N = -\dot{U}_0.$$

30. Чему равна сумма комплексных симметричных составляющих э.д.с. прямой последовательности?

$$1) 0;$$

$$2) 3E_\phi;$$

$$3) 2E_\phi;$$

$$4) E_\phi.$$

31. Чему равна сумма комплексных симметричных составляющих фазных токов обратной последовательности?

$$1) 3I_\phi;$$

$$2) 0;$$

$$3) 2I_\phi;$$

$$4) I_\phi.$$

32. Какая связь между током в нейтрали и симметричной составляющей тока нулевой последовательности при несимметричном режиме.

$$1) \dot{I}_N = 3 \cdot \dot{I}_0;$$

$$3) \dot{I}_N = \frac{1}{3} \cdot (\dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C);$$

$$2) \dot{I}_N = -\dot{I}_0;$$

$$4) \dot{I}_N = \dot{I}_0.$$

33. Приведите математическое выражение магнитной индукции пульсирующего магнитного поля.

$$1) B = B_m \cos \omega t \cos \alpha;$$

$$4) B = \frac{L}{wS} i.$$

$$2) B = B_m \cos \omega t;$$

$$3) B = B_m \cos \alpha;$$

34. Приведите математическое выражение магнитной индукции вращающегося магнитного поля.

$$1) B = B_m \cos \omega t \cos \alpha;$$

$$3) B = 1,5 B_m \cos(\omega t + \alpha);$$

$$2) B = B_m \cos \omega t;$$

$$4) B = B_m \cos(\omega t - \alpha).$$

35. Приведите математическое выражение частоты вращения вращающегося магнитного поля.

$$1) n = \frac{60f}{p};$$

$$2) n = \frac{60f}{2p};$$

$$3) n = \frac{50f}{p};$$

$$4) n = \frac{50f}{2p}.$$

36. Выберите математическое выражение действующего значения несинусоидального тока.

$$1) I = \sqrt{I_0^2 + I_2^2 + I_4^2 + \dots + I_n^2};$$

$$3) I = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + \dots + I_n^2};$$

$$2) I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + \dots + I_n^2};$$

$$4) I = \sqrt{I_2^2 + I_4^2 + I_6^2 + \dots + I_n^2}.$$

37. Выберите математическое выражение действующего значения несинусоидального напряжения.

$$1) U = \sqrt{U_0^2 + U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + \dots + U_n^2};$$

$$3) U = \sqrt{U_1^2 + U_3^2 + U_5^2 + \dots + U_n^2};$$

$$2) U = \sqrt{U_0^2 + U_2^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2};$$

$$4) U = \sqrt{U_2^2 + U_4^2 + U_6^2 + \dots + U_n^2}.$$

38. Выберите математическое выражение эквивалентного коэффициента мощности цепи с несинусоидальной э.д.с.

$$1) \cos \varphi_e = \frac{P}{\sqrt{U_0^2 + U_2^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2} \cdot \sqrt{I_0^2 + I_2^2 + I_4^2 + \dots + I_n^2}};$$

$$2) \cos \varphi_e = \frac{P}{\sqrt{U_0^2 + U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + \dots + U_n^2} \cdot \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + \dots + I_n^2}};$$

$$3) \cos \varphi_e = \frac{P}{\sqrt{U_2^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2} \cdot \sqrt{I_2^2 + I_4^2 + \dots + I_n^2}};$$

$$4) \cos \varphi_e = \frac{P}{\sqrt{U_0^2 + U_1^2 + U_3^2 + U_5^2 + \dots + U_n^2} \cdot \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + \dots + I_n^2}}.$$

39. Какую симметричную составляющую создает гармоники порядка 3, 6, 9, 12, ... в трехфазных системах?

- 1) прямую последовательность;
- 2) обратную последовательность;
- 3) нулевую последовательность.
- 4) прямую и нулевую последовательности.

40. Как называют участок электрической цепи или электрическую схему, которая имеет две пары зажимов?

- 1) двухполюсником;
- 2) четырёхполюсником;
- 3) трёхполюсного;
- 4) шестиполусником.

Ключ к тестовым заданиям ТОЭ, часть 2

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	2	16	3	31	2
2	4	17	2	32	1
3	1	18	2	33	1
4	1	19	4	34	3
5	3	20	2	35	1
6	2	21	2	36	2
7	2	22	1	37	1
8	2	23	2	38	3
9	1	24	1	39	3
10	3	25	1	40	2
11	1	26	3		
12	2	27	2		
13	2	28	1		
14	1	29	4		
15	2	30	1		

Проверки остаточных знаний по ТОЭ, часть 3.

Семестр 7

1. Выберите математическое выражение для определения динамического сопротивления в рабочей точке вольтамперной характеристики нелинейного элемента.

1) $R_d = \frac{U}{I} = m_r \cdot \operatorname{tg} \beta;$

3) $R_d = \frac{U}{I} = m_r \cdot \operatorname{tg} \alpha;$

2) $R_d = \frac{dU}{dI} = m_r \cdot \operatorname{tg} \alpha;$

4) $R_d = \frac{I}{U}.$

2. Выберите математическое выражение для определения статического сопротивления в рабочей точке вольтамперной характеристики нелинейного элемента.

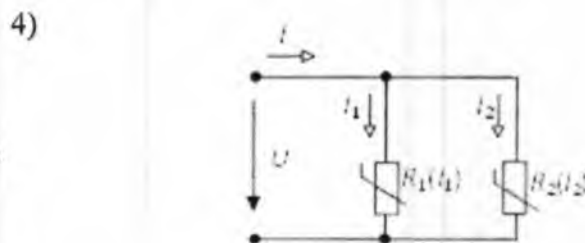
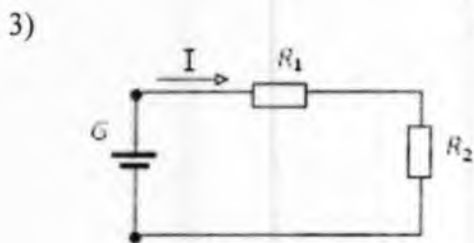
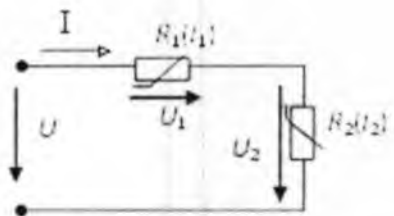
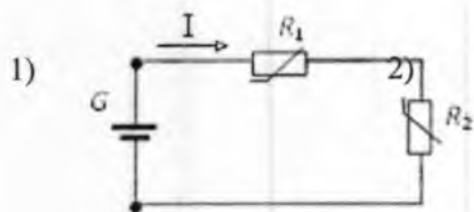
1) $R_c = \frac{U}{I} = m_r \cdot \operatorname{tg} \beta;$

3) $R_c = \frac{U}{I} = m_r \cdot \operatorname{tg} \alpha;$

2) $R_c = \frac{dU}{dI} = m_r \cdot \operatorname{tg} \alpha;$

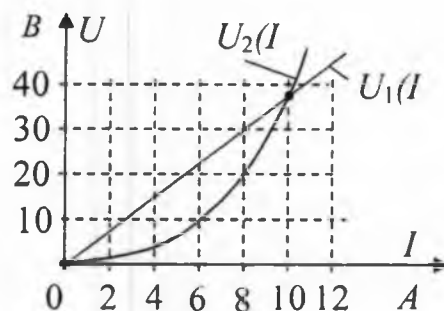
4) $R_c = \frac{I}{U}.$

3. Приведите расчетную схему двух нелинейных резисторов при последовательном соединении.



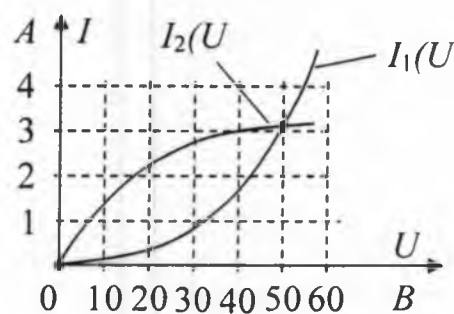
4. Определите ток в цепи при последовательном соединении элементов по их ВАХ, если напряжение на линейном элементе равно **30 В**.

- 1) 6; 2) 8; 3) 10; 4) 14.



5. Определите напряжение в цепи при параллельном соединении элементов по их ВАХ, если ток на первом нелинейном элементе равен **3 А**.

- 1) 40; 2) 50; 3) 10; 4) 90.



6. Формула для определения магнитной индукции.

1) $B = \Phi \cdot S$; 2) $B = \frac{M}{I \cdot S}$; 3) $B = \frac{\Phi}{\mu_c}$; 4) $\frac{\mu_c}{H}$.

7. Укажите единицу магнитной индукции.

- 1) Тл; 2) Вб; 3) Гн; 4) Гн/м.

8. Укажите определяющую формулу магнитного потока для однородного магнитного поля.

1) $\Phi = \frac{B}{S}$; 2) $\Phi = B \cdot S$; 3) $\Phi = \frac{H}{\mu_c}$; 4) $\Phi = H \cdot \mu_c$.

9. Укажите единицу магнитного потока.

- 1) Тл; 2) Вб; 3) $\frac{A}{M}$; 4) $\frac{Гн}{M}$.

10. Укажите математическую запись закона электромагнетизма.

- 1) $\psi = w \cdot I$; 3) $\psi = w \cdot \Phi = L \cdot I$.
 2) $\psi = \frac{w}{\Phi} = \frac{L}{I}$; 4) $\psi = H \cdot l$.

11. Укажите определяющую формулу напряженности магнитного поля.

- 1) $H = \frac{B}{\mu_c}$; 3) $H = \frac{\Phi}{\mu_c}$;
 2) $H = B \cdot \mu_c$; 4) $H = \frac{\mu_c}{B}$.

12. Укажите единицу напряженности магнитного поля.

- 1) $\frac{B}{M}$; 2) $\frac{\Phi}{M}$; 3) $\frac{A}{M}$; 4) $\frac{Гн}{M}$.

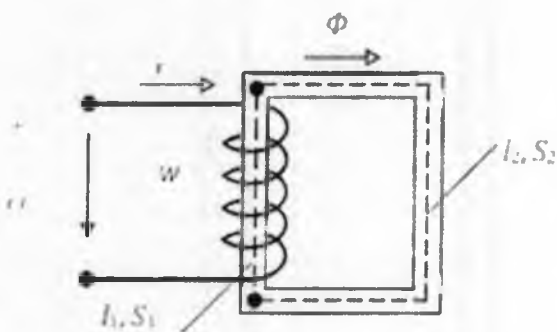
13. Укажите математическую запись закона полного тока для однородного магнитного поля.

- 1) $w \cdot I = \Phi \cdot R_m$; 3) $w \cdot I = \frac{U_m}{R_m}$;
 2) $w \cdot I = H \cdot l$; 4) $w \cdot \Phi = L \cdot I$.

14. Укажите математическую запись для определения магнитодвижущей силы.

- 1) $F = w \Phi$; 3) $F = wI$;
 2) $F = \frac{\Phi}{w}$; 4) $F = LI$.

15. Приведите уравнение для определения магнитного сопротивления на первом участке магнитной цепи.

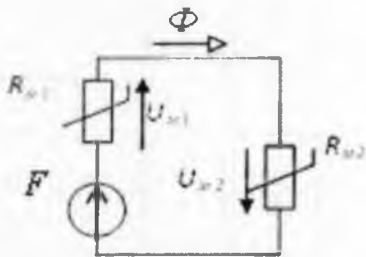


- 1) $R_{m1} = \mu_c l_1 S_1$;
 2) $R_{m1} = \frac{l_1}{\mu_c \cdot S_1}$;
 3) $R_{m1} = \frac{l_1}{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot S_1}$;
 4) $R_{m1} = \frac{l_2}{\mu_c \cdot S_2}$.

сопротивления магнитной цепи.

- 1) $\frac{1}{Гн}$; 2) Ом; 3) Гн; 4) См.

17. Приведите уравнение для определения магнитного напряжения на первом участке магнитной цепи



$$1) U_{m1} = \frac{\Phi}{R_{m1}};$$

$$2) U_{m1} = R_{m1} \Phi^2;$$

$$3) U_{m1} = R_{m1} \cdot \Phi;$$

$$4) U_{m1} = R_{m2} \cdot \Phi.$$

18. Укажите единицу магнитного напряжения магнитной цепи.

- 1) В; 2) В/м; 3) А; 4) А/м.

19. Приведите зависимость индуктивности от конструктивных параметров катушки с ферромагнитным сердечником.

$$1) L = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot S}{l};$$

$$3) L = \frac{w^2 \cdot h}{d};$$

$$2) L = \frac{w^2 \cdot \mu_0 \mu \cdot S}{l};$$

$$4) L = \frac{w^2 \cdot d}{h}.$$

20. Укажите уравнение мгновенного значения магнитного потока в идеальной катушке, если $u = U_m \sin(\omega t + 90^\circ)$.

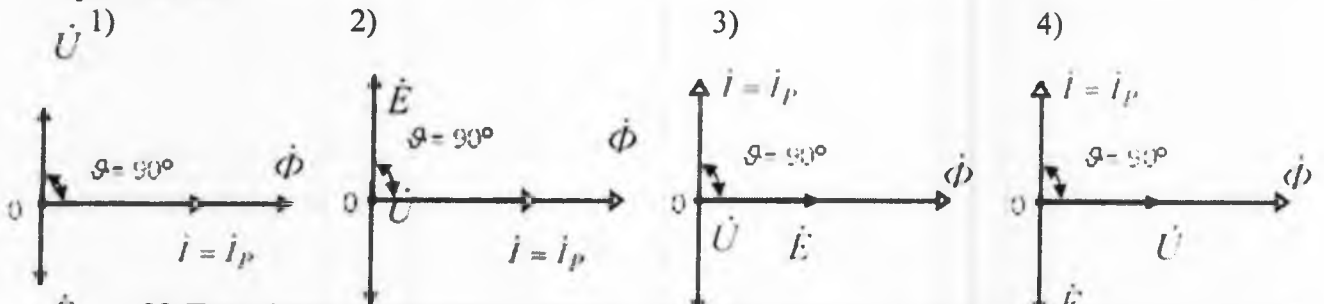
$$1) \Phi = \frac{B_m}{S} \sin \omega t;$$

$$3) \Phi = \Phi_m \sin \omega t;$$

$$2) \Phi = B_m \sin \omega t;$$

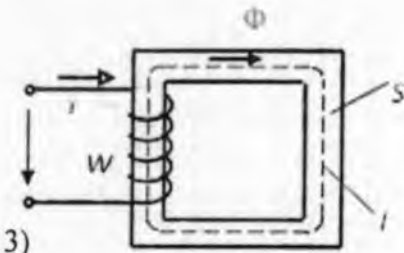
$$4) \Phi = \Phi_m \sin(\omega t - 90^\circ).$$

21. Укажите векторную диаграмму идеальной катушки с ферромагнитным сердечником.

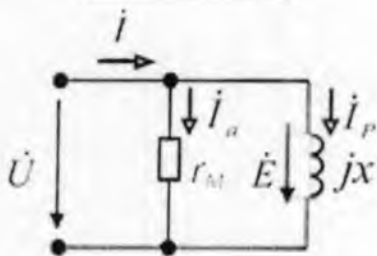


22. Приведите расчетную схему катушки с ферромагнитным сердечником с учетом потерь на вихревые токи и перемagnичивание.

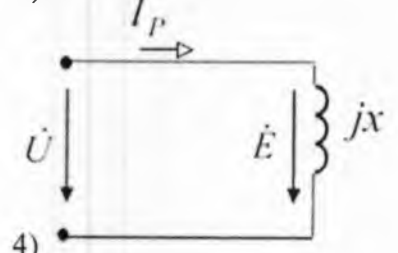
1)



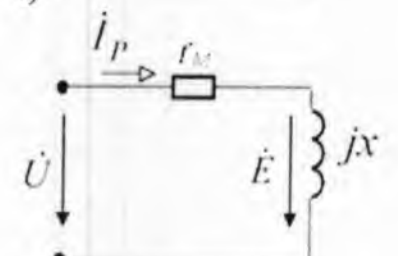
3)



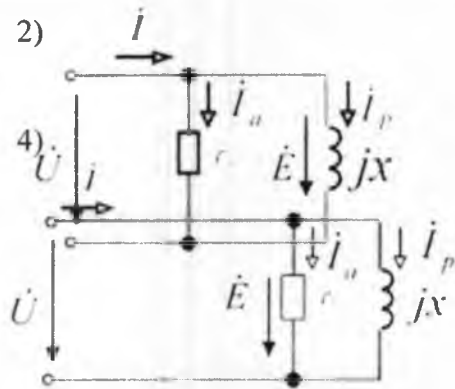
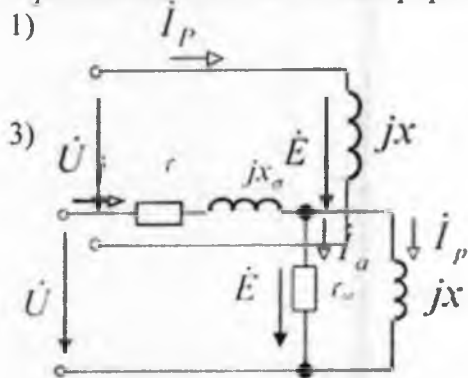
2)



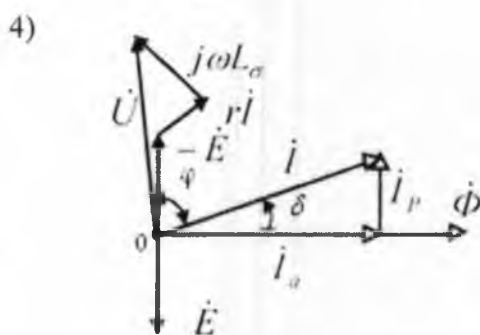
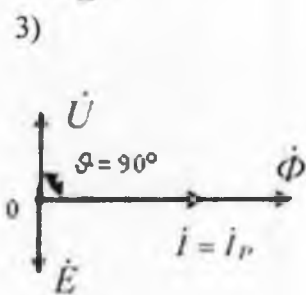
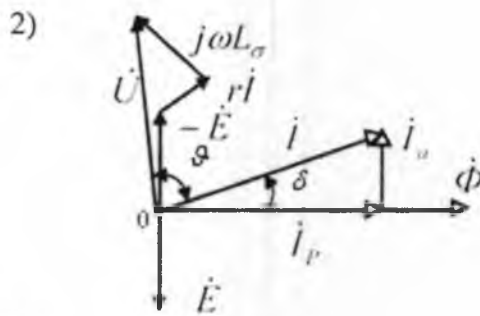
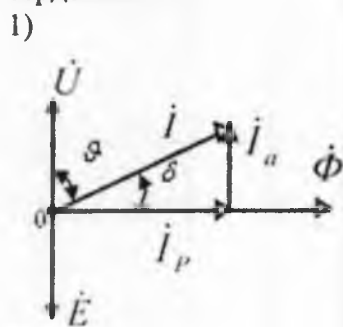
4)



23. Приведите расчетную схему реальной катушки с ферромагнитным сердечником в комплексной форме.



24. Укажите векторную диаграмму реальной катушки с ферромагнитным сердечником.



25. Укажите расчетную формулу действующего значения э.д.с. самоиндукции.

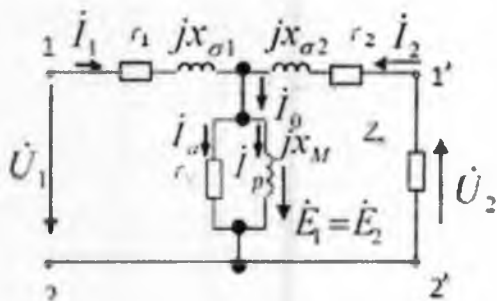
1) $E = 4,44 \cdot f \cdot w \cdot \Phi$;

3) $E = 4,44 \cdot f \cdot w \cdot \Phi_m$;

2) $E = -w \frac{d\Phi}{dt}$;

4) $E = -L \frac{di}{dt}$.

26. Укажите уравнение электрического равновесия первичного контура для приведенной расчетной схемы.



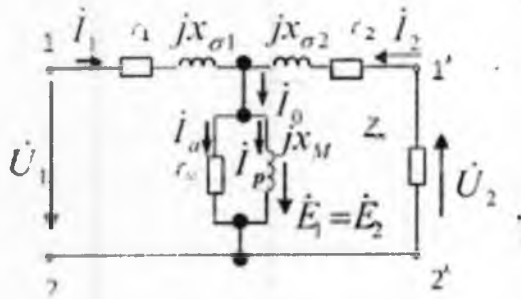
1) $\dot{U}_1 = r_1 \cdot \dot{I}_1 - jx_{\sigma 1} \cdot \dot{I}_1 + \dot{E}_1$;

2) $\dot{U}_1 = r_1 \cdot \dot{I}_1 + jx_{\sigma 1} \cdot \dot{I}_1 - \dot{E}_1$;

3) $\dot{U}_1 = r_1 \cdot \dot{I}_1 + jx_{\sigma 1} \cdot \dot{I}_1 + \dot{E}_1$;

4) $\dot{U}_1 = r_1 \cdot \dot{I}_1 - jx_{\sigma 1} \cdot \dot{I}_1 - \dot{E}_1$.

27. Укажите уравнение электрического равновесия вторичного контура для приведенной расчетной схемы.



1) $\dot{E}_1 = r_1 \cdot \dot{I}_1 + jx_{\sigma 1} \cdot \dot{I}_1 - \dot{U}_1$;

2) $\dot{E}_2 = r_2 \cdot \dot{I}_2 + jx_{\sigma 2} \cdot \dot{I}_2 + \dot{U}_2$;

3) $\dot{E}_2 = jr_2 \cdot \dot{I}_2 + x_{\sigma 2} \cdot \dot{I}_2 + \dot{U}_2$;

4) $\dot{E}_2 = r_2 \cdot \dot{I}_2 - jx_{\sigma 1} \cdot \dot{I}_2 + \dot{U}_2$.

28. Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора, если первичная обмотка имеет 100 витков, вторичная – 50 витков. К первичной обмотке подведено 400 В.

- 1) 80; 2) 60; 3) 20; 4) 200.

29. Что понимают под переходным процессом в электрической цепи?

- 1) процесс изменения режима работы электрической цепи;
- 2) процесс перехода от одного установившегося режима работы электрической цепи к другому, который отличается от предыдущего;
- 3) процесс коммутации электрической цепи;
- 4) процесс перехода от свободного режима к установившемуся.

30. Что понимают под коммутацией в электрической цепи?

- 1) включение и отключение пассивных или активных разветвлений, короткое замыкание отдельных участков цепи, разного рода переключения, резкое изменение параметров цепи;
- 2) изменение режимов работы электрической цепи;
- 3) переход от свободного режима работы к установившемуся;
- 4) процесс перехода от одного установившегося режима работы электрической цепи к другому, который отличается от предыдущего.

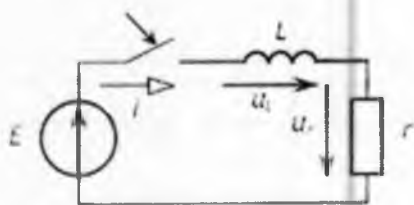
31. Сформулируйте первый закон коммутации.

- 1) в цепи ёмкостью напряжение и заряд в момент коммутации сохраняют то значение, какое было до коммутации;
- 2) в цепи индуктивностью ток и магнитный поток в момент коммутации сохраняют то значение, какое было до коммутации;
- 3) в цепи индуктивностью напряжение и магнитный поток в момент коммутации сохраняют то значение, какое было до коммутации;
- 4) в цепи индуктивностью ток и магнитный поток в момент коммутации сохраняют то значение, какое было до коммутации и в дальнейшем это значение не меняется;

32. Сформулируйте второй закон коммутации.

- 1) в цепи ёмкостью напряжение и заряд в момент коммутации сохраняют то значение, какое было до коммутации;
- 2) в цепи ёмкостью ток и заряд в момент коммутации сохраняют то значение, какое было до коммутации;
- 3) в цепи ёмкостью напряжение и ёмкость в момент коммутации сохраняют то значение, какое было до коммутации;
- 4) в цепи индуктивностью ток и магнитный поток в момент коммутации сохраняют то значение, какое было до коммутации и в дальнейшем это значение не меняется.

33. Укажите дифференциальное уравнение для данной цепи после коммутации.



- 1) $L \cdot i + r \cdot i = E$; 2) $L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i = E$;
 3) $\omega L \cdot i + r \cdot I = E$; 4) $-L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i = E$.

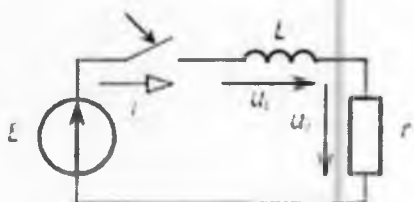
34. Укажите расчетную формулу постоянной времени переходного процесса в цепи катушки индуктивности и источника энергии.

- 1) $\tau = -\frac{r}{L}$; 3) $\tau = \frac{L}{r}$;
 2) $\tau = L \cdot r$; 4) $\tau = -\frac{L}{r}$.

35. Определите выражение для переходного тока через принудительную и свободные составляющие.

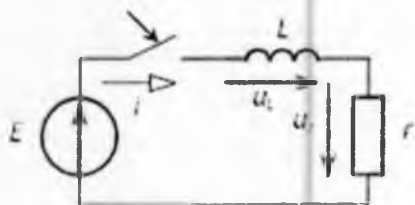
- 1) $i = i_{np} - i_{св}$; 3) $i = -i_{np} + i_{св}$;
 2) $i = i_{np} + i_{св}$; 4) $i = -i_{np} - i_{св}$.

36. Укажите принудительную составляющую переходного тока для данной схемы.



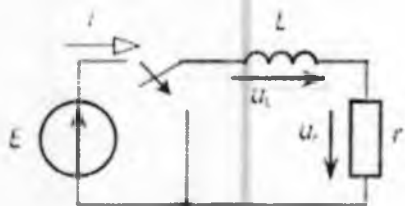
- 1) $i_{np} = A \cdot e^{p \cdot t}$;
 2) $i_{np} = E \cdot r$;
 3) $i_{np} = \frac{E}{r}$;
 4) $i_{np} = A^{p \cdot t}$.

37. Укажите уравнение переходного тока для данной схемы.



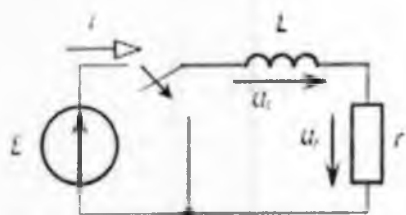
- 1) $i = \frac{E}{r} - A \cdot e^{p \cdot t}$;
 2) $i = A \cdot e^{p \cdot t}$;
 3) $i = \frac{E}{r} + A \cdot e^{p \cdot t}$;
 4) $i = \frac{E}{r}$.

38. Укажите дифференциальное уравнение для данной цепи после коммутации.



- 1) $L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i = 0$;
 2) $L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i = E$;
 3) $\omega L \cdot i + r \cdot i = E$;
 4) $-L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i = 0$.

39. Чему равна принудительная составляющая переходного тока для данной схемы?



1) $i_{np} = A \cdot e^{pt}$.

2) $i_{np} = E \cdot r$;

3) $i_{np} = \frac{E}{r}$;

4) $i_{np} = 0$.

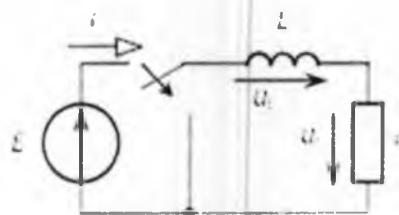
40. Укажите уравнение переходного тока для данной схемы.

1) $i = \frac{E}{r} \cdot (1 + e^{-\frac{t}{\tau}})$;

2) $i = \frac{E}{r} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$;

3) $i = \frac{E}{r} \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$;

4) $i = \frac{E}{r} \cdot e^{\frac{t}{\tau}}$;



Ключ к тестовым заданиям ТОЭ, часть 3

вопрос	ответ	вопрос	ответ	вопрос	ответ
1	2	16	1	31	2
2	1	17	3	32	1
3	2	18	3	33	2
4	2	19	2	34	3
5	2	20	3	35	2
6	2	21	1	36	3
7	1	22	3	37	1
8	2	23	3	38	1
9	2	24	2	39	4
10	3	25	1	40	4
11	1	26	2		
12	3	27	2		
13	2	28	4		
14	3	29	2		
15	2	30	1		

6 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА СЕМЕСТРОВЫЙ КОНТРОЛЬ

С е м е с т р 4

1. Понятие об электрических цепях. Линейные и нелинейные сопротивления. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи.
2. Источник ЭДС и источник тока.
3. Законы Ома и Кирхгофа для линейных цепей постоянного тока.
4. Работа и мощность. КПД источника электрической энергии. Энергетический баланс в электрической цепи постоянного тока.
5. Расчет сложных цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа.
6. Метод контурных токов.
7. Метод наложения.
8. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.
9. Активный и пассивный двухполюсник. Метод эквивалентного генератора.
10. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке и по линии передач.
11. Потенциальная диаграмма замкнутой цепи.
12. Синусоидальные токи и напряжения. Действующее и среднее значения синусоидального тока.
13. Изображение синусоидальных величин векторами на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда. Комплекс действующего значения. Векторная диаграмма.
14. Цепь переменного тока с активной нагрузкой. Цепь переменного тока с конденсатором. Емкостное сопротивление. Цепь переменного тока с R-C. Полное сопротивление цепи.
15. Цепь переменного тока с идеальной индуктивной катушкой. Индуктивное сопротивление. Цепь переменного тока с реальной катушкой. Полное сопротивление.
16. Последовательная цепь переменного тока с R, L и C. Резонанс напряжений.
17. Цепь переменного тока с параллельным соединением R, L и C. Резонанс токов.
18. Метод проводимостей.
19. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление. Комплексная проводимость. Треугольники сопротивлений и проводимостей.
20. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме записи. Применение векторных диаграмм при расчете электрических цепей синусоидального тока. Топографическая диаграмма.
21. Активная, реактивная и полная мощности. Выражение мощности в комплексной форме. Измерение мощности ваттметром.
22. Двухполюсники в цепи синусоидального тока. Передача энергии от активного двухполюсника нагрузке. Условие передачи максимальной мощности.
23. Баланс мощностей в цепи синусоидального тока.

С е м е с т р 5

1. Трехфазная система ЭДС. Преимущества трехфазных цепей. Представление электрических величин трехфазного тока тригонометрическими функциями, графиками, векторами и комплексными числами.
2. Прямая и обратная последовательности чередования фаз. Основные схемы соединения трехфазных цепей.
3. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами при симметричной и несимметричной нагрузках.
4. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-звезда с нулевым проводом.
5. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-звезда без нулевого провода.
6. Расчет трехфазных цепей по схеме звезда-треугольник при разных типах нагрузки.

7. Режимы работы несимметричной трехфазной цепи, соединенной звездой и треугольником (обрыв линейного провода, обрыв фазы, короткое замыкание фазы).
8. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы. Измерение активной мощности в трехфазной системе.
9. Получение кругового вращающегося магнитного поля.
10. Электрические цепи при периодических несинусоидальных ЭДС, токах и напряжениях. Общие понятия. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Свойства симметричных периодических кривых.
11. Действующее и среднее значения несинусоидальных токов и напряжений. Расчет цепей при несинусоидальных токах и напряжениях.
12. Резонансные явления при несинусоидальных токах. Показания амперметров и вольтметров при несинусоидальных токах и напряжениях.
13. Активная и полная мощности несинусоидального тока.
14. Особенности трехфазных систем при несинусоидальных источниках ЭДС.
15. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Расчет электрических цепей при наличии магнитно-связанных катушек. Последовательное соединение магнитно-связанных катушек.
16. Развязывание магнитно-связанных цепей.
17. Теорема о балансе активных и реактивных мощностей.
18. Трансформатор, вносимое сопротивление.

С е м е с т р 7

1. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Начальные значения величин.
2. Приведение задачи о переходном процессе к решению дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Свободная и принужденная составляющие токов и напряжений.
3. Составление уравнений для свободных составляющих токов и напряжений, их алгебраизация. Составление характеристического уравнения.
4. Составление характеристического уравнения при помощи входного сопротивления цепи на переменном токе. Вид переходного процесса в зависимости от значений корней характеристического уравнения.
5. Переходный процесс в цепи с R, L.
6. Переходный процесс в цепи с R, C.
7. Переходный процесс в цепи с R, L и C.
8. Сверхтоки и перенапряжения в электрических цепях.
9. Классический метод расчета переходных процессов.
10. Операторный метод расчета переходных процессов.
11. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
12. Нелинейные цепи постоянного тока. Основные понятия. Последовательное, параллельное и смешанное соединение нелинейных сопротивлений.
13. Расчет разветвленной нелинейной цепи методом двух узлов. Замена нескольких ветвей, содержащих нелинейные сопротивления и ЭДС одной эквивалентной.
14. Расчет нелинейных цепей методом эквивалентного генератора. Статическое и дифференциальное сопротивления. Замена нелинейного сопротивления эквивалентным линейным и ЭДС.
15. Магнитные цепи. Основные понятия. Характеристики ферромагнитных материалов.
16. Закон полного тока. Понятие о МДС и магнитных цепях. Вебер-амперные характеристики.
17. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.

18. Определение МДС по заданному потоку и наоборот для неразветвленной магнитной цепи.
19. Расчет разветвленной магнитной цепи методом двух узлов.
20. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Общие понятия. Потери в нелинейных элементах. Схемы замещения.
21. Нелинейные элементы как генераторы высших гармоник тока и напряжения. Преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных элементов.
22. Общая характеристика методов анализа и расчета нелинейных электрических цепей переменного тока.
23. Феррорезонансные цепи. Триггерный эффект в последовательной феррорезонансной цепи. Феррорезонанс напряжений.
24. Триггерный эффект в параллельной феррорезонансной цепи. Феррорезонанс токов.
25. Основные понятия и положения
26. Электростатическое поле.
27. Переменное электромагнитное поле.
28. Основные уравнения переменного электромагнитного поля.
29. Переменное электромагнитное поле в однофазной и изотропной проводящей среде.
30. Электромагнитное экранирование.

7 КРИТЕРИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Входной контроль проводится для общей оценки уровня знаний, обучающихся на первом практическом занятии путем экспресс-опроса или тестирования. По результатам входного контроля преподаватель корректирует методику преподавания.

Текущий контроль включает следующие формы оценивания знаний студентов (курсантов): устный опрос (УО), ситуационное задание (СЗ), Тестирование (Т), учебное исследование (УИ).

Устный опрос проводится на лабораторных занятиях при выполнении и защите лабораторных работ путем проверки знаний и навыков, закрепленных при выполнении каждой работы; на практических занятиях путем оценки самостоятельно принятых студентом решений, полученных результатов расчета. Максимальное количество баллов, которое может набрать курсант при устном опросе за один раздел составляет 0,1. За всю дисциплину, программа которой содержит 10 разделов, соответственно, 1 балл.

Ситуационное задание выполняется на практических занятиях и самостоятельно при выполнении индивидуальных заданий. Рабочая программа по дисциплине предусматривает три таких задания (расчетно-графические работы). Максимальное количество баллов, которое может набрать курсант за все ситуационные задания, составляет 1,0.

Тестирование курсантов проводится в соответствии с заданиями, приведенными в разделе 5.

Критерии оценивания работы студента при тестировании:

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	95 % и более правильных ответов
Хорошо	80-94 % правильных ответов
Удовлетворительно	60-79 % правильных ответов
Неудовлетворительно	Менее 60% правильных ответов

Учебное исследование выполняется курсантом в процессе самостоятельной подготовки по методическим указаниям [10, 11, 13]. Критерии оценивания работы студента при сдаче отчета по лабораторной работе:

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	Лабораторная работа выполнена правильно, в соответствии с заданием, защищается в срок, студент дает ответы на поставленные вопросы.
Хорошо	Лабораторная работа выполнена правильно, в соответствии с заданием, но имеющая незначительные замечания, защищается в срок, студент дает ответы на поставленные вопросы.
Удовлетворительно	Лабораторная работа выполнена правильно, в соответствии с заданием, но имеющая незначительные замечания, защищается в срок, студент дает ответы не на все поставленные вопросы.
Неудовлетворительно	Лабораторная работа, имеющая замечания, защищается не в срок, студент не отвечает правильно на поставленные при защите вопросы. После выполнения необходимой доработки отчет по лабораторной работе может зачитываться преподавателем.

Итоговый контроль имеет целью проверку уровня знаний и умений по дисциплине.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется в форме экзамена, зачета и защиты курсового проекта.

Критериями оценки компетенций являются:

- способность осуществлять правильную работу электрооборудования, устройств автоматического контроля, управления и защиты, понимание систем распределения тока с помощью чертежей;

- умение определять соответствие техническим спецификациям систем регулирования уровни характеристик систем регулирования в соответствии с установленными правилами к процедурам обеспечения безопасности эксплуатации;

- правильный выбор и использование ручного инструмента, измерительного и поводочного оборудование согласно техническим инструкциям;

- владение методами разборки, инспекции, ремонта и сборки оборудования в соответствии с наставлениями и хорошей практикой.

Условиями получения положительной оценки на экзамене является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение и защита лабораторных работ. Экзаменационный билет содержит два вопроса, охватывающие основные понятия, изучаемые в соответствии с разделами дисциплины. После получения экзаменационного билета студенту представляется 60 минут для подготовки к ответам на вопросы билета.

Ответы студентов на экзаменах оцениваются по четырех балльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Ответ оценивается на «отлично», если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания,

свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы экзаменационного билета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по теме экзаменационного билета. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х) по теме экзаменационного билета.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Часть 1. - 11-е издание. / Л.А Бессонов. – М. : Юрайт, 2012. – 701 с. (ЭБ)
2. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учеб. пособие. – 7-е изд.,/Г.И. Атабеков.– СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 592 с. (ЭБ)
3. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи: учеб. пособие. – 6-е изд., /Г.И. Атабеков. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 432 с. (ЭБ)
4. Безменникова Л.Н. Теоретические основы электротехники: конспект лекций для студентов специальности 26.05.07 «Электрические системы и комплексы транспортных средств» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2013. – 180 с.

Дополнительная

5. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник – 10-е изд. / Л.А. Бессонов – М.: Гардарики., 2002. – 638 с.
6. Зевеке, Г.В. Основы теории цепей: учебник / Г.В.Зевеке, П.А.Ионкин. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.
7. Сборник задач по ТОЭ : учеб. пособие / Л.А.Бессонов [и др] под общ. ред. Л.А.Бессонова – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2000. – 528 с.
8. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие / П.А.Ионкин [и др.]. под общ. ред. П.А.Ионкина – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 768 с.
9. Николаев, С.С. Сборник задач повышенной сложности по теоретической электротехнике: учеб. пособие / С.С.Николаев, В.И.Пищикова – М.: Знак, 2000. – 168 с.
10. Безменникова, Л.Н. Теоретические основы электротехники, часть 1: методические указания к лабораторным работам для студентов направления 6.050702

- «Электромеханика» специальности «Электрические системы и комплексы транспортных средств» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2012. – 90 с.
11. Безменникова, Л.Н. Теоретические основы электротехники, часть 2: методические указания к лабораторным работам для студентов направления 6.050702 «Электромеханика» специальности «Электрические системы и комплексы транспортных средств» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2012. – 60 с.
 12. Безменникова, Л.Н. Теоретические основы электротехники, часть 3: практикум по выполнению лабораторных работ для курсантов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматизации» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2016. – 43 с.
 13. Безменникова, Л.Н. Теоретические основы электротехники: методические указания по самостоятельной работе для студентов направления 6.050702 "Электромеханика" специальности «Электромеханические системы автоматизации электропривод» направления 6.070104 «Морской и речной транспорт» специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2013. – 48 с.

9 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронная библиотека КГМТУ: <http://kgmtu.edu.ua/jspui/handle/123456789/419>.
2. Библиотека технической информации: http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyu_lekcii/61;
3. Морской форум: <http://umup.narod.ru/> .
4. Электронная библиотека для морских специальностей: <http://sea.ibooks.ru/>;
5. Библиотека для моряков: <http://www.sealib.com.ua/.библиотека> .
6. Интегральный каталог образовательных Интернет-ресурсов, электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования, ресурсы системы федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://window.edu.ru> (Дата обращения 05.04. 2016);
7. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://studentam.net/content/view/857/19/> (Дата обращения 05.04. 2016);
8. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php (Дата обращения 05.04. 2016);
9. Сайт Российской государственной библиотеки [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.rsl.ru/> (Дата обращения 05.04. 2016);
10. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/> (Дата обращения 05.04. 2016);
11. Сайт Научной электронной библиотеки [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://elibrary.ru/> (Дата обращения 05.04. 2016);
12. Сайт Научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «МГСУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://lib.mgsu.ru/> (Дата обращения 05.04. 2016);
13. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (Дата обращения: 05.04.2016).

Направление подготовки - 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направление подготовки - 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Морской факультет

Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства

Безменникова Л.Н.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Методические указания

для обучающихся по освоению дисциплины

(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)

для курсантов направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и
электротехника» очной и заочной форм обучения

Керчь, 2017 г.

УДК 631.3

Составитель: Безменникова Л.Н., канд. техн. наук, доцент кафедры ЭСиАП
ФГБОУ ВО «КГМТУ» _____

Рецензент: Авдеев Б.А., канд. техн. наук, доцент кафедры ЭСиАП ФГБОУ
ВО «КГМТУ» _____

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО
«КГМТУ»,

протокол № ____ от _____ 2017 г.

Зав. кафедрой _____ С.Г. Чёрный.

Методические указания утверждены и рекомендованы к публикации на
заседании методической комиссии МФ ФГБОУ ВО «КГМТУ»

протокол № ____ от _____ 2017 г

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи дисциплины	4
2 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины ...	4
3 Тематический план дисциплины, распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий и самостоятельной работы	6
4 Общие рекомендации к аудиторным занятиям и самостоятельной работе ...	7
5 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине	10
6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина " Теоретические основы электротехники " является базовой дисциплиной профессионального цикла ООП.

Данной дисциплине должны предшествовать следующие дисциплины: "Математика", "Физика", "Информатика", "Электротехническое и конструкционное материаловедение" «Метрология и электроизмерительная техника».

Материал дисциплины " Теоретические основы электротехники" используется при изучении дисциплин "Теория автоматического управления", "Электрические машины", "Электроника", «Электрический привод», «Силовая электроника».

Цель дисциплины - дать основополагающие знания для освоения специальных дисциплин и практической работы инженера в области эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование понятий теории электрических цепей и электромагнитного поля;

и

з - изучение методов теоретического анализа и экспериментального исследования электромагнитных процессов линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного токов;

у - освоение методов анализа и расчета переходных процессов в электрических цепях.

и

е

2 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВПО направление подготовки 13.03.02 «Электротехника и электротехника»):

н

ы Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

№ компетенции	Содержание компетенции
а ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию

к

о Выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

№ компетенции	Содержание компетенции
---------------	------------------------

,

л

е

ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей.

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

ПК-1	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-2	Способностью обрабатывать результаты экспериментов
ПК-5	Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-8	Способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
ПК-11	Способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студенты должны **знать**:

- основные понятия, законы теории электрических цепей постоянного и переменного тока, электродинамики и электромагнетизма;
- методы расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; нелинейные элементы в электрических цепях;
- резонанс в цепях переменного тока; режимы работы однофазных и трехфазных цепей на активную, индуктивную и емкостную нагрузку;
- векторные диаграммы и их применение при анализе электрических цепей; комплексные и операторные методы расчета электрических цепей;
- магнитные цепи на постоянном и переменном токе, расчет магнитных цепей.

Студенты должны **уметь**:

- использовать полученные знания и навыки при изучении специальных дисциплин и в последующей работе;
- производить расчёты электрических, магнитных цепей и электромагнитных полей.

Студенты должны владеть:

– основными методами теоретического анализа и экспериментального

и

с – методами анализа и расчета переходных процессов в электрических цепях.

л

е

д

3 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ПО ВИДАМ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Наименования разделов и тем лект	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Семестр 3									2 курс					
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	45	1,25	30	14	8	8	15	-	10	4	2	4	35	-
Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока	50	1,39	38	14	14	10	12	-	18	4	8	6	32	-
Раздел 3. Цепи синусоидального тока с взаимной индуктивностью.	49	1,36	30	14	6	10	19	-	2	2	-	-	47	-
Форма контроля - экзамен	36/9	1	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	27	9
Всего часов в семестре 3	180	5	98	42	28	28	46	36	30	10	10	10	141	9
Семестр 4									3 курс					
Раздел 4. Симметричные трёхфазные цепи	30	0,83	26	8	10	8	4	-	6	2	2	2	24	-
Раздел 5. Несимметричные трёхфазные цепи	40	1,11	40	10	18	12	-	-	10	4	4	2	30	-
Раздел 6. Метод симметричных составляющих.	20	0,56	18	8	4	6	2	-	-	-	-	-	20	-

е

п

я

в

Вращающиеся магнитные поля.														
Раздел 7. Несинусоидальные токи	18	0,5	12	6	-	6	6	-	4	2	-	2	14	-
Форма контроля – экзамен(зачет)	36/4	1	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-
Всего часов в семестре 4	144	4	96	32	32	32	12	36	-	-	-	-	-	-
Семестр 5														
Раздел 8. Нелинейные цепи	27	0,75	24	8	8	8	3	-	2	-	-	2	25	-
Раздел 9. Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках	17	0,47	8	4	-	4	9	-	-	-	-	-	17	-
Раздел 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях	40	1,11	28	12	6	10	12	-	8	2	4	2	32	-
Раздел 11. Основы теории электромагнитного поля	24	0,67	10	4	-	6	14	-	-	-	-	-	24	-
Форма контроля - экзамен	36/9	1						36					63	9
Всего часов в семестре 3	144	4	70	28	14	28	38	36	30	10	10	10	249	9
Всего часов за курс	468	13	264	102	74	88	96	108	60	20	20	20	390	18

4 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические и лабораторные работы) и самостоятельной работы курсантов (студентов).

С целью обеспечения успешного обучения курсант (студент) должен готовиться к лекции, так как этот вид занятий является важнейшей формой организации учебного процесса и выполняет следующие функции:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для самостоятельного понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует курсантов в процессе изучения дисциплины.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по теме занятия, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к лабораторным занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному лабораторному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- внимательно прочитайте тему, цель текущей лабораторной работы в методических указаниях, ознакомьтесь и выполните пункты подготовки к лабораторной работе;
- готовиться можно индивидуально, или в составе рабочей группы, последние являются эффективными формами работы;
- ответьте на контрольные вопросы по теме занятия.

Целью самостоятельной работы курсантов является:

- научить курсанта (студента) осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
- закрепление, расширение и углубление знаний, умений и навыков, полученных курсантами (студентами) на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;

– изучение курсантами (студентами) дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;

– воспитание у курсантов (студентов) самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Предлагаемый подход к освоению материала усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемым дисциплинам и позволяет повысить готовность курсантов к сдаче экзаменов.

Основная задача организации самостоятельной работы курсантов заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы.

Формы самостоятельной работы курсантов разнообразны. Они включают в себя:

– изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем;

– изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

– участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает курсантов (студентов) к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

На интенсивность самостоятельной работы оказывает влияние содержание образовательных программ, разработанных в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

– проработку лекционного материала;

– изучение по учебникам программного материала, не изложенного на лекциях;

– подготовку к практическим занятиям;

– подготовку к лабораторным занятиям;

– подготовку докладов, статей, рефератов;

– выполнение расчетно-графических работ;

Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и практических, лабораторных занятиях.

2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий (расчетно-графических работ) и т.д.

3. В библиотеке, дома, в экипаже, на кафедре при выполнении курсантом учебных и творческих задач.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, курсанты (студенты) должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется курсантом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники».

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на конференции, подготовка реферата, составление библиографии, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетно-графической работы, решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

5 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине

К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми курсант должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем экзаменационных вопросов.

После этого у курсанта (студента) должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине «Теоретические основы электротехники». Систематическое выполнение учебной работы на лекциях, практических и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Часть 1. - 11-е издание. / Л.А Бессонов. – М. : Юрайт, 2012. – 701 с. (ЭБ)
2. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учеб. пособие. – 7-е изд., Г.И. Атабеков.– СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 592 с. (ЭБ)
3. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи: учеб. пособие. – 6-е изд., /Г.И. Атабеков.– СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 432 с. (ЭБ)
4. Безменникова Л.Н. Теоретические основы электротехники: конспект лекций для студентов специальности 26.05.07 «Электрические системы и комплексы транспортных средств» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2013. – 180 с.

Дополнительная

5. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник – 10-е изд. / Л.А. Бессонов – М.: Гардарики., 2002. – 638 с.
6. Зевеке, Г.В. Основы теории цепей: учебник / Г.В.Зевеке, П.А.Ионкин. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 528 с.
7. Сборник задач по ТОЭ : учеб. пособие / Л.А.Бессонов [и др] под общ. ред. Л.А.Бессонова – 4-е изд., стер. – М.:Высш. шк., 2000. – 528 с.

8. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие / П.А.Ионкин [и др.]. под общ. ред. П.А.Ионкина – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 768 с.

9. Николаев, С.С. Сборник задач повышенной сложности по теоретической электротехнике: учеб. пособие / С.С.Николаев, В.И.Пищиков – М.: Знак, 2000. – 168 с.

10. Безменникова, Л.Н. Теоретические основы электротехники, часть 1: методические указания к лабораторным работам для студентов направления 6.050702 «Электромеханика» специальности «Электрические системы и комплексы транспортных средств» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2012. – 90 с.

11. Безменникова, Л.Н. Теоретические основы электротехники, часть 2: методические указания к лабораторным работам для студентов направления 6.050702 «Электромеханика» специальности «Электрические системы и комплексы транспортных средств» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2012. – 60 с.

12. Безменникова, Л.Н. Теоретические основы электротехники, часть 3: практикум по выполнению лабораторных работ для курсантов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматизации» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2016. – 43 с.

13. Безменникова, Л.Н. Теоретические основы электротехники: методические указания по самостоятельной работе для студентов направления 6.050702 "Электромеханика" специальности «Электромеханические системы автоматизации электропривод» направления 6.070104 «Морской и речной транспорт» специальности

«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» / Л.Н. Безменникова. – Керчь: КГМТУ, 2013. – 48 с.

Информационные ресурсы

1. Электронная библиотека КГМТУ:
<http://kgmtu.edu.ua/jspui/handle/123456789/419>.

2. Библиотека технической информации:
http://techliter.ru/load/uchebniki_posobyia_lekcii/61;

3. Морской форум: <http://umup.narod.ru/>.

4. Электронная библиотека для морских специальностей:
<http://sea.ibooks.ru/>;

5. Библиотека для моряков: <http://www.sealib.com.ua/> библиотека .

6. Интегральный каталог образовательных Интернет-ресурсов, электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования, ресурсы системы федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://window.edu.ru> (Дата обращения 05.04. 2016);

7. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://studentam.net/content/view/857/19/> (Дата обращения 05.04.2016);
8. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://www.gumer.info/bogoslov Buks/Philos/index philos.php](http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php) (Дата обращения 05.04.2016);
9. Сайт Российской государственной библиотеки [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.rsl.ru/> (Дата обращения 05.04.2016);
10. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/> (Дата обращения 05.04.2016);
11. Сайт Научной электронной библиотеки [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://elibrary.ru/> (Дата обращения 05.04.2016);
12. Сайт Научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «МГСУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://lib.mgsu.ru/> (Дата обращения 05.04.2016);
13. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (Дата обращения: 05.04.2016).

Безменникова Людмила Николаевна

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Методические указания
для обучающихся по освоению дисциплины
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)
для курсантов направление подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
очной и заочной форм обучения

Тираж _____ экз. Подписано к печати _____

Заказ № _____ Объем 0,50 п.л.

Изд-во ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»

298309 г. Керчь, ул. Орджоникидзе, 82