



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**Московская государственная академия водного транспорта - филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

**(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)**

**Факультет Судомеханический  
Кафедра Электрооборудования**



**УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала**

**И.Н. Мищенко**

**«31» августа 2017 г.**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины СЗ.Б.10 «Теоретические основы электротехники»**

Специальность	<u>26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»</u>
Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

Москва  
2017

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Теоретические основы электротехники", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами (в соответствии с ФГОС ВПО, Приказ Минобрнауки РФ от 23.12.2010, №2026):

<b>Код компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)</b>	<b>Планируемые результаты освоения дисциплины</b>
ОК-19	умением работать с информацией из различных источников	Знать: основные разделы электротехники и электроники, роль дисциплины в развитии современных средств автоматики
		Уметь: производить измерения электрических величин
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования
ПК-7	способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с требованиями международных и национальных нормативно-технических документов	Знать: Основные принципы системы постоянного и переменного тока.
		Уметь: собирать электрические цепи постоянного и переменного тока с различными источниками и приемниками.
		Владеть: методами расчета электрических цепей
ПК-12	способностью и готовностью устанавливать причины отказов судового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	Знать: принцип работы судового электрооборудования
		Уметь: диагностировать неисправности судового электрооборудования
		Владеть: прогнозированием возможных отказов судового электрооборудования
ПК-15	способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, проводить технико-экономический анализ, обосновывать принимаемые решения по использованию судового электрооборудования и средств автоматики, решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности	Знать: - электрические измерения и приборы, методы измерения электрических величин; - принципы работы основных электрических машин, их рабочие и пусковые характеристики;
		Уметь: включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу
		Владеть: - методами использования технического контроля и испытания оборудования; - основами научно-исследовательской деятельности.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-30	способностью участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: Теорию линейных электрических цепей Нестационарные процессы в электрических цепях Теория электромагнитного поля. Сложные электромагнитные поля Явление резонанса в электрических цепях
		Уметь: Решать уравнения однородной линии. Применять ЭВМ для расчета электрических цепей и электромагнитных полей
		Владеть: Методами расчета цепей постоянного тока Методами расчета электрической емкости, индуктивности, а так же емкости и индуктивности двухпроводных линий. Методами расчета частотных характеристик в цепях с сопротивлением, индуктивностью, емкостью. Аналитическими и численными методами анализа нелинейных цепей Методами моделирования магнитных полей электрическими полями
ПК-35	способен передавать знания по дисциплинам профессиональных циклов в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования	Знать: Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.
		Уметь: донести знания до окружающих
		Владеть: широким техническим кругозором в сфере электроники

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к базовой части профессионального цикла.

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо обладать знаниями по следующим дисциплинам:

### 1. Общая электротехника и электроника:

- Основные законы и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока

- Электрические цепи переменного тока

- Анализ магнитных цепей

### 2. Физика:

- электрический ток, электромагнетизм, физика твердого тела.

### 3. Математика:

- дифференциальные и интегральные исчисления, теория функций комплексного переменного.

Знания, полученные при изучении дисциплины, будут использованы обучающимися при изучении профилирующих дисциплин: Судовая электроника и силовая преобразовательная техника, электрические машины, электрические аппараты, а так же в практической деятельности инженера.

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 час.

Вид учебной работы	Форма обучения							
	Очная					Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №			Всего часов	курс №		
		3	4	5		2	2	3
Общая трудоемкость дисциплины	432	108	144	180	432	108	108	216
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	300	96	108	96	60	14	16	30
В том числе:								
Лекции	100	32	36	32	20	6	4	10
Практические занятия	100	32	36	32	20	4	6	10
Лабораторные работы	100	32	36	32	20	4	6	10
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	96	12	36	48	355	90	88	177
В том числе:								
Другие виды самостоятельной работы	96	12	36	48	355	90	88	177
<b>Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, экзамен</b>	36	з/о	з/о	экз	17	4 з/о	4 з/о	9 экз

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Содержание лекционных разделов (тем) дисциплины

№ п/ п	Наименован ие раздела (темы) дисциплины	Реализуем ые компетенц ии и компетент ности	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
				очная	заочная
3семестр					
1.	Основные понятия и законы теории электрически х и магнитных цепей	ОК-19  ПК-7	1.1. Элементы электрических цепей 1.1.1. Резистивный элемент (резистор). 1.1.2. Индуктивный элемент (катушка индуктивности). 1.1.3. Емкостный элемент (конденсатор). 1.2. Топология электрической цепи. 1.3. Основные законы электрических цепей. 1.4. Основные понятия теории магнитных цепей. 1.5. Основные законы магнитных цепей.	8	1
2.	Теория	ПК-7	2.1. Схемы замещения источников электрической энергии постоянного тока	14	3

№ п/ п	Наименован ие раздела (темы) дисциплины	Реализуем ые компетенц ии и компетент ности	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
				очная	заочная
	линейных электрически х цепей.	ПК-15 ПК-30 ПК-35 ПК-35	2.2. Цепи синусоидального тока 2.2.1. Основные понятия и определения 2.2.2. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов с помощью векторов 2.2.3. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами 2.2.4. Действующее значение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов 2.2.5. Элементы цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы 2.2.6. Последовательное соединение резистивного и индуктивного элементов 2.2.7. Последовательное соединение резистивного и емкостного элементов 2.2.8. Параллельное соединение резистивного и емкостного элементов 2.2.9. Параллельное соединение резистивного и индуктивного элементов 2.2.10. Преобразование энергии в электрической цепи. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности синусоидального тока 2.2.11. Применение статических конденсаторов для повышения $\cos\varphi$ 2.2.12. Резонансы в цепях синусоидального тока 2.3. Методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами 2.3.1. Векторные, топографические и потенциальные диаграммы 2.3.2. Основы символического метода расчета цепей синусоидального тока 2.3.3. Метод контурных токов 2.3.4. Метод узловых потенциалов 2.3.5. Метод наложения 2.3.6. Метод эквивалентного генератора 2.3.7. Элементы теории четырехполюсников 2.3.8. Метод преобразований 2.3.9. Баланс мощностей.		
3.	Трехфазные электрически е цепи	ПК-7 ПК-12 ПК-15 ПК-35	3.1. Основные понятия и определения 3.2. Схемы соединения трехфазных систем 3.2.1. Соединение в звезду 3.2.2. Соединение в треугольник 3.3. Расчет трехфазных цепей 3.3.1. Расчет симметричных режимов работы трехфазных систем 3.3.2. Расчет несимметричных режимов работы трехфазных систем 3.3.3. Применение векторных диаграмм для анализа несимметричных режимов	10	2

№ п/ п	Наименован ие раздела (темы) дисциплины	Реализуем ые компетенц ии и компетент ности	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
				очная	заочная
			3.4. Мощность в трехфазных цепях		
4семестр					
4.	Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических токах	ПК-7 ПК-12 ПК-15 ПК-35	4.1. Основные понятия 4.2. Характеристики несинусоидальных величин 4.3. Разложение периодических несинусоидальных кривых в ряд Фурье 4.4. Методика расчета линейных цепей при периодических несинусоидальных токах 4.5. Особенности протекания несинусоидальных токов через пассивные элементы цепи 4.6. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами и методы их расчета 4.7. Примеры расчета переходных процессов	18	2
5.	Нелинейные электрические и магнитные цепи.	ПК-7 ПК-12 ПК-30 ПК-35	5.1. Основные понятия и определения 5.2. Нелинейные электрические цепи 5.3. Методы анализа нелинейных электрических цепей 5.3.1. Графические методы 5.3.2. Аналитические методы 5.3.3. Численные методы 5.4. Нелинейные магнитные цепи 5.4.1. Общая характеристика задач и методов анализа нелинейных магнитных цепей 5.4.2. Регулярные методы расчета 5.4.3. Графические методы расчета 5.4.4. Итерационные методы расчета 5.5. Переходные процессы в нелинейных цепях 5.5.1. Особенности расчета переходных процессов в нелинейных цепях 5.5.2. Аналитические и численные методы анализа переходных процессов в нелинейных цепях 5.6. Цепи с распределенными параметрами 5.6.1. Основные понятия 5.6.2. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами	18	2
5семестр					
6.	Стационарные электрическое и магнитное поля	ПК-15 ПК-30	6.1 Основные понятия и определения. 6.1.1 Основные векторные величины, характеризующие электромагнитное поле. 6.1.2 Законы электромагнитного поля в интегральной форме. 6.1.3 Уравнения электромагнитного поля в дифференциальной форме. 6.2 Электростатическое поле. 6.2.1.Основные уравнения. 6.2.2.Электростатическое экранирование. Граничные условия.	16	5

№ п/ п	Наименован ие раздела (темы) дисциплины	Реализуем ые компетенц ии и компетент ности	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
				очная	заочная
			6.3 Аналитические методы расчета стационарных полей в различных средах		
7.	Переменное Электромагнитн ое поле	ОК-19 ПК-15 ПК-30	7.1 Переменное электромагнитное поле. 7.1.1. Основные уравнения. 7.1.2. Теорема Умова – Пойтинга. 7.1.3. Поверхностный эффект и эффект близости 7.1.4. Электромагнитное экранирование. 7.1.5. Численные методы расчета электромагнитных полей при сложных граничных условиях. 7.2 Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ.	16	5
ВСЕГО:				100	20

#### 4.2. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость оч/заоч (час)
3 семестр			
1.	1	РАБОТА 1. Последовательное соединение источников напряжения (ЭДС) Исследование закона Ома	2/-
2.	1	РАБОТА 2. Линейные резисторы Терморезисторы с отрицательным температурным коэффициентом Терморезисторы с положительным температурным коэффициентом Резисторы с зависимостью от напряжения Резисторы с зависимостью от освещенности	4/-
3.	1	РАБОТА 3. Делитель напряжения при работе в холостую Делитель напряжения под нагрузкой Эквивалентный источник напряжения (ЭДС)	2/-
4.	1	РАБОТА 4. Электрическая мощность и работа КПД электрической цепи Согласование источника и нагрузки по напряжению, току и мощности	2/1
5.	2	РАБОТА 5. Параметры синусоидального напряжения (тока) Активная мощность цепи синусоидального тока	2/1
6.	2	РАБОТА 6. Напряжение и ток конденсатора Реактивное сопротивление конденсатора Последовательное соединение конденсаторов Параллельное соединение конденсаторов Реактивная мощность конденсатора	4/-
7.	2	РАБОТА 7. Напряжение и ток катушки индуктивности	4/-

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость оч/заоч (час)
		Реактивное сопротивление катушки индуктивности Последовательное соединение катушек индуктивности Параллельное соединение катушек индуктивности Реактивная мощность катушки индуктивности	
8.	2	РАБОТА8. Последовательное соединение резистора и конденсатора Параллельное соединение резистора и конденсатора Последовательное соединение резистора и катушки индуктивности Параллельное соединение резистора и катушки индуктивности	4/-
9.	2	РАБОТА9. Последовательное соединение конденсатора и катушки индуктивности Частотные характеристики последовательного резонансного контура	4/1
10.	2	РАБОТА10. Параллельное соединение конденсатора и катушки индуктивности Частотные характеристики параллельного резонансного контура	4/1
4 семестр			
11.	3	РАБОТА11. Напряжения трехфазной цепи Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «звезда» Аварийные режимы трехфазной цепи при соединении нагрузки по схеме «звезда»	4/1
12.	3	РАБОТА12. Трехфазные нагрузки, соединенные по схеме «треугольник» Аварийные режимы трехфазной цепи при соединении нагрузки по схеме «треугольник»	4/1
13.	4	РАБОТА13. Переходный процесс в цепи с конденсаторам и резисторами	4/1
14.	4	РАБОТА14. Процессы включения и отключения цепи с катушкой индуктивности	4/-
15.	4	РАБОТА15. Затухающие синусоидальные колебания в R-L-C контуре	4/1
16.	4	РАБОТА16. Расчет и экспериментальное исследование цепи при несинусоидальном приложении напряжения	4/-
17.	5	РАБОТА17. Коэффициент магнитной связи Коэффициент трансформации	4/1
18.	5	РАБОТА18. Преобразование сопротивлений с помощью трансформатора	4/-
19.	5	РАБОТА19. Определение параметров схемы замещения и построение векторной диаграммы трансформатора Внешняя характеристика и КПД трансформатора	4/1
5 семестр			



№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость оч/заоч (час)
20.	7	РАБОТА20.Исследование режимов работы однородной длинной линии	2/1
21.	7	РАБОТА21. Исследование однородной длинной линии с помощью линейных схем замещения.	2/1
22.	7	РАБОТА 22 Исследование цепи с распределенными параметрами в установившемся режиме	4/2
23.	7	РАБОТА23. Исследование цепи с распределенными параметрами в переходном режиме	4/1
24.	7	РАБОТА 2 Исследование электростатического поля многопроводной линии	4/1
25.	7	РАБОТА 25. Определение частичных емкостей	4/1
26.	7	РАБОТА26.Исследованиеэлектрическогополя стержневого заземления.	4/1
27.	7	РАБОТА27 Исследование магнитного поля трехпроводной линии.	4/1
28.	7	РАБОТА28 Определение взаимной индуктивности круглых катушек.	4/1
ВСЕГО:			100/20

#### 4.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)	
			очная	заочн.
3 семестр				
1.	1	1.Методнепосредственного использования законов Ома и Кирхгофа при расчетах цепей постоянного тока с одним источником. 2.Расчёт разветвлённых цепей с несколькими источниками энергии (сложных цепей) методом уравнений Кирхгофа	4	1
2.	1	1.Расчёт разветвлённых цепей с несколькими источниками энергии (сложных цепей) методом контурных токов 2.Расчёт разветвлённых цепей с несколькими источниками энергии (сложных цепей) методом узловых потенциалов	4	1
3.	1	1.Расчёт разветвлённых цепей с несколькими источниками энергии (сложных цепей) методом наложения (суперпозиции) 2.Расчёт разветвлённых цепей с несколькими источниками энергии (сложных цепей) методом эквивалентного генератора	4	1
4.	2	Однофазные электрические цепи переменного	4	-

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)	
			очная	заочн.
		синусоидального тока. Представление синусоидальных функций в различных формах Элементы и параметры электрических цепей синусоидального тока.		
5.	2	Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока Цепь синусоидального тока с резистивным элементом. Цепь синусоидального тока с индуктивным элементом. Цепь синусоидального тока с ёмкостным элементом	4	1
6.	2	Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока . Расчет цепи с последовательным соединением элементов $R, L, C$ .	4	-
7.	2	Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока . Расчет цепи с параллельным соединением элементов $R, L, C$ .	4	-
8.	3	Схема соединений «звезда-звезда» с нейтральным проводом Схема соединений «звезда-звезда» без нейтрального провода	2	-
9.	3	Соединение трёхфазных приёмников «треугольником»	2	-
4 семестр				
10.	4	Классический метод расчёта переходных процессов	4	-
11.	4	Переходные процессы в цепи с индуктивным и резистивным элементом	4	1
12.	4	Переходные процессы в цепи с ёмкостным и резистивным элементами	4	1
13.	4	Переходные процессы в цепи с последовательным соединением резистора, конденсатора и катушки индуктивности	4	1
14.	4	Разложение периодических несинусоидальных кривых в ряд Фурье.	4	1
15.	4	Расчёт линейных цепей при несинусоидальных напряжениях и токах	4	-
16.	5	Расчёт нелинейных электрических цепей.	6	1
17.	5	Расчёт нелинейных магнитных цепей.	6	1
5 семестр				
18.	6	Расчет неизменного во времени электрического поля. (часть1)	2	1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час)	
			очная	заочн.
19.	6	Расчет неизменного во времени электрического поля. (часть2)	4	2
20.	6	Расчет неизменного во времени магнитного поля (часть1)	2	1
21.	6	Расчет неизменного во времени магнитного поля. (часть2)	4	2
22.	6	Расчет электрического поля путем составления интегрального уравнения.	4	1
23.	7	Изменяющееся во времени электромагнитное поле в диэлектрике или проводящей среде	4	1
24.	7	Электромагнитные волны в направляющих системах и объемных резонаторах.	4	1
25.	7	Преломление и отражение волн на границе сред и др(часть1)	4	1
26.	7	Преломление и отражение волн на границе сред и др(часть2)	4	1
\Всего			100	20

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1. Самостоятельная работа

№ лабораторно й работы	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание в часах оч/заоч
1.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	1/9
2.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	1/9
3.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	1/9
4.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	2/9
5.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	2/9
6.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	1/9
7.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	1/9
8.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	1/9
9.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	1/9
10.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	1/9
11.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	4/10

<b>№ лабораторно й работы</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Наименование работы и содержание в часах оч/заоч</b>
12.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	4/9
13.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	4/10
14.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	4/10
15.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	4/9
16.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	4/10
17.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	4/10
18.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	4/10
19.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	4/10
20.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	5/19
21.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	5/20
22.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	5/20
23.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	6/20
24.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	5/19
25.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	5/19
26.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	6/20
27.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	6/20
28.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	5/20
<b>ВСЕГО:</b>		<b>96/355</b>

## **5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

<b>№ лабораторной работы</b>	<b>Выходные данные</b>	<b>Автор (ы)</b>
1.	Методическое руководство по выполнению базовых экспериментов « Электрические цепи постоянного тока»	Беглецов Н.Н. Галишников Ю.П.
2.	Методическое руководство по выполнению базовых экспериментов « Электрические цепи постоянного тока»	Беглецов Н.Н. Галишников Ю.П.
3.	Методическое руководство по выполнению базовых экспериментов « Электрические цепи постоянного тока»	Беглецов Н.Н. Галишников Ю.П.
4.	Методическое руководство по выполнению базовых экспериментов « Электрические цепи постоянного тока»	Беглецов Н.Н. Галишников Ю.П.

[illegible]

№ лабораторной работы	Выходные данные	Автор (ы)
26.	Методическое пособие к выполнению лабораторно-практических занятий по дисциплине «Электроника» - М.: «Альтаир» МГАВТ, 2005-41с	Сиркен М.А., Герасимов А.С.
27.	Методическое пособие к выполнению лабораторно-практических занятий по дисциплине «Электроника» - М.: «Альтаир» МГАВТ, 2005-41с	Сиркен М.А., Герасимов А.С.
28.	Методическое пособие к выполнению лабораторно-практических занятий по дисциплине «Электроника» - М.: «Альтаир» МГАВТ, 2005-41с	Сиркен М.А., Герасимов А.С.

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине** приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
<b>Основная литература</b>			
Электротехника	А.С. Касаткин М.В. Немцов	Учебник	-«Академия» Высшее профессиональное образование,.2008г, 503с.
<b>Дополнительная литература</b>			
Руководство по выполнению базовых экспериментов «Электрические цепи постоянного тока»	Беглецов Н.Н. Галишников Ю.П.	Учебное пособие	ООО «Учебная техника», 2011г. 77с (1 часть), 133с (2 часть)

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины**

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1.	Электронная библиотека МГАВТ	znanium.com
1.	Университетская информационная система России	<a href="http://www.Cir.ru">www.Cir.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
2.	Техническая библиотека	techliter.ru/load/uchebniki_posoby_a_lekcii/61
3.	Бесплатная техническая библиотека	www.diagram.com.ua/library/index.shtml
4.	Библиотека технической литературы	umup.narod.ru/
5.	Научная электронная библиотека ГПНТБ России	ellib.gpntb.ru/
6.	Морская электронная библиотека	sea.ibooks.ru/
7.	Библиотека морской литературы	www.sealib.com.ua/
8.	Бесплатные программы для судовых электромехаников (тесты, справочники)	jobmarine.ru/kms_downloads+index+action+pod+cat-1+ids-3.html

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
9.	Клуб судовых механиков	<a href="http://mec.novomor.com/automatic.htm">mec.novomor.com/automatic.htm</a>
10.	Студенческий блог для электромеханика. Обучение и практика, новости науки и техники. В помощь студентам и специалистам	<a href="http://www.electroengineer.ru/">www.electroengineer.ru/</a>
11.	Морской форум «Мореход»	<a href="http://www.morehod.ru/forum/eletromehanika/">www.morehod.ru/forum/eletromehanika/</a>

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем (при необходимости)**

№ п/п	Наименование информационной технологии /программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
1.	программа ElectronicsWorkbench	электронная лаборатория на IBMPC	Полная лицензионная версия
2.	«Учебная техника»	Специализированное ПО для учебных стендов	Полная лицензионная версия
3.	Операционная система Microsoft Windows XP	Операционная система	Полная лицензионная версия
4.	MS Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint)	Офисный пакет приложений	Полная лицензионная версия

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование	Перечень основного оборудования
1.	Лаборатория автоматизированного электропривода и диагностирования АЭП	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), Стенд универсальный ЭО 1-СК (2 шт) Стенд универсальный ЭП 1-СК (1шт) 3 компьютеризированных рабочих места
2.	Лекционная аудитория	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска),
3.	Учебный кабинет компьютерных технологий	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), ПК Intel Pentium 3 1,2 ГГц/1 Гб RAM/100 Гб HDD, монитор Samsung 22Н, клавиатура Logitech K110, мышь Logitech B210 Рабочие места - 8 шт.

**11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

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

Для активизации работы студентов на кафедре имеется компьютерный лабораторно-практический практикум, разработанный преподавателями кафедры.

В этом практикуме студент в интерактивном режиме может изменять параметры системы и изучать их действие на систему. Практикум имеет лабораторно-практические работы по разделам курса «Теоретические основы электротехники».

В течении обучения каждый студент может выполнять в программе лабораторного практикума не только лабораторные работы в лабораториях кафедры, но и некоторые лабораторные работы на компьютере в компьютерном классе.

Текущий контроль по разделам дисциплины может проводиться в виде компьютерного тестирования. По каждому разделу в компьютерном классе кафедры «Электрооборудование» имеется несколько вариантов тестов.

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах  
(очно / заочно)**

Методы и формы	Лекции (час)	Практические работы (час)	Лабораторные работы (час)	СРС (час)	Всего (час)
<i>Исследовательский метод</i>	15/4	15/4	15/10	-	45/18
<i>Итого интерактивных занятий</i>	15/4	15/4	15/10	-	45/18

**Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов  
занятий с формой контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий			Форма контроля
	Лекция	Лаб. раб.	Практические работы	
ОК-19		+	+	Выполнение и защита лабораторных работ
ПК-7		+		Выполнение и защита лабораторных работ
ПК-12		+		Выполнение и защита лабораторных работ
ПК-15		+		Выполнение и защита лабораторных работ
ПК-30		+		Выполнение и защита лабораторных работ
ПК-35		+	+	Выполнение и защита лабораторных работ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

Составители:

М.А. Сиркен

И.А. Мышев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Электрооборудования и утверждена протоколом №11 от «30» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:

/Л.Ф. Мокеров/

Декан СМФ

Якунчиков В.В.





**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**Московская государственная академия водного транспорта - филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

**(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)**

**Факультет Судомеханический  
Кафедра Электрооборудования**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**дисциплины «Теоретические основы электротехники»**

Специальность	<u>26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»</u>
Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

Москва  
2017

**1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины.**

Рабочей программой дисциплины "Теоретические основы электротехники" предусмотрено формирование следующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)</b>	<b>Планируемые результаты освоения дисциплины</b>
ОК-19	умением работать с информацией из различных источников	Знать: основные разделы электротехники и электроники, роль дисциплины в развитии современных средств автоматизации
		Уметь: производить измерения электрических величин
		Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования
ПК-7	способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматизации в соответствии с требованиями международных и национальных нормативно-технических документов	Знать: Основные принципы системы постоянного и переменного тока.
		Уметь: собирать электрические цепи постоянного и переменного тока с различными источниками и приемниками.
		Владеть: методами расчета электрических цепей
ПК-12	способностью и готовностью устанавливать причины отказов судового электрооборудования и средств автоматизации, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	Знать: принцип работы судового электрооборудования
		Уметь: диагностировать неисправности судового электрооборудования
		Владеть: прогнозированием возможных отказов судового электрооборудования
ПК-15	способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, проводить технико-экономический анализ, обосновывать принимаемые решения по использованию судового электрооборудования и средств автоматизации, решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности	Знать: - электрические измерения и приборы, методы измерения электрических величин; - принципы работы основных электрических машин, их рабочие и пусковые характеристики;
		Уметь: включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу
		Владеть: - методами использования технического контроля и испытания оборудования; - основами научно-исследовательской деятельности.
ПК-30	способностью участвовать в фундаментальных и	Знать: Теорию линейных электрических цепей

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики	Нестационарные процессы в электрических цепях Теория электромагнитного поля. Сложные электромагнитные поля Явление резонанса в электрических цепях
		Уметь: Решать уравнения однородной линии. Применять ЭВМ для расчета электрических цепей и электромагнитных полей
		Владеть: Методами расчета цепей постоянного тока Методами расчета электрической емкости, индуктивности, а так же емкости и индуктивности двухпроводных линий. Методами расчета частотных характеристик в цепях с сопротивлением, индуктивностью, емкостью. Аналитическими и численными методами анализа нелинейных цепей Методами моделирования магнитных полей электрическими полями
ПК-35	способен передавать знания по дисциплинам профессиональных циклов в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования	Знать: Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.
		Уметь: донести знания до окружающих
		Владеть: широким техническим кругозором в сфере электроники

**2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
<b>3 семестр</b>			
8.	Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей	ОК-19 ПК-7	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточного контроля знаний Зачет с оценкой
9.	Теория линейных электрических цепей.	ПК-7 ПК-15 ПК-30 ПК-35 ПК-35	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточного контроля знаний Зачет с оценкой Экзамен
10.	Трехфазные электрические цепи	ПК-7 ПК-12 ПК-15 ПК-35	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточного контроля знаний Зачет с оценкой Экзамен
<b>4 семестр</b>			
11.	Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических токах	ПК-7 ПК-12 ПК-15 ПК-35	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточного контроля знаний Зачет с оценкой Экзамен
12.	Нелинейные электрические и магнитные цепи.	ПК-7 ПК-12 ПК-30 ПК-35	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточного контроля знаний Зачет с оценкой Экзамен
<b>5 семестр</b>			
13.	Стационарные электрическое и магнитное поля	ПК-15 ПК-30	Тестовые задания для промежуточного контроля знаний Экзамен
14.	Переменное Электромагнитное поле	ОК-19 ПК-15 ПК-30	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточного контроля знаний Экзамен

### 3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	Зачтено			
ОК-19 Знать: основные разделы электротехники и электроники, роль дисциплины в развитии современных средств автоматики Уметь: производить измерения электрических величин Владеть: методами теоретического и экспериментально го исследования	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных разделах электротехники и электроники, роли дисциплины в развитии современных средств автоматики. Не умеют производить измерения электрических величин. Не владеют методами теоретического и экспериментально го исследования.	Неполные представления об основных разделах электротехники и электроники, роли дисциплины в развитии современных средств автоматики. В целом удовлетвори тельные, но не систематизирова нные умения. Плохо владеют методами теоретического и экспериментальн ого исследования.	Сформированны е, но содержащие отдельные пробелы представления об основных разделах электротехники и электроники, роли дисциплины в развитии современных средств автоматики. В целом удовлетвори тельные, но содержащее отдельные пробелы умения. В целом владеют методами теоретического и экспериментальн ого исследования	Сформированные систематические представления об основных разделах электротехники и электроники, роли дисциплины в развитии современных средств автоматики. Умеют производить измерения электрических величин. Владеют методами теоретического и экспериментально го исследования.	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточно го контроля знаний Зачет с оценкой
ПК-7 Знать: Основные принципы системы постоянного и переменного тока. Уметь: собирать электрические цепи постоянного и переменного тока с различными источниками и приемниками. Владеть: методами расчета электрических цепей	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных принципах системы постоянного и переменного тока. Не умеет собирать электрические цепи постоянного и переменного тока с различными источниками и приемниками. Не владеет методами расчета электрических цепей.	Неполные представления об основных принципах системы постоянного и переменного тока. В целом удовлетвори тельные, но не систематизирова нные умения. Плохо владеют методами расчета электрических цепей.	Сформированны е, но содержащие отдельных пробелы представления об основных принципах системы постоянного и переменного тока.  В целом удовлетвори тельные, но содержащее отдельные пробелы умения. В целом владеют методами расчета электрических цепей.	Сформированные систематические представления об основных принципах системы постоянного и переменного тока. Умеют собирать электрические цепи постоянного и переменного тока с различными источниками и приемниками. Владеют методами расчета электрических цепей	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточно го контроля знаний Зачет с оценкой Экзамен
ПК-12 Знать: принцип работы судового электрооборудова ния Уметь: диагностировать неисправности судового электрооборудова ния	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных принципах работы судового электрооборудован ия Не умеют диагностировать неисправности судового	Неполные представления об основных принципах работы судового электрооборудов ания В целом удовлетвори тельные, но не систематизирова нные умения. Плохо владеют	Сформированны е, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах работы судового электрооборудов ания В целом удовлетвори тельные, но содержащее	Сформированные систематические представления о принципах работы судового электрооборудова ния Умеют диагностировать неисправности судового электрооборудова ния	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточно го контроля знаний Зачет с

Владеть: прогнозирование м возможных отказов судового электрооборудова ния	электрооборудован ия Не владеют методами прогнозирования возможных отказов судового электрооборудован ия.	методами прогнозирования возможных отказов судового электрооборудов ания.	отдельные пробелы умения. В целом владеют методами прогнозирования возможных отказов судового электрооборудов ания.	Владеют методами прогнозирования возможных отказов судового электрооборудова ния	оценкой Экзамен
ПК-15 Знать: - электрические измерения и приборы, методы измерения электрических величин; - принципы работы основных электрических машин, их рабочие и пусковые характеристики; Уметь: включать электротехнические приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу Владеть: - методами использования технического контроля и испытания оборудования; - основами научно- исследовательской деятельности.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об электрические измерения и приборы, методы измерения электрических величин; Не умеют управлять электротехнически ми приборами и аппаратами, контролировать их эффективную и безопасную работу. Не владеют методами использования технического контроля и испытания оборудования.	Неполные представления об электрические измерения и приборы, методы измерения электрических величин В целом удовлетвори тельные, но не систематизирова нные умения. Плохо владеют методами использования технического контроля и испытания оборудования.	Сформированны е, но содержащие отдельные пробелы представления об электрические измерения и приборы, методы измерения электрических величин, а также принципах работы основных электрических машин, их рабочих и пусковых характеристиках В целом удовлетвори тельные, но содержащее отдельные пробелы умения. В целом владеют методами использования технического контроля и испытания оборудования.	Сформированные систематические представления об электрические измерения и приборы, методы измерения электрических величин, а также принципах работы основных электрических машин, их рабочих и пусковых характеристиках Умеют включать электротехническ ие приборы, аппараты, машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу Владеют методами использования технического контроля и испытания оборудования.	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточно го контроля знаний Зачет с оценкой Экзамен
ПК-30 Знать: Теорию линейных электрических цепей Нестационарные процессы в электрических цепях Теория электромагнитного поля. Сложные электромагнитные поля Явление резонанса в электрических цепях Уметь: Решать уравнения однородной линии. Применять ЭВМ для расчета электрических цепей и электромагнитных полей Владеть: Методами	Отсутствие знаний или фрагментарные представления по теории линейных электрических цепей, нестационарных процессах в электрических цепях, теории электромагнитного поля. Не умеют решать уравнения однородной линии, а также применять ЭВМ для расчета электрических цепей и электромагнитных полей Не владеют методами расчета цепей	Неполные представления по теории линейных электрических цепей, нестационарных процессах в электрических цепях, теории электромагнитно го поля. В целом удовлетвори тельные, но не систематизирова нные умения. Плохо владеют методами расчета цепей	Сформированны е, но содержащие отдельные пробелы представления по теории линейных электрических цепей, нестационарных процессах в электрических цепях, теории электромагнитно го поля. В целом удовлетвори тельные, но содержащее отдельные пробелы умения. В целом владеют основными методами расчета цепей	Сформированные систематические представления об основных по теории линейных электрических цепей, нестационарных процессах в электрических цепях, теории электромагнитног о поля. Умеют решать уравнения однородной линии, а также применять ЭВМ для расчета электрических цепей и электромагнитных полей Владеют Методами расчета цепей постоянного тока, Методами расчета	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ. Тестовые задания для промежуточно го контроля знаний Зачет с оценкой Экзамен

<p>расчета цепей постоянного тока</p> <p>Методами расчета электрической емкости, индуктивности, а так же емкости и индуктивности двухпроводных линий.</p> <p>Методами расчета частотных характеристик в цепях с сопротивлением, индуктивностью, емкостью.</p> <p>Аналитическими и численными методами анализа нелинейных цепей</p> <p>Методами моделирования магнитных полей электрическими полями</p>				<p>электрической емкости, индуктивности, а так же емкости и индуктивности двухпроводных линий.</p> <p>Методами расчета частотных характеристик в цепях с сопротивлением, индуктивностью, емкостью.</p> <p>Аналитическими и численными методами анализа нелинейных цепей</p> <p>Методами моделирования магнитных полей электрическими полями</p>	
<p>ПК-35</p> <p>Знать: Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.</p> <p>Уметь: донести знания до окружающих</p> <p>Владеть: широким техническим кругозором в сфере электроники</p>	<p>Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях и законах электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей</p> <p>Не умеют доносить знания до окружающих</p> <p>Не владеют техническим кругозором в сфере электроники</p>	<p>Неполные представления об основных разделах понятиях и законах электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.</p> <p>Умеют доносить знания до окружающих, в ограниченном объеме</p> <p>Владеют ограниченным техническим кругозором в сфере электроники.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных разделах понятиях и законах электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.</p> <p>Умеют доносить знания до окружающих.</p> <p>Владеют сформированным техническим кругозором в сфере электроники</p>	<p>Сформированные систематические представления об основных разделах понятиях и законах электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей.</p> <p>Умеют доносить знания до окружающих</p> <p>Владеют широким техническим кругозором в сфере электроники.</p>	<p>Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ.</p> <p>Тестовые задания для промежуточного контроля знаний</p> <p>Зачет с оценкой</p> <p>Экзамен</p>

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

##### 1. Вид текущего контроля: Устный опрос при защите лабораторных работ.

Кафедра "Электрооборудование" имеет следующие лаборатории для проведения лабораторных работ по дисциплине Теоретические основы электротехники:

10.1. (Ауд.113) Лаборатория автоматизированного электропривода и диагностирования АЭП (Стенд универсальный ЭО 1-СК (2 шт); Стенд универсальный ЭП 1-СК (1шт)),

10.2 (Ауд.114) Компьютерный класс (8 компьютеризированных рабочих мест для выполнения на моделях лабораторных работ с использованием программы ElectronicsWorkbench)

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по по дисциплине Теоретические основы электротехники:

- Методическое руководство по выполнению базовых экспериментов «Электрические цепи постоянного тока» Беглецов Н.Н. Галишников Ю.П. ООО «Учебная техника» , 2011г. 77с
- Методическое руководство по выполнению базовых экспериментов «Электрические цепи переменного тока» Беглецов Н.Н. Галишников Ю.П. ООО «Учебная техника» , 2011г. 133с
- Методическое пособие к выполнению лабораторно-практических занятий по дисциплине Электротехника Сиркен М.А., Герасимов А.С. М.: «Альтаир» МГАВТ,2005-41с,

**Пример списка вопросов для устного опроса при защите лабораторных работ.**

##### **Контрольные вопросы к защите лабораторных работ по первому разделу «Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей»**

1. Как определить направление протекания тока по разметке на клеммах амперметра?
2. Чем обусловлена методическая погрешность при измерении сопротивлений методом амперметра и вольтметра? Как ее уменьшить?
3. Как определить режим работы источника ЭДС?
4. Могут ли оказаться несколько точек в схеме под одним потенциалом?
5. Как опытным путем можно определить потенциал в какой-либо точке схемы?
6. Как составить уравнения для расчета схемы методом контурных токов? Сколько этих уравнений необходимо?
7. Как составляются уравнения для расчета методом узловых потенциалов? Сколько этих уравнений необходимо?
8. В каких случаях выгодно использовать метод эквивалентного генератора?
9. В чем суть метода суперпозиции?
10. Почему, исключая источник ЭДС из схемы, при расчете методом наложения мы оставляем его внутреннее сопротивление?
11. Как на практике можно определить параметры эквивалентного генератора?
12. Запишите формулы преобразования “треугольник” – “звезда”, и “звезда” – “треугольник”.
13. Как формулируются первый и второй законы Кирхгофа?
14. Почему сложные схемы нецелесообразно рассчитывать по законам Кирхгофа?
15. Что такое входное сопротивление двухполюсника?

##### **Контрольные вопросы к защите лабораторных работ по второму разделу «Теория линейных электрических цепей.»**

1. Как в цепи с последовательным соединением резистора, индуктивной катушки и конденсатора можно добиться резонанса? Каковы условия и признаки резонанса?
2. Объясните, почему резонанс напряжений не используется в цепях электроснабжения для повышения коэффициента мощности?
3. Как определить параметры элементов цепи?
4. Напишите выражение закона Ома в комплексной форме для цепи, состоящей из последовательно включенных резистивного, индуктивного и емкостного элементов.
5. Перечислите характерные особенности активной, реактивной полной мощностей при резонансе напряжений?
6. Что называется добротностью контура?



7. Как определяются активная, реактивная и полная мощности цепи, состоящей из ряда последовательно включенных элементов?
8. Как определить напряжение на зажимах цепи, если известно напряжение на отдельных элементах, включенных последовательно?
9. Чем отличается активное сопротивление катушки от ее сопротивления, измеренного на постоянном токе?
10. Каким образом можно достичь резонанса токов?
11. Как можно определить на опыте и зафиксировать резонанс токов?
12. Каковы характерные особенности проводимости цепи при резонансе токов?
13. Какова особенность токов в ветвях при резонансе токов?
14. Какой вид имеют резонансные кривые?
15. В какой цепи может возникнуть явление резонансного тока?
16. Расскажите об экономическом значении коэффициента мощности и его повышении. Приведите векторную диаграмму.
17. Можно ли добиться режима резонанса токов изменением активных сопротивлений резисторов?

### **Контрольные вопросы к защите лабораторных работ по третьему разделу «Трехфазные электрические цепи»**

1. Что понимается под трехфазной симметричной системой ЭДС?
2. Как производится разметка зажимов вторичных обмоток трехфазных трансформаторов?
3. Каковы соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами в симметричной трехфазной цепи при соединении приемников по схеме «звезда»?
4. В каких случаях нейтральный провод необходим, и когда он не нужен?
5. Что происходит в четырехпроводной трехфазной цепи при нарушении симметрии нагрузки фаз?
6. Что происходит в трехпроводной трехфазной цепи при соединении приемников «звездой» при нарушении симметрии нагрузки фаз?
7. Что такое смещение нейтрали и как оно определяется?
8. Как изменяются величины токов и фазных напряжений симметричной «звезды» без нейтрального провода при обрыве и коротком замыкании одной из фаз?
9. Почему не применяется соединение «звездой» без нейтрального провода однофазных потребителей? Почему в нейтральном проводе не ставят предохранителей и выключателей?
10. Какими последствиями будет сопровождаться ошибка при соединении обмоток генератора «звездой», если будут перепутаны "начало" и "конец" одной фазы? Поясните на топографической диаграмме.
11. Как измерить активную мощность трехпроводной и четырехпроводной трехфазной цепи при симметричном и несимметричном приемниках?
12. Как измерить реактивную мощность симметричной трехпроводной трехфазной цепи?
13. Как строятся векторные диаграммы токов и топографические диаграммы напряжений для всех рассматриваемых в работе случаев?
14. Какая многофазная система ЭДС (напряжений, токов) называется симметричной?
15. Как убедиться в симметрии трехфазных источников энергии?
16. Какова зависимость между линейными и фазными токами и напряжениями для приемника, соединенного треугольником при симметричной нагрузке?
17. Как производится разметка зажимов вторичных обмоток трехфазных трансформаторов?
18. Для симметричного трехфазного генератора геометрическая сумма фазных ЭДС равна нулю. Чему будет равна суммарная ЭДС в контуре обмотки, соединенной треугольником, если концы одной из фаз поменять местами?
19. Как определяются фазные и линейные токи при симметричной и несимметричной нагрузках?
20. Как изменятся токи в линейных проводах, если произойдет обрыв фазы симметричного приемника, соединенного «треугольником»?
21. Как изменятся фазные токи симметричного приемника, соединенного треугольником?
22. Как рассчитать активные, реактивные и полные мощности трехфазных источников и приемников при симметричной и несимметричной нагрузках?
23. Как измерить активную мощность трехфазной цепи при соединении фаз приемника треугольником?
24. Как измерить реактивную мощность симметричного трехфазного приемника, соединенного по схеме «треугольник»?
25. Как опытным путем определить коэффициент мощности симметричной трехфазной цепи?
26. Как строятся векторные диаграммы токов и топографические диаграммы напряжений для всех рассматриваемых в работе случаев?

**Показатели, критерии и шкала оценивания устных ответов на лабораторных работах:**

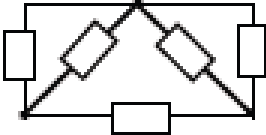



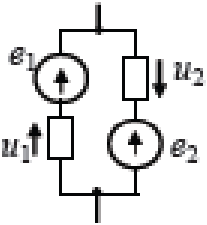
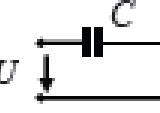
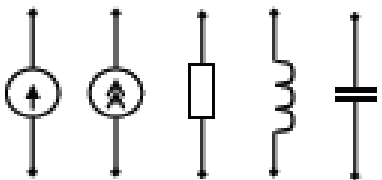
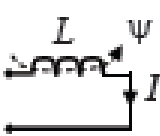


Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.  
 Если обучающийся набирает  
 от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;  
 от 80 до 89% - оценка «хорошо»,  
 от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,  
 менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

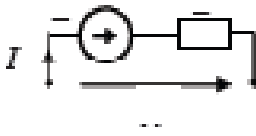
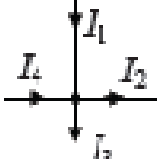
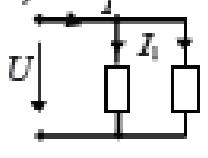
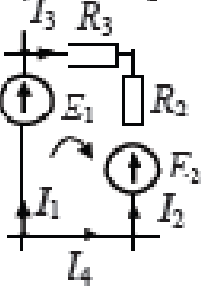
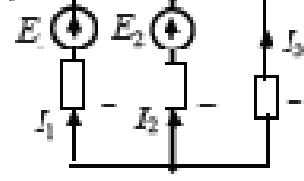
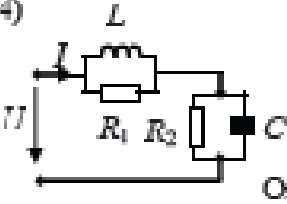
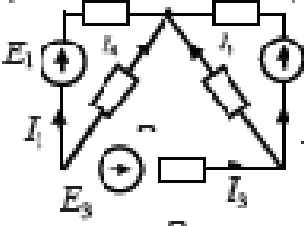
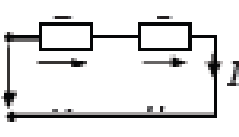
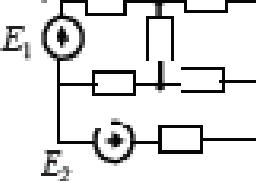
#### 4. Вид текущего контроля: Тестирование

Перечень тестовых заданий для текущего контроля знаний

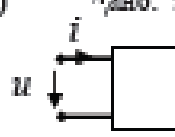




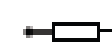
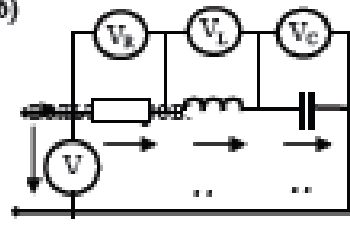
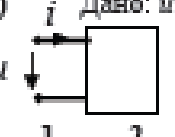





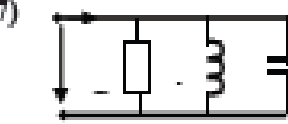
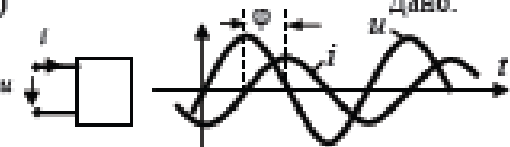





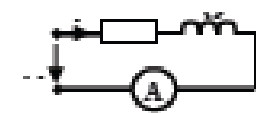




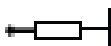
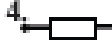
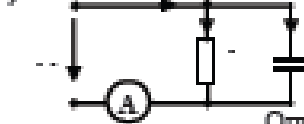


### ТЕСТ 1.

<p>1) Дана схема цепи.</p> <p>Сколько ветвей в данной цепи?</p>  <p>5      4      3      6      7</p> <p>1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>6) Дано: <math>C = 1000 \text{ мкФ}</math>; <math>U = 100 \text{ В}</math>.</p>  <p>Определите заряд конденсатора <math>q</math>, Кл.</p> <p>0,1    0,2    0,3    0,4    0,5</p> <p>1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>2) Найдите правильное уравнение:</p>  <p>1. <math>-i_1 - i_2 - i_3 - i_4 = 0</math></p> <p>2. <math>-i_1 + i_2 - i_3 + i_4 = 0</math></p> <p>3. <math>+i_1 + i_2 - i_3 - i_4 = 0</math></p> <p>4. <math>-i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0</math></p> <p>5. <math>-i_1 - i_2 - i_3 + i_4 = 0</math></p>	<p>7) Дано: <math>L = 10 \text{ мГн}</math>; <math>I = 100 \text{ А}</math>.</p>  <p>Определите потокосцепление катушки <math>\psi</math>, Вб.</p> <p>4      3      2      1      0,5</p> <p>1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>3) Укажите правильное уравнение:</p>  <p>1. <math>e_1 + e_2 = u_1 + u_2</math></p> <p>2. <math>e_1 + e_2 = -u_1 - u_2</math></p> <p>3. <math>e_1 - e_2 = u_1 + u_2</math></p> <p>4. <math>e_1 - e_2 = u_1 - u_2</math></p> <p>5. <math>e_1 - e_2 = -u_1 - u_2</math></p>	<p>8) Дано: <math>W_3 = 0,05 \text{ Дж}</math>; <math>C = 10 \text{ мкФ}</math>.</p>  <p>Определите напряжение на конденсаторе <math>U</math>, В.</p> <p>500    400    300    200    100</p> <p>1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>4) Каково графическое изображение источника тока:</p>  <p>1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>9) Дано: <math>L = 2 \text{ мГн}</math>; <math>I = 100 \text{ А}</math>.</p>  <p>Определите энергию магнитного поля катушки <math>W_M</math>, Дж.</p> <p>25    20    15    10    5</p> <p>1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>5) По какому соотношению определяется энергия магнитного поля линейной цепи?</p> <p><math>\frac{\Psi}{i}</math>    <math>Li</math>    <math>\frac{Cu^2}{2}</math>    <math>\frac{q}{u}</math>    <math>\frac{Li^2}{2}</math></p> <p>1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>10) Дан график тока <math>i(t)</math></p>  <p>Каков график напряжения <math>u(t)</math>?</p>  <p>1.    2.    3.</p>

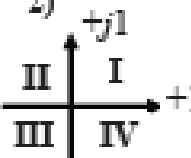
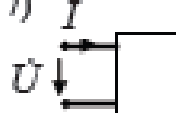
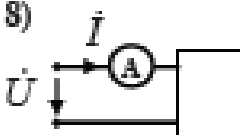
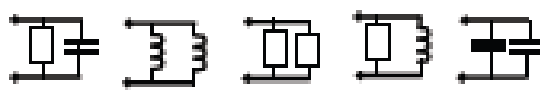
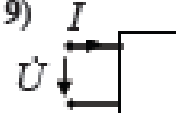

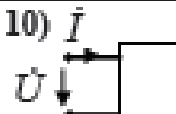
## ТЕСТ 2.

<p>1) Укажите уравнение первого закона Кирхгофа.</p> <p>1. <math>U = IR</math>      3. <math>\sum_{m=1}^M E_m I_m = \sum_{n=1}^N U_n I_n</math></p> <p>2. <math>\sum_{m=1}^M E_m = \sum_{n=1}^N I_n R_n</math>      4. <math>\sum_{k=1}^K I_k = 0</math></p>	<p>6)  Дано: <math>E = 200 \text{ В};</math> <math>R = 10 \text{ Ом};</math> <math>U = 100 \text{ В}.</math> Определите ток <math>I, \text{ А}.</math></p> <p>5      10      15      20      30 1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>2) Найдите правильное уравнение:</p> <p></p> <p>1. <math>I_1 + I_2 = I_3 + I_4</math> 2. <math>I_1 + I_4 = I_2 + I_3</math> 3. <math>I_1 - I_4 = I_3 - I_2</math> 4. <math>I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0</math> 5. <math>I_1 - I_2 + I_3 - I_4 = 0</math></p>	<p>7)  Дано: <math>I = 5 \text{ А};</math> <math>I_1 = 3 \text{ А};</math> <math>U = 100 \text{ В}.</math> Определите мощность в сопротивлении <math>R_2</math> в ваттах.</p> <p>100      200      300      400      500 1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>3) Выберите правильное уравнение:</p> <p></p> <p>1. <math>E_1 - E_2 = I_3 R_3 - I_2 R_2</math> 2. <math>E_1 + E_2 = I_3 R_3 + I_1 R_2</math> 3. <math>E_1 + E_2 = I_3 R_3 - I_2 R_2</math> 4. <math>E_1 - E_2 = -I_3 R_3 + I_2 R_2</math> 5. <math>E_1 - E_2 = -I_3 R_3 - I_1 R_2</math></p>	<p>8)  Дано: <math>I_1 = 3 \text{ А};</math> <math>I_2 = 4 \text{ А}.</math> Найдите ток <math>I_3, \text{ А}.</math></p> <p>1      -1      5      7      -7 1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>4)  Дано: <math>U = 150 \text{ В};</math> <math>R_1 = R_2 = 50 \text{ Ом};</math> <math>L = 10 \text{ мГн};</math> <math>C = 100 \text{ мкФ}.</math> Определите ток <math>I, \text{ А}.</math></p> <p>1      1,5      3      4      5 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>9)  Дано: <math>E_1 = 10 \text{ В};</math> <math>R_1 = 2 \text{ Ом};</math> <math>R_4 = 2 \text{ Ом};</math> <math>I_4 = 5 \text{ А}.</math> Определите ток <math>I_1, \text{ А}.</math></p> <p>10      6      5      4      3 1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>5)  Дано: <math>U = 70 \text{ В};</math> <math>R_1 = 30 \text{ Ом};</math> <math>R_2 = 40 \text{ Ом}.</math> Определите ток <math>I, \text{ А}.</math></p> <p>1,7      2,33      1,75      7      10 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>10)  Сколько уравнений надо составить по законам Кирхгофа для определения токов всех ветвей?</p> <p>2      4      6      8      10 1.      2.      3.      4.      5.</p>

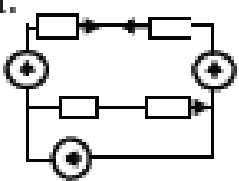
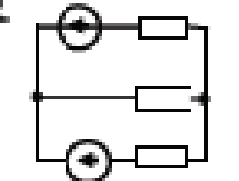
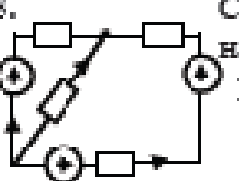
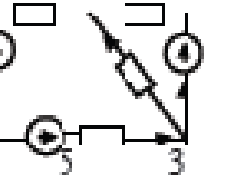
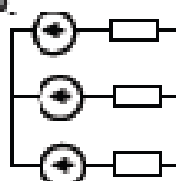
# ТЕСТ 3.

<p>1) Дано: <math>u = 282\sin(942t - 20^\circ)</math> В; <math>i = 28,2\sin(942t - 50^\circ)</math> А. Определите, какая это цепь:</p>  <p>1.  3.  5.  2.  4. </p>	<p>6) Даны показания</p>  <p><math>V = 50</math> В; <math>V_C = 40</math> В; <math>V_L = 70</math> В.</p> <p>Определите показание <math>V_R</math>, вольт.</p> <p>100 <math>\sqrt{50}</math> 10 50 30 1. 2. 3. 4. 5.</p>
<p>2) Дано: <math>u = 120\sin(628t + 130^\circ)</math> В; <math>i = 10\sin(628t - 40^\circ)</math> А. Какова векторная диаграмма цепи?</p>  <p>1.  2.  3.  4.  5. </p>	<p>7) Дано: <math>G = 0,6</math> См; <math>b_L = 1,2</math> См; <math>b_C = 0,4</math> См.</p>  <p>Определите угол сдвига фаз <math>\varphi</math> между напряжением и током цепи.</p> <p><math>\arctg \frac{1,2}{0,4}</math>, <math>\arctg \frac{0,6}{0,4}</math>, <math>\arctg \frac{0,6}{0,8}</math>, <math>\arctg \frac{0,8}{0,6}</math>. 1. 2. 3. 4.</p>
<p>3) Дано:</p>  <p>Какая это цепь?</p> <p>1.  2.  3.  4.  5. </p>	<p>8) Дано: <math>U = 10</math> В; <math>R = 3</math> Ом; <math>X_L = 4</math> Ом.</p>  <p>Определите показание амперметра, ампер.</p> <p>2 3 4 5 6 1. 2. 3. 4. 5.</p>
<p>4) Дана векторная диаграмма цепи. Укажите какая это цепь?</p>  <p>1.  3.  5.  2.  4. </p>	<p>9) Дано: <math>U = 10</math> В; <math>G = 0,8</math> См; <math>b_C = 0,6</math> См.</p>  <p>Определите показание амперметра, ампер.</p> <p>1 2 3 4 5 1. 2. 3. 4. 5.</p>
<p>5) Дано: <math>u = 100\sin(314t + 30^\circ)</math> В;</p>  <p>Какова начальная фаза тока в градусах?</p> <p>0 - 30 30 - 60 120 1. 2. 3. 4. 5.</p>	<p>10) Дано: <math>u = 100\sqrt{2}\sin(\omega t + 20^\circ)</math> В; <math>i = 10\sqrt{2}\sin(\omega t - 40^\circ)</math> А. Определите активную мощность цепи, ватт.</p>  <p>1000 700 500 400 200 1. 2. 3. 4. 5.</p>

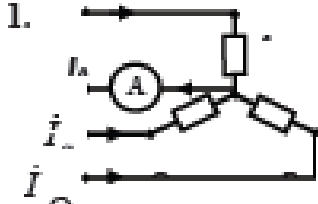
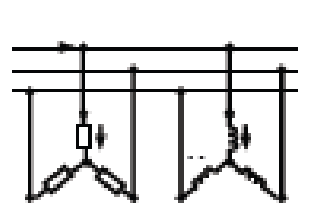
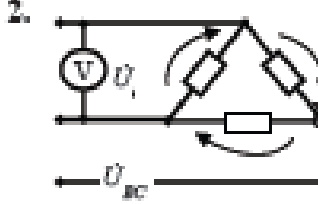
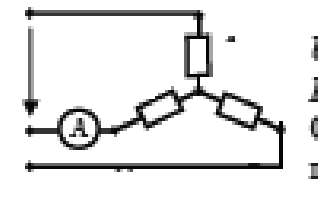
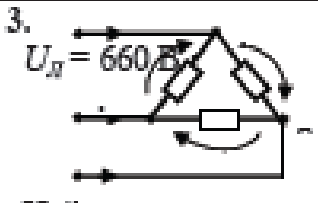
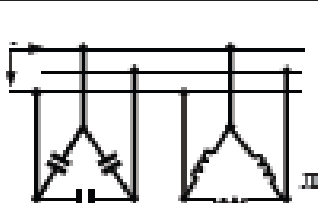
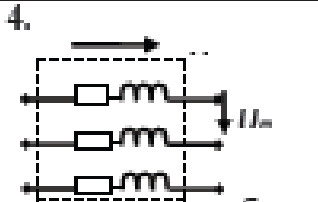
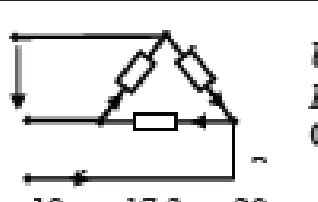
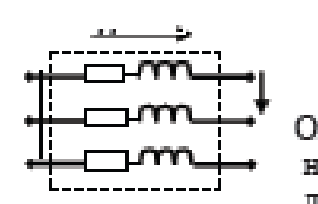
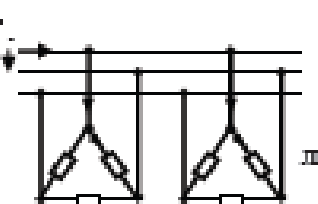
# ТЕСТ 4.

<p>1) Дано: <math>I = 5e^{j53^\circ}</math> А. Какова алгебраическая форма записи тока?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>5\cos 53^\circ - j5\sin 53^\circ</math></li> <li><math>5 + j53</math></li> <li><math>5\sin 53^\circ + j5\cos 53^\circ</math></li> <li><math>5\cos 53^\circ + j5\sin 53^\circ</math></li> <li><math>5\sin 53^\circ - j5\cos 53^\circ</math></li> </ol>	<p>6) Дано: <math>I = (-80 - j60)</math> А. Какова показательная форма записи тока?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt{80^2 + 60^2} e^{j[180^\circ + \arctg(3/4)]}</math></li> <li><math>\sqrt{80^2 + 60^2} e^{j[180^\circ - \arctg(3/4)]}</math></li> <li><math>\sqrt{80^2 + 60^2} e^{j\arctg(3/4)}</math></li> <li><math>\sqrt{80^2 + 60^2} e^{-j\arctg(3/4)}</math></li> </ol>
<p>2) Дано: <math>\vec{U} = (30 + j40)</math> В.</p> <p>В каком квадранте комплексной плоскости находится вектор напряжения?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>II</li> <li>I</li> <li>IV</li> <li>III</li> </ol>	<p>7) Дано: <math>\vec{U} = 60e^{j30^\circ}</math> В; <math>I = 2e^{j120^\circ}</math> А</p> <p>Определите активное сопротивление цепи в омах.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li><math>30\cos 60^\circ</math></li> <li><math>30\sin 60^\circ</math></li> <li><math>30\sin 80^\circ</math></li> <li><math>30\sin 20^\circ</math></li> <li><math>30\cos 80^\circ</math></li> </ol>
<p>3) Дан комплексный ток <math>I = 10e^{j30^\circ}</math> А. Найдите соответствующую ему синусоиду тока.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>10\sin(\omega t + 30^\circ)</math></li> <li><math>10\sin(\omega t - 30^\circ)</math></li> <li><math>14,1\sin 30^\circ</math></li> <li><math>14,1\sin(\omega t - 30^\circ)</math></li> <li><math>14,1\sin(\omega t + 30^\circ)</math></li> </ol>	<p>8) Дано: <math>\vec{U} = 120e^{j65^\circ}</math> В; <math>Z = 2e^{j15^\circ}</math> Ом.</p> <p>Определите показания амперметра, ампер</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>20</li> <li>40</li> <li>60</li> <li>80</li> <li>120</li> </ol>
<p>4) Дана комплексная проводимость цепи <math>\underline{Y} = (0,7 - j0,8)</math> См. Укажите какая это цепь?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>	<p>9) Дано: <math>\vec{U} = 100e^{j70^\circ}</math> В; <math>I = 10e^{j40^\circ}</math> А</p> <p>Определите реактивную проводимость цепи, сименс.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li><math>0,1\cos 40^\circ</math></li> <li><math>0,1\sin 30^\circ</math></li> <li><math>0,1\cos 70^\circ</math></li> <li><math>0,1\sin 70^\circ</math></li> <li>0,1</li> </ol>
<p>5) Дано: <math>R = 3</math> Ом; <math>X = 4</math> Ом.</p> <p>Укажите комплексное сопротивление цепи <math>Z</math> Ом.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li><math>4 + j3</math></li> <li><math>4 - j3</math></li> <li><math>3 + j4</math></li> <li><math>3 - j4</math></li> <li><math>j7</math></li> </ol>	<p>10) Дано: <math>\vec{U} = 180e^{-j120^\circ}</math> В; <math>I = 3e^{-j50^\circ}</math> А</p> <p>Определите реактивную мощность цепи, вольтампер.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li><math>540\sin 120^\circ</math></li> <li><math>540\cos 120^\circ</math></li> <li><math>540\sin 50^\circ</math></li> <li><math>540\cos 70^\circ</math></li> <li><math>540\sin 70^\circ</math></li> </ol>

## ТЕСТ 5.


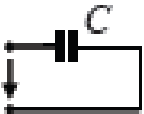


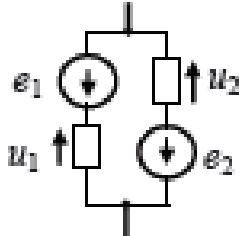

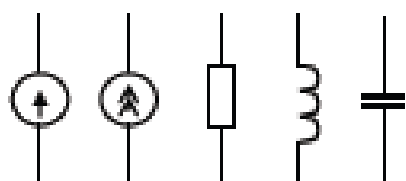



<p>1. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета цепи по законам Кирхгофа?</p> <p>6      5      4      3      2 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>6. Какое положение лежит в основе метода наложения?</p> <p>1. Уравнение первого закона Кирхгофа. 2. Уравнение второго закона Кирхгофа. 3. Уравнение баланса мощностей. 4. Теорема об активном двухполоснике. 5. Независимость действия источников.</p>
<p>2. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета узловых напряжений?</p> <p>1      2      3      4      5 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>7. Сколько уравнений надо составить для расчета узловых напряжений? Их количество равно:</p> <p>1. Числу ветвей цепи. 2. На единицу меньше числа узлов. 3. Числу контуров цепи. 4. Числу независимых контуров цепи. 5. Числу источников энергии цепи.</p>
<p>3. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета контурных токов?</p> <p>4      3/2      5      6      7 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>8. Укажите неизвестные величины, относительно которых составляется система уравнений по первому и второму законам Кирхгофа?</p> <p>1. Токи во всех ветвях цепи. 2. Токи в независимых контурах. 3. Токи во внешних контурах. 4. Напряжения между узлами. 5. Токи во всех контурах цепи.</p>
<p>4. Требуется рассчитать цепь по законам Кирхгофа. Чему равно число уравнений, составленных по второму закону Кирхгофа?</p> <p>1. На единицу меньше числа узлов. 2. На единицу больше числа узлов. 3. Числу ветвей цепи. 4. Числу независимых контуров цепи. 5. Числу узлов цепи.</p> <p>5. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета узловых напряжений?</p> <p>2      4      6 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>9. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета контурных токов?</p> <p>6      5      4      3      2 1.      2.      3.      4.      5.</p> <p>10. Каковы ограничения на применение метода контурных токов?</p> <p>1. Только к цепям постоянного тока. 2. Только к цепям синусоид. тока. 3. Только к линейным цепям. 4. Только к нелинейным цепям. 5. Только к цепям с одним источником.</p>

# ТЕСТ 6.

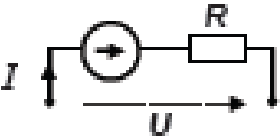
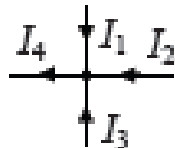
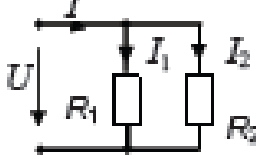
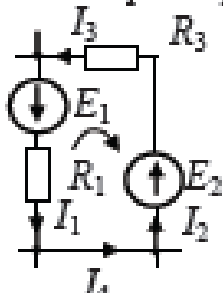
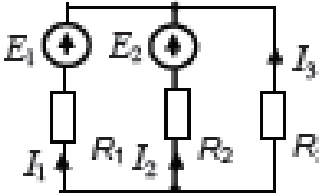
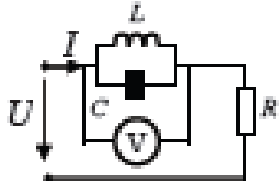
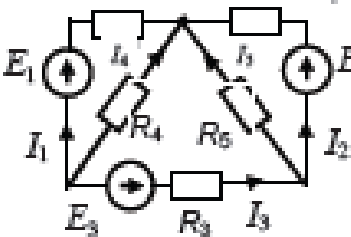
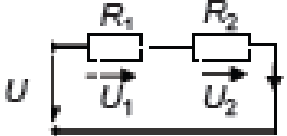
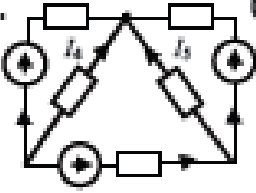
<p>1. </p> <p>Дано:  <math>I_A = j10 \text{ A};</math>  <math>I_B = j20 \text{ A};</math>  <math>I_C = j10 \text{ A}.</math></p> <p>Определите показание амперметра электромагнитной системы А.</p> <p>10      20      30      <math>\sqrt{2}</math>      <math>\sqrt{40}</math>  1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>6. </p> <p>Дано:  <math>U_\phi = 120 \text{ В};</math>  <math>X_\phi = 40 \text{ Ом};</math>  <math>R_\phi = 30 \text{ Ом}.</math></p> <p>Определите линейный ток <math>I_L</math>, А.</p> <p>8      7      6      5      4  1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>2. </p> <p>Дано:  <math>U_{AB} = -j500 \text{ В};</math>  <math>U_{BC} = j200 \text{ В}.</math></p> <p>Определите показание вольтметра, В.</p> <p>300    -300    j500    j300    -j200  1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>7. </p> <p>Дано:  <math>U_L = 660 \text{ В};</math>  <math>R = 33 \text{ Ом}.</math></p> <p>Определите показание амперметра.</p> <p>5      10      15      20      33  1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>3. </p> <p>Дано:  <math>U_L = 660 \text{ В};</math>  <math>I_L = 17,3 \text{ A};</math>  <math>R_{AB} = R_{BC} = R_{CA}.</math></p> <p>Найдите сопротивление фазы R, Ом.</p> <p>10    17,3    22    38    66  1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>8. </p> <p>Дано:  <math>U_L = 440 \text{ В};</math>  <math>X_\phi = 38 \text{ Ом}.</math></p> <p>Определите линейный ток <math>I_L</math>, ампер.</p> <p>0    10    17,3    20    34,6  1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>4. </p> <p>Дано:  <math>U_\phi = 220 \text{ В};</math>  <math>Z = (6 + j8) \text{ Ом}.</math></p> <p>Как соединить обмотки двигателя для его работы при <math>U_L = 380 \text{ В}</math> ?</p> <p>звездой, последов., треугол., параллел.  1.      2.      3.      4.</p>	<p>9. </p> <p>Дано:  <math>U_L = 440 \text{ В};</math>  <math>R = 22 \text{ Ом}.</math></p> <p>Определите ток <math>I_{BC}</math>, А.</p> <p>10    17,3    20    34,6    38  1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>10. </p> <p>Дано:  <math>U_L = 380 \text{ В};</math>  <math>Z = (6 + j8) \text{ Ом}.</math></p> <p>Определите активную мощность двигателя, кВт.</p> <p>9,12    5,28    3,96    11,4    15  1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>10. </p> <p>Дано:  <math>U_L = 440 \text{ В};</math>  <math>R_\phi = 38 \text{ Ом}.</math></p> <p>Определите линейный ток <math>I_L</math>, А.</p> <p>5    10    17,3    20    34,6  1.    2.    3.    4.    5.</p>



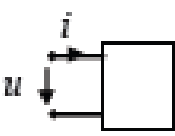





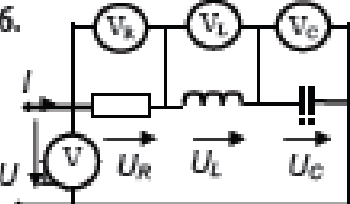
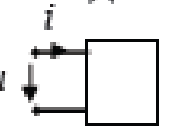





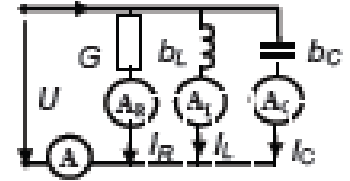
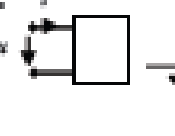
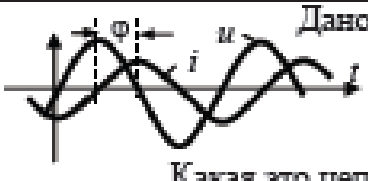








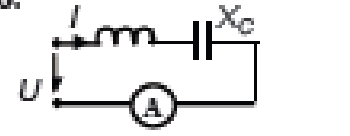







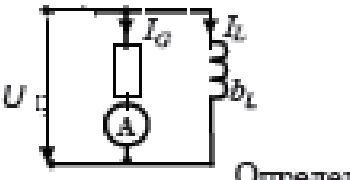
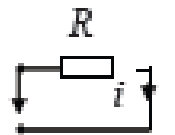
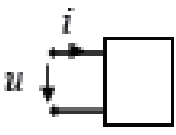
# ТЕСТ 7

<p>1. Дана структурная схема цепи. Сколько узлов в данной цепи?</p>  <p>5      4      3      6      7 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>6. Дано: <math>q = 0,2 \text{ Кл}</math>; <math>C = 1000 \text{ мкФ}</math>. Определите напряжение <math>U</math> на конденсаторе, В.</p>  <p>100    200    300    400    500 1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>2. Найдите правильное уравнение:</p>  <p>1. <math>i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = 0</math> 2. <math>-i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0</math> 3. <math>+i_1 + i_2 + i_3 - i_4 = 0</math> 4. <math>-i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0</math> 5. <math>-i_1 - i_2 - i_3 + i_4 = 0</math></p>	<p>7. Дано: <math>L = 10 \text{ мГн}</math>; <math>\psi = 1 \text{ Вб}</math>. Определите ток <math>I</math> в катушке индуктивности, А.</p>  <p>400    300    200    100    500 1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>3. Выберите правильное уравнение:</p>  <p>1. <math>-e_1 + e_2 = u_1 - u_2</math> 2. <math>e_1 + e_2 = -u_1 - u_2</math> 3. <math>e_1 - e_2 = u_1 + u_2</math> 4. <math>e_1 - e_2 = u_1 - u_2</math> 5. <math>e_1 - e_2 = -u_1 - u_2</math></p>	<p>8. Дано: <math>W_3 = 0,1 \text{ Дж}</math>; <math>U = 100 \text{ В}</math>. Определите емкость конденсатора <math>C</math> мкФ.</p>  <p>60    50    40    30    20 1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>4. Каково графическое изображение источника ЭДС?</p>  <p>1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>9. Дано: <math>W_M = 40 \text{ Дж}</math>; <math>I = 20 \text{ А}</math>. Определите индуктивность катушки <math>L</math> Гн.</p>  <p>0,6    0,5    0,4    0,3    0,2 1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>5. По какому соотношению определяется индуктивность цепи?</p> <p><math>Li</math>      <math>\frac{q}{u}</math>      <math>\frac{Cu^2}{2}</math>      <math>\frac{\Psi}{i}</math>      <math>\frac{Li^2}{2}</math></p> <p>1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>10. Дано: <math>C</math> Дан график напряжения <math>u(t)</math></p>  <p>Каков график тока <math>i(t)</math>?</p>  <p>1.    2.    3.</p>

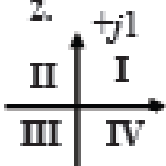
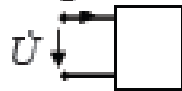

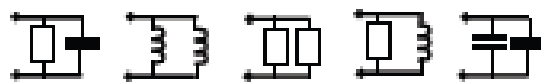
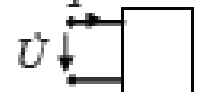
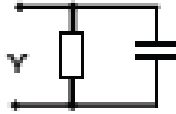
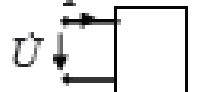
# ТЕСТ 8

<p>1. Укажите уравнение второго закона Кирхгофа.</p> <p>1. <math>U = IR</math></p> <p>2. <math>\sum_{m=1}^M E_m I_m = \sum_{n=1}^N U_n I_n</math></p> <p>3. <math>\sum_{m=1}^M E_m = \sum_{n=1}^N I_n R_n</math>    4. <math>\sum_{k=1}^K I_k = 0</math></p>	<p>6. </p> <p>Дано: <math>U = 100 \text{ В};</math>  <math>R = 20 \text{ Ом};</math>  <math>I = 10 \text{ А}.</math>          Определите ЭДС цепи <math>E \text{ В}.</math></p> <p>20    40    60    80    100          1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>2. Найдите правильное уравнение:</p> <p></p> <p>1. <math>I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0</math>          2. <math>I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0</math>          3. <math>I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0</math>          4. <math>-I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0</math>          5. <math>I_1 - I_2 + I_3 - I_4 = 0</math></p>	<p>7. </p> <p>Дано: <math>I = 5 \text{ А};</math>  <math>I_2 = 2 \text{ А};</math>  <math>U = 100 \text{ В}.</math>          Определите мощность в сопротивлении <math>R_1</math> в ваттах.</p> <p>100    200    300    400    500          1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>3. Выберите правильное уравнение:</p> <p></p> <p>1. <math>E_1 - E_2 = I_1 R_1 - I_3 R_3</math>          2. <math>E_1 - E_2 = I_1 R_1 + I_3 R_3</math>          3. <math>-E_1 - E_2 = -I_1 R_1 - I_3 R_3</math>          4. <math>-E_1 + E_2 = I_1 R_1 + I_3 R_3</math>          5. <math>E_1 - E_2 = -I_1 R_1 - I_3 R_3</math></p>	<p>8. </p> <p>Дано: <math>I_1 = 3 \text{ А};</math>  <math>I_2 = 7 \text{ А}.</math>          Найдите ток <math>I_3 \text{ А}.</math></p> <p>3    -4    4    10    -10          1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>4. Дано: <math>U = 100 \text{ В};</math> (постоянное)  <math>R = 50 \text{ Ом};</math>  <math>L = 10 \text{ мГн};</math>  <math>C = 100 \text{ мкФ}.</math>          Определите показания вольтметра, В.</p> <p></p> <p>0    20    30    40    50          1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>9. </p> <p>Дано: <math>E_3 = 100 \text{ В};</math>  <math>R_5 = R_3 = 10 \text{ Ом};</math>  <math>R_4 = 10 \text{ Ом};</math>  <math>I_4 = 5 \text{ А};</math>  <math>I_5 = 10 \text{ А}.</math>          Определите ток <math>I_3 \text{ А}.</math></p> <p>1    2    3    4    5          1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>5. </p> <p>Дано: <math>I = 10 \text{ А};</math>  <math>R_1 = 50 \text{ Ом};</math>  <math>R_2 = 20 \text{ Ом}.</math>          Определите напряжение <math>U, \text{ В}.</math></p> <p>100    200    500    700    800          1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>10. </p> <p>Сколько уравнений надо составить по законам Кирхгофа для определения токов всех ветвей?</p> <p>2    4    5    6    7          1.    2.    3.    4.    5.</p>

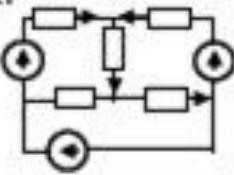
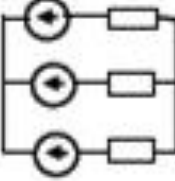
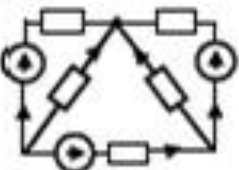
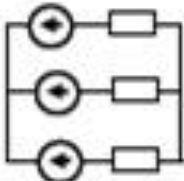
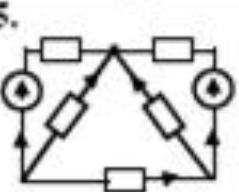
# ТЕСТ 9

<p>1. Дано: <math>u = 141 \sin(628t + 120^\circ)</math> В; <math>i = 14,1 \sin(628t + 30^\circ)</math> А.</p>  <p>Определите, какая это цепь?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">      </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>1.</p><p>2.</p><p>3.</p><p>4.</p><p>5.</p> </div>	<p>6. </p> <p>Даны показания вольтметров: <math>V = 50</math></p> <p><math>V_C = 40</math> В; <math>V_L = 70</math> В.</p> <p>Определите показание <math>V_R</math>, вольт.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>100</p><p><math>\sqrt{50}</math></p><p>40</p><p>50</p><p>30</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>1.</p><p>2.</p><p>3.</p><p>4.</p><p>5.</p> </div>
<p>2. Дано: <math>u = 100 \sin(942t - 140^\circ)</math> В; <math>i = 10 \sin(942t - 52^\circ)</math> А.</p>  <p>Какова векторная диаграмма цепи?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">      </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>1.</p><p>2.</p><p>3.</p><p>4.</p><p>5.</p> </div>	<p>7. </p> <p>Даны показания амперметров: <math>A = 10</math> А; <math>A_L = 12</math> А; <math>A_C = 4</math> А.</p> <p>Определите показание <math>A_R</math> ампер.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>4</p><p>6</p><p>8</p><p>10</p><p>12</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>1.</p><p>2.</p><p>3.</p><p>4.</p><p>5.</p> </div>
<p>3. </p>  <p>Дано:</p> <p>Какая это цепь?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>1.</p><p>2.</p><p>3.</p><p>4.</p><p>5.</p> </div>	<p>8. </p> <p>Дано: <math>U = 10</math> В; <math>X_L = 6</math> Ом; <math>X_C = 8</math> Ом.</p> <p>Определите показание амперметра, ампер.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>2</p><p>3</p><p>4</p><p>5</p><p>6</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>1.</p><p>2.</p><p>3.</p><p>4.</p><p>5.</p> </div>
<p>4. Дана векторная диаграмма цепи.</p>  <p>Укажите, какая это цепь?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>1.</p><p>2.</p><p>3.</p><p>4.</p><p>5.</p> </div>	<p>9. </p> <p>Дано: <math>U = 20</math> В; <math>b_L = 0,3</math></p> <p><math>y = 0,5</math> См</p> <p>Определите показание амперметра, ампер.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>8</p><p>7</p><p>6</p><p>5</p><p>4</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>1.</p><p>2.</p><p>3.</p><p>4.</p><p>5.</p> </div>
<p>5. Дано: <math>u = 2 \sin(\omega t + 60^\circ)</math> В;</p>  <p>Какова начальная фаза напряжения в градусах?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>0</p><p>-30</p><p>30</p><p>60</p><p>-60</p> </div>	<p>10. Дано: <math>u = 100\sqrt{2} \sin(\omega t + 20^\circ)</math> В; <math>i = 1\sqrt{2} \sin(\omega t - 40^\circ)</math> А.</p>  <p>Определите реактивное сопротивление в омах.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <p>100</p><p>87</p><p>50</p><p>40</p><p>30</p> </div>

# ТЕСТ 10

<p>1. Дано: <math>\vec{U} = 100e^{j37^\circ}</math> В. Какова алгебраическая форма записи?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>100\cos 37^\circ - j100\sin 37^\circ</math></li> <li>2. <math>100 + j37</math></li> <li>3. <math>100\sin 37^\circ - j100\cos 37^\circ</math></li> <li>4. <math>100\cos 37^\circ + j100\sin 37^\circ</math></li> <li>5. <math>100\sin 37^\circ + j100\cos 37^\circ</math></li> </ol>	<p>6. Дано: <math>\vec{U} = (-30 + j40)</math> В. Какова показательная форма записи ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\sqrt{30^2 + 40^2} e^{-j\arctg(3/4)}</math></li> <li>2. <math>\sqrt{30^2 + 40^2} e^{-j\arctg(4/3)}</math></li> <li>3. <math>\sqrt{30^2 + 40^2} e^{j[180^\circ + \arctg(4/3)]}</math></li> <li>4. <math>\sqrt{30^2 + 40^2} e^{j[180^\circ - \arctg(4/3)]}</math></li> </ol>
<p>2. Дано: <math>\vec{U} = (-70 + j50)</math> В. В каком квадранте комплексной плоскости находится вектор напряжения?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I</li> <li>2. II</li> <li>3. III</li> <li>4. IV</li> </ol>	<p>7. Дано: <math>\vec{U} = 120e^{j55^\circ}</math> В; <math>I = 6e^{j25^\circ}</math> А. Определите реактивное сопротивление двухполюсника, См.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>20\sin 30^\circ</math></li> <li>2. <math>20\sin 80^\circ</math></li> <li>3. <math>20\cos 30^\circ</math></li> <li>4. <math>20\sin 80^\circ</math></li> <li>5. 20</li> </ol>
<p>3. Дан комплексный ток <math>I = 5e^{-j45^\circ}</math> А. Найдите соответствующую ему синусоиду тока.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>5\sin(\omega t - 45^\circ)</math></li> <li>2. <math>5\sin(\omega t + 45^\circ)</math></li> <li>3. <math>5\sqrt{2}\sin(\omega t - 45^\circ)</math></li> <li>4. <math>5\sqrt{2}\sin(\omega t + 45^\circ)</math></li> <li>5. <math>5\sqrt{2}\sin 45^\circ</math></li> </ol>	<p>8. Дано: <math>\vec{I} = (40 + j30)</math> А; <math>\underline{Z} = (3 + j4)</math> Ом. Определите показания вольтметра, вольт.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 90</li> <li>2. 100</li> <li>3. 120</li> <li>4. 160</li> <li>5. 250</li> </ol>
<p>4. Дана комплексная проводимость цепи <math>\underline{Y} = 0,01e^{j90^\circ}</math> См. Укажите, какая это цепь?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>	<p>9. Дано: <math>\vec{U} = 10e^{j30^\circ}</math> В; <math>I = 1e^{j90^\circ}</math> А. Определите активную проводимость двухполюсника, См.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>0,1\sin 30^\circ</math></li> <li>2. <math>0,1\cos 90^\circ</math></li> <li>3. <math>0,1\cos 30^\circ</math></li> <li>4. <math>0,1\cos 60^\circ</math></li> <li>5. 0,1</li> </ol>
<p>5. Дано: <math>G = 0,6</math> См; <math>b = 0,8</math> См. Укажите комплексную проводимость цепи <math>\underline{Y}</math> См.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>0,8 + j6</math></li> <li>2. <math>0,8 - j0,6</math></li> <li>3. <math>0,6 + j0,8</math></li> <li>4. <math>0,6 - j0,8</math></li> <li>5. <math>-j1,4</math></li> </ol>	<p>10. Дано: <math>\vec{U} = 200</math> В; <math>I = (10 + j20)</math> А. Определите реактивную мощность двухполюсника, вар.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2000</li> <li>2. 4000</li> <li>3. 5000</li> <li>4. 6000</li> <li>5. 8000</li> </ol>

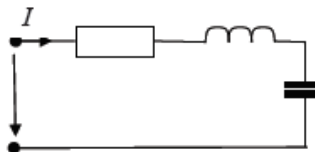
# ТЕСТ 11

<p>1. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета контурных токов?</p> <p>6      5      4      3      2 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>6. Какое положение лежит в основе метода наложения?</p> <p>1. Уравнение первого закона Кирхгофа. 2. Уравнение второго закона Кирхгофа. 3. Уравнение баланса мощностей. 4. Теорема об активном двухполоснике. 5. Независимость действия источников.</p>
<p>2. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета цепи методом на основе законов Кирхгофа?</p> <p>1      2      3      4      5 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>7. Сколько уравнений надо составить для расчета контурных токов? Их количество равно:</p> <p>1. Числу ветвей цепи. 2. Числу узлов цепи. 3. Числу контуров цепи. 4. Числу независимых контуров цепи. 5. Числу источников энергии цепи.</p>
<p>3. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета узловых напряжений?</p> <p>4      2      5      6      7 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>8. Укажите неизвестные величины, относительно которых составляется система уравнений по первому и второму законам Кирхгофа?</p> <p>1. Токи во всех ветвях цепи. 2. Токи в независимых контурах. 3. Токи во внешних контурах. 4. Напряжения между узлами. 5. Токи во всех контурах цепи.</p>
<p>4. Требуется рассчитать цепь по законам Кирхгофа. Чему равно число уравнений, составленных по первому закону Кирхгофа?</p> <p>1. На единицу меньше числа узлов. 2. На единицу больше числа узлов. 3. Числу ветвей цепи. 4. Числу контуров цепи. 5. Числу узлов цепи.</p>	<p>9. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета контурных токов?</p> <p>6      5      4      3      2 1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>5. </p> <p>Сколько уравнений надо составить для расчета узловых напряжений?</p> <p>5      3      2      4      6 1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>10. Каковы ограничения на применение метода наложения?</p> <p>1. Только к цепям постоянного тока. 2. Только к цепям синусоид. тока. 3. Только к линейным цепям. 4. Только к нелинейным цепям. 5. Только к цепям с одним источником.</p>

## ТЕСТ 12

1. Можно ли получить резонанс в этой цепи, если изменять только величину напряжения?

1. Да.
2. Нет.
3. Не достаточно данных для ответа.

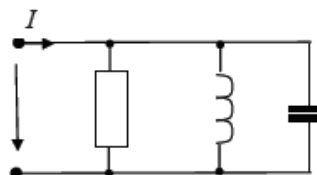


2. Можно ли получить резонанс в цепи, указанной в первом вопросе, если изменять активное сопротивление цепи?

1. Да.
2. Нет.
3. Не достаточно данных для ответа.

3. Какие параметры этой цепи можно изменять, чтобы получить режим резонанса? Укажите правильный и полный ответ.

1. Активное сопротивление.
2. Индуктивность и активное сопротивление.
3. Частоту входного напряжения.
4. Индуктивность и емкость.
5. Частоту входного напряжения, индуктивность и емкость.



4. Чему равно реактивное сопротивление  $x$  цепи, представленной на рисунке первого вопроса, при резонансе?

$x = R,$	$x = 0,$	$x = \infty,$	$x = \omega L \cdot 1/\omega C.$
1	2	3	4

5. При каких условиях напряжение на входе цепи, представленной на рисунке первого вопроса, при резонансе может быть меньше напряжения на реактивных элементах?

1.  $R > \omega L$ .
2.  $R < \omega L$ .
3.  $R = \omega L$ .
4.  $R = \omega L - 1/\omega C$ .
5.  $R = 1/\omega C$ .

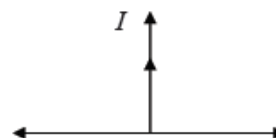
6. При каких условиях в цепи, представленной на рисунке первого вопроса, возникает резонанс?

1.  $x = \omega L + 1/\omega C = 0$ .
2.  $x = \omega L - 1/\omega C = 0$ .
3.  $x = \omega L - 1/\omega C = \infty$ .
4.  $R = \omega L$ .
5.  $R = 1/\omega C$ .

7. Для цепи, представленной на рисунке второго вопроса, построена векторная диаграмма для режима резонанса.

Укажите направление вектора входного напряжения.

1. По направлению тока.
2. Вправо перпендикулярно току.
3. Влево перпендикулярно току.



8. Если изменять только частоту напряжения на входе цепи, представленной на рисунке первого вопроса, будет ли при этом изменяться действующее значение входного тока?

1. Нет.
2. Да.
3. Не достаточно данных для ответа.

9. Если изменять только частоту напряжения на входе цепи, представленной на рисунке первого вопроса, будет ли при этом изменяться угол сдвига фаз между током и напряжением на входе цепи?

1. Нет . 2. Да. 3. Не достаточно данных для ответа.

10. При сравнении входного тока и токов в реактивных элементах для цепи, представленной на рисунке второго вопроса, укажите правильный ответ.

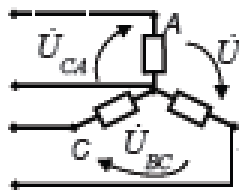
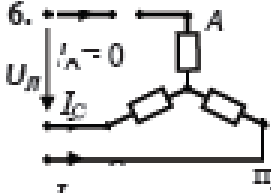
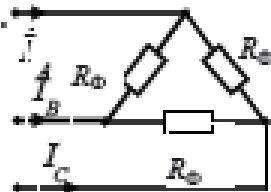
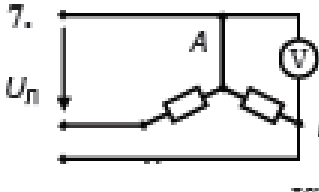
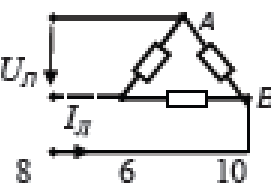
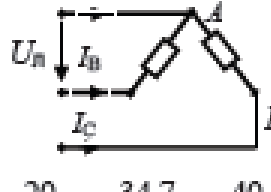
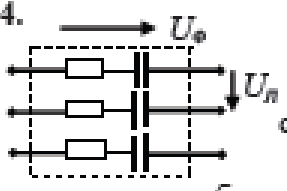
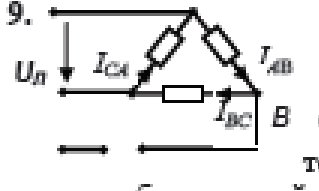
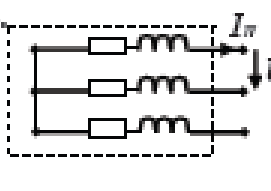
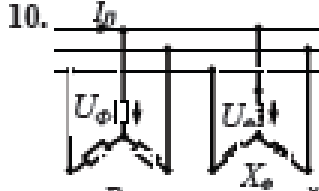
1. Больше. 2. Меньше. 3. Равен. 4. Не достаточно данных для ответа.

# ТЕСТ 13

<p>1. Укажите формулу ЭДС самоиндукции катушки 1.</p> <p> <math>-\frac{d\psi_{L1}}{dt}</math>    <math>-\frac{d\psi_{L2}}{dt}</math>    <math>-\frac{d\psi_{M12}}{dt}</math>    <math>\frac{d\psi_{L1}}{di_1}</math> </p> <p>1.            2.            3.            4.</p>	<p>6. Дано:  <math>U = 100 \text{ В};</math>  <math>X_1 = 10 \text{ Ом};</math>  <math>X_2 = 20 \text{ Ом};</math>  <math>X_M = 10 \text{ Ом}.</math></p> <p>Найдите показание амперметра, ампер.</p> <p>2        4        6        8        10</p> <p>1.        2.        3.        4.        5.</p>
<p>2. При каком расположении катушек взаимная индуктивность наибольшая?</p> <p>1.            2.            3.            4.</p>	<p>7. Дано:  <math>\dot{I}_1 = -j6 \text{ А};</math>  <math>\dot{I}_2 = -j2 \text{ А};</math>  <math>\underline{Z}_2 = j4 \text{ Ом};</math>  <math>\underline{Z}_M = j1 \text{ Ом}.</math></p> <p>Определите показание вольтметра, В.</p> <p>6        10        14        18        22</p> <p>1.        2.        3.        4.        5.</p>
<p>3. Укажите вариант встречного включения индуктивно связанных катушек.</p> <p>1.            2.            3.            4.</p>	<p>8. Дано:  <math>U_1 = 10 \text{ В};</math>  <math>E_2 = 5 \text{ В};</math>  <math>X_1 = 10 \text{ Ом}.</math></p> <p>Чему равно сопротивление взаимной индуктивности <math>X_M</math> Ом?</p> <p>2        4        5        6        8</p> <p>1.        2.        3.        4.        5.</p>
<p>4. Укажите вариант согласного включения индуктивно связанных катушек.</p> <p>1.            2.            3.            4.</p>	<p>9. Дано:  <math>\dot{I}_1 = j12 \text{ А};</math>  <math>\underline{Z}_2 = j6 \text{ Ом};</math>  <math>\underline{Z}_M = j1 \text{ Ом}.</math></p> <p>Каково показание амперметра, ампер?</p> <p>1        2        3        4        5</p> <p>1.        2.        3.        4.        5.</p>
<p>5. Дано:  <math>X_1 = 4,5 \text{ Ом};</math>  <math>X_2 = 2 \text{ Ом};</math>  <math>X_M = 1,5 \text{ Ом}.</math></p> <p>Рассчитайте величину коэффициента магнитной связи катушек.</p> <p>0,9    0,8    0,7    0,6    0,5</p> <p>1.        2.        3.        4.        5.</p>	<p>10. Дано:  <math>L_1 = 4 \text{ мГн};</math>  <math>L_2 = 4 \text{ мГн};</math>  <math>M = 2 \text{ мГн}.</math></p> <p>Найдите величину <math>L_3</math> мГн.</p> <p>3        2,5    2        1,5    1</p> <p>1.        2.        3.        4.        5.</p>



# ТЕСТ 14

<p>1) </p> <p>Дано:  <math>\dot{U}_{BC} = -j200 \text{ В};</math>  <math>\dot{U}_{CA} = j300 \text{ В};</math>          Определите напряжение <math>\dot{U}_{AB}</math>, В.</p> <p>100    <math>j100</math>    <math>j500</math>    <math>-j500</math>    <math>-j100</math>          1.        2.        3.        4.        5.</p>	<p>6. </p> <p>Дано:  <math>U_{\text{л}} = 200 \text{ В};</math>  <math>R = 2 \text{ Ом}.</math>          Определите <math>I_B</math> при обрыве фазы А.</p> <p>50    200    100    380    400          1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>2. </p> <p>Дано:  <math>\dot{I}_A = j30 \text{ А};</math>  <math>\dot{I}_C = -j10 \text{ А}.</math>          Определите <math>I</math>, А</p> <p>10    20    31,6    35    40          1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>7. </p> <p>Дано:  <math>U_{\text{л}} = 380 \text{ В};</math>  <math>R = 22 \text{ Ом}.</math>          Определите показание вольтметра при КЗ фазы А, В.</p> <p>100    127    190    220    380          1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>3. </p> <p>Дано:  <math>U_{\text{л}} = 380 \text{ В};</math>  <math>I_{\text{л}} = 38 \text{ А}.</math>          Найдите сопротивление фазы <math>R_{\phi}</math>, Ом.</p> <p>8    6    10    17,3    22          1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>8. </p> <p>Дано:  <math>U_{\text{л}} = 660 \text{ В};</math>  <math>R = 33 \text{ Ом}.</math>          Определите ток <math>I_A</math> при обрыве фазы ВС.</p> <p>20    34,7    40    60    120          1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>4. </p> <p>Дано:  <math>U_{\phi} = 380 \text{ В};</math>          Как соединить обмотки трехфазного приемника для его работы при <math>U_{\text{л}} = 660 \text{ В}</math> ?          треугол. параллел. звездой последов.</p> <p>1.    2.    3.    4.</p>	<p>9. </p> <p>Дано:  <math>U_{\text{л}} = 440 \text{ В};</math>  <math>R = 11 \text{ Ом}.</math>          Определите ток <math>I_{AB}</math> при обрыве линейного провода В.</p> <p>10    15    20    33    40          1.    2.    3.    4.    5.</p>
<p>5. </p> <p>Дано:  <math>U_{\text{л}} = 380 \text{ В};</math>  <math>I_{\text{л}} = 10 \text{ А};</math>  <math>\cos \phi = 0,8.</math>          Определите активную мощность двигателя, кВт.</p> <p>5,26    7,25    9,12    11,4    15,2          1.    2.    3.    4.    5.</p>	<p>10. </p> <p>Дано:  <math>U_{\phi} = 120 \text{ В};</math>  <math>X_{\phi} = 40 \text{ Ом};</math>  <math>R_{\phi} = 30 \text{ Ом}.</math>          Определите линейный ток <math>I_{\text{л}}</math>, А.</p> <p>8    7    6    5    4          1.    2.    3.    4.    5.</p>

## ТЕСТ 15

2. Симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей для любой известной (заданной) несимметричной системы ЭДС.

3. Линейные напряжения.

4. Фазные напряжения.

5. Какие линии называются однородными?

1. Линии, у которых параметры распределены равномерно по их длине.

2. Линии, у которых параметры распределены неравномерно по их длине.

3. Линии, которые описываются однородными дифференциальными уравнениями.

4. Линии, у которых параметры все линейные.

6. От чего зависит коэффициент затухания  $\alpha$  и коэффициент фазы  $\beta$ ?

1. Только от параметров линии.

2. Только от частоты входного напряжения.

3. От параметров линии и от частоты входного напряжения.

4. Только от длины линии.

7. Величина  $\gamma = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)} = \alpha + j\beta$  называется:

1. Коэффициентом затухания;

2. Коэффициентом фазы;

3. Коэффициентом распространения;

4. Волновым сопротивлением.

8. Волновое сопротивление относится ко вторичным параметрам?

1. Да. 2. Нет. 3. Ответ зависит от частоты входного напряжения.

9. Какое соотношение для параметров  $\alpha$  и  $\beta$  правильное?

1.  $\alpha > 0, \beta < 0$ . 2.  $\alpha < 0, \beta < 0$ . 3.  $\alpha > 0, \beta > 0$ . 4.  $\alpha < 0, \beta > 0$ .

10. Зависят ли вторичные параметры от первичных параметров?

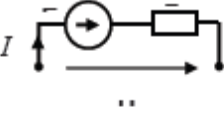
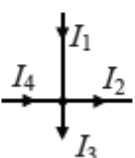
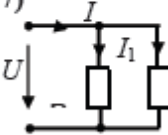
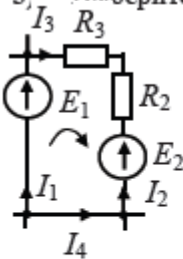
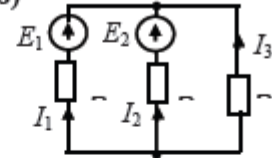
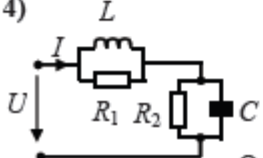
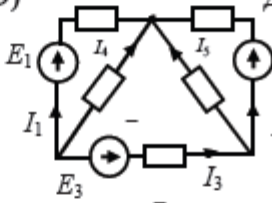
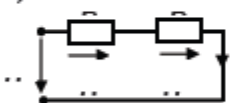
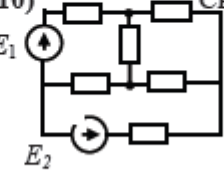
1. Да.

2. Нет.

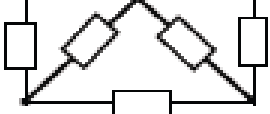

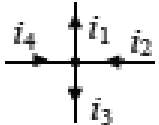

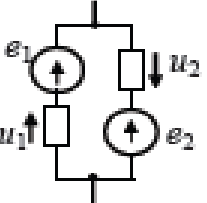

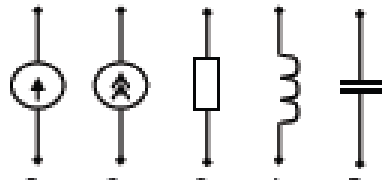


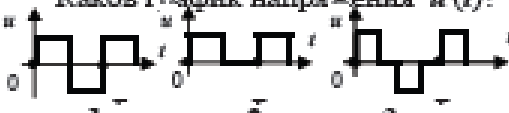
3. Зависят только на частотах входного напряжения больше 1 МГц.

4. Зависят только на низких частотах входного напряжения составляющим.

## ТЕСТ 16

<p>1) Укажите уравнение первого закона Кирхгофа.</p> <p>1. <math>U = IR</math>                      3. <math>\sum_{m=1}^M E_m I_m = \sum_{n=1}^N U_n I_n</math></p> <p>2. <math>\sum_{m=1}^M E_m = \sum_{n=1}^N I_n R_n</math>      4. <math>\sum_{k=1}^K I_k = 0</math></p>	<p>6)  Дано: <math>E = 200 \text{ В};</math>  <math>R = 10 \text{ Ом};</math>  <math>U = 100 \text{ В}.</math>          Определите ток <math>I, \text{А}.</math></p> <p>5      10      15      20      30          1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>2) Найдите правильное уравнение:</p> <p></p> <p>1. <math>I_1 + I_2 = I_3 + I_4</math>          2. <math>I_1 + I_4 = I_2 + I_3</math>          3. <math>I_1 - I_4 = I_2 - I_3</math>          4. <math>I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0</math>          5. <math>I_1 - I_2 + I_3 - I_4 = 0</math></p>	<p>7)  Дано: <math>I = 5 \text{ А};</math>  <math>I_1 = 3 \text{ А};</math>  <math>U = 100 \text{ В}.</math>          Определите мощность в сопротивлении <math>R_2</math> в ваттах.</p> <p>100      200      300      400      500          1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>3) Выберите правильное уравнение:</p> <p></p> <p>1. <math>E_1 - E_2 = I_3 R_3 - I_2 R_2</math>          2. <math>E_1 + E_2 = I_3 R_3 + I_2 R_2</math>          3. <math>E_1 + E_2 = I_3 R_3 - I_2 R_2</math>          4. <math>E_1 - E_2 = -I_3 R_3 + I_2 R_2</math>          5. <math>E_1 - E_2 = -I_3 R_3 - I_2 R_2</math></p>	<p>8)  Дано: <math>I_1 = 3 \text{ А};</math>  <math>I_2 = 4 \text{ А}.</math>          Найдите ток <math>I_3 \text{ А}.</math></p> <p>1      -1      5      7      -7          1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>4)  Дано: <math>U = 150 \text{ В};</math>  <math>R_1 = R_2 = 50 \text{ Ом};</math>  <math>L = 10 \text{ мГн};</math>  <math>C = 100 \text{ мкФ}.</math>          Определите ток <math>I \text{ А}.</math></p> <p>1      1,5      3      4      5          1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>9)  Дано: <math>E_1 = 10 \text{ В};</math>  <math>R_1 = 2 \text{ Ом};</math>  <math>R_2 = 2 \text{ Ом};</math>  <math>I_4 = 5 \text{ А}.</math>          Определите ток <math>I_1 \text{ А}.</math></p> <p>10      6      5      4      3          1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>5)  Дано: <math>U = 70 \text{ В};</math>  <math>R_1 = 30 \text{ Ом};</math>  <math>R_2 = 40 \text{ Ом}.</math>          Определите ток <math>I \text{ А}.</math></p> <p>1,7      2,33      1,75      7      10          1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>10)  Сколько уравнений надо составить по законам Кирхгофа для определения токов всех ветвей?</p> <p>2      4      6      8      10          1.      2.      3.      4.      5.</p>

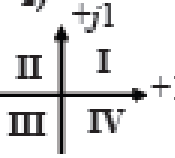
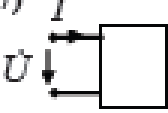
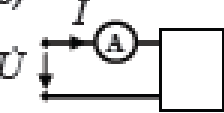
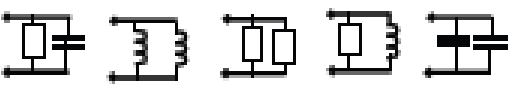
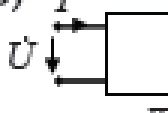
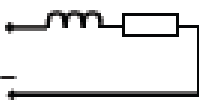
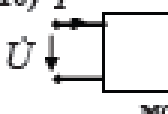
# ТЕСТ 17

<p>1) Дана схема цепи.</p> <p>Сколько ветвей в данной цепи?</p>  <p>5      4      3      6      7</p> <p>1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>6) Дано: <math>C = 1000 \text{ мкФ}</math>; <math>U = 100 \text{ В}</math>.</p>  <p>Определите заряд конденсатора <math>q</math>, Кл.</p> <p>0,1      0,2      0,3      0,4      0,5</p> <p>1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>2) Найдите правильное уравнение:</p>  <p>1. <math>-i_1 - i_2 - i_3 - i_4 = 0</math></p> <p>2. <math>-i_1 + i_2 - i_3 + i_4 = 0</math></p> <p>3. <math>+i_1 + i_2 - i_3 - i_4 = 0</math></p> <p>4. <math>-i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0</math></p> <p>5. <math>-i_1 - i_2 - i_3 + i_4 = 0</math></p>	<p>7) Дано: <math>L = 10 \text{ мГн}</math>; <math>I = 100 \text{ А}</math>.</p>  <p>Определите потокосцепление катушки <math>\psi</math>, Вб.</p> <p>4      3      2      1      0,5</p> <p>1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>3) Укажите правильное уравнение:</p>  <p>1. <math>e_1 + e_2 = u_1 + u_2</math></p> <p>2. <math>e_1 + e_2 = -u_1 - u_2</math></p> <p>3. <math>e_1 - e_2 = u_1 + u_2</math></p> <p>4. <math>e_1 - e_2 = u_1 - u_2</math></p> <p>5. <math>e_1 - e_2 = -u_1 - u_2</math></p>	<p>8) Дано: <math>W_3 = 0,05 \text{ Дж}</math>; <math>C = 10 \text{ мкФ}</math>.</p>  <p>Определите напряжение на конденсаторе <math>U</math>, В.</p> <p>500      400      300      200      100</p> <p>1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>4) Каково графическое изображение источника тока:</p>  <p>1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>9) Дано: <math>L = 2 \text{ мГн}</math>; <math>I = 100 \text{ А}</math>.</p>  <p>Определите энергию магнитного поля катушки <math>W_M</math>, Дж.</p> <p>25      20      15      10      5</p> <p>1.      2.      3.      4.      5.</p>
<p>5) По какому соотношению определяется энергия магнитного поля линейной цепи?</p> <p><math>\frac{\Psi}{i}</math>      <math>Li</math>      <math>\frac{Cu^2}{2}</math>      <math>\frac{q}{u}</math>      <math>\frac{Li^2}{2}</math></p> <p>1.      2.      3.      4.      5.</p>	<p>10) Дан график тока <math>i(t)</math></p>  <p>Каков график напряжения <math>u(t)</math>?</p>  <p>1.      2.      3.</p>

# ТЕСТ 18

<p>1) Дано: <math>u = 282\sin(942t - 20^\circ)</math> В;  <math>i = 28,2\sin(942t - 50^\circ)</math> А.          Определите, какая это цепь:</p> <p>1.  3.  5. </p> <p>2.  4. </p>	<p>6) Даны показания</p> <p><math>V = 50</math> В;  <math>V_C = 40</math> В;  <math>V_L = 70</math> В.</p> <p>Определите показание <math>V_R</math>, вольт.</p> <p>100 <math>\sqrt{50}</math> 10 50 30</p> <p>1. 2. 3. 4. 5.</p>
<p>2) Дано: <math>u = 120\sin(628t + 130^\circ)</math> В;  <math>i = 10\sin(628t - 40^\circ)</math> А.          Какова векторная диаграмма цепи?</p> <p>1.  2.  3.  4.  5. </p>	<p>7) Дано: <math>G = 0,6</math> См;  <math>b_L = 1,2</math> См;  <math>b_C = 0,4</math> См.</p> <p>Определите угол сдвига фаз <math>\varphi</math> между напряжением и током цепи.</p> <p><math>\arctg \frac{1,2}{0,4}</math>, <math>\arctg \frac{0,6}{0,4}</math>, <math>\arctg \frac{0,6}{0,8}</math>, <math>\arctg \frac{0,8}{0,6}</math>.</p> <p>1. 2. 3. 4.</p>
<p>3) Дано:</p> <p>Какая это цепь?</p> <p>1.  2.  3.  4.  5. </p>	<p>8) Дано:  <math>U = 10</math> В;  <math>R = 3</math> Ом;  <math>X_L = 4</math> Ом.</p> <p>Определите показание амперметра, ампер.</p> <p>2 3 4 5 6</p> <p>1. 2. 3. 4. 5.</p>
<p>4) Дана векторная диаграмма цепи.</p> <p>Укажите какая это цепь?</p> <p>1.  3.  5. </p> <p>2.  4. </p>	<p>9) Дано:  <math>U = 10</math> В;  <math>G = 0,8</math> См;  <math>b_C = 0,6</math> См.</p> <p>Определите показание амперметра, ампер.</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>1. 2. 3. 4. 5.</p>
<p>5) Дано: <math>u = 100\sin(314t + 30^\circ)</math> В;</p> <p>Какова начальная фаза тока в градусах?</p> <p>0 - 30 30 - 60 120</p> <p>1. 2. 3. 4. 5.</p>	<p>10) Дано: <math>u = 100\sqrt{2}\sin(\omega t + 20^\circ)</math> В;  <math>i = 10\sqrt{2}\sin(\omega t - 40^\circ)</math> А.</p> <p>Определите активную мощность цепи, ватт.</p> <p>1000 700 500 400 200</p> <p>1. 2. 3. 4. 5.</p>

## ТЕСТ 19

<p>1) Дано: <math>\dot{I} = 5e^{j53^\circ}</math> А. Какова алгебраическая форма записи тока?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>5\cos 53^\circ - j5\sin 53^\circ</math></li> <li><math>5 + j53</math></li> <li><math>5\sin 53^\circ + j5\cos 53^\circ</math></li> <li><math>5\cos 53^\circ + j5\sin 53^\circ</math></li> <li><math>5\sin 53^\circ - j5\cos 53^\circ</math></li> </ol>	<p>6) Дано: <math>\dot{I} = (-80 - j60)</math> А. Какова показательная форма записи тока?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\sqrt{80^2 + 60^2} e^{j[180^\circ + \arctg(3/4)]}</math></li> <li><math>\sqrt{80^2 + 60^2} e^{j[180^\circ - \arctg(3/4)]}</math></li> <li><math>\sqrt{80^2 + 60^2} e^{j\arctg(3/4)}</math></li> <li><math>\sqrt{80^2 + 60^2} e^{-j\arctg(3/4)}</math></li> </ol>
<p>2) Дано: <math>\dot{U} = (30 + j40)</math> В. В каком квадранте комплексной плоскости находится вектор напряжения?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>II</li> <li>I</li> <li>IV</li> <li>III</li> </ol>	<p>7) Дано: <math>\dot{U} = 60e^{j80^\circ}</math> В; <math>\dot{I} = 2e^{j120^\circ}</math> А. Определите активное сопротивление цепи в омах.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li><math>30\cos 60^\circ</math></li> <li><math>30\sin 60^\circ</math></li> <li><math>30\sin 80^\circ</math></li> <li><math>30\sin 20^\circ</math></li> <li><math>30\cos 80^\circ</math></li> </ol>
<p>3) Дан комплексный ток <math>\dot{I} = 10e^{j30^\circ}</math> А. Найдите соответствующую ему синусоиду тока.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>10\sin(\omega t + 30^\circ)</math></li> <li><math>10\sin(\omega t - 30^\circ)</math></li> <li><math>14,1\sin 30^\circ</math></li> <li><math>14,1\sin(\omega t - 30^\circ)</math></li> <li><math>14,1\sin(\omega t + 30^\circ)</math></li> </ol>	<p>8) Дано: <math>\dot{U} = 120e^{j65^\circ}</math> В; <math>\underline{Z} = 2e^{j15^\circ}</math> Ом. Определите показания амперметра, ампер</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>20</li> <li>40</li> <li>60</li> <li>80</li> <li>120</li> </ol>
<p>4) Дана комплексная проводимость цепи <math>\underline{Y} = (0,7 - j0,8)</math> См. Укажите какая это цепь?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>	<p>9) Дано: <math>\dot{U} = 100e^{j70^\circ}</math> В; <math>\dot{I} = 10e^{j40^\circ}</math> А. Определите реактивную проводимость цепи, сименс.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li><math>0,1\cos 40^\circ</math></li> <li><math>0,1\sin 30^\circ</math></li> <li><math>0,1\cos 70^\circ</math></li> <li><math>0,1\sin 70^\circ</math></li> <li>0,1</li> </ol>
<p>5) Дано: <math>R = 3</math> Ом; <math>X = 4</math> Ом. Укажите комплексное сопротивление цепи <math>\underline{Z}</math> Ом.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li><math>4 + j3</math></li> <li><math>4 - j3</math></li> <li><math>3 + j4</math></li> <li><math>3 - j4</math></li> <li><math>j7</math></li> </ol>	<p>10) Дано: <math>\dot{U} = 180e^{-j120^\circ}</math> В; <math>\dot{I} = 3e^{-j50^\circ}</math> А. Определите реактивную мощность цепи, вольтампер.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li><math>540\sin 120^\circ</math></li> <li><math>540\cos 120^\circ</math></li> <li><math>540\sin 50^\circ</math></li> <li><math>540\cos 70^\circ</math></li> <li><math>540\sin 70^\circ</math></li> </ol>

### Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает

от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;

от 80 до 89% - оценка «хорошо»,

от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (устный) 3 семестр

#### Перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Электрический ток, напряжение, ЭДС. Положительные направления этих величин.
2. Векторная диаграмма токов и напряжения для цепи с параллельным соединением  
активного сопротивления, индуктивности и емкости.
3. Векторная диаграмма тока и напряжений цепи с последовательным соединением  
активного сопротивления, индуктивности и емкости. Закон Ома.
4. Цепь переменного тока только с индуктивностью. Энергетические процессы.  
Закон Ома, векторная диаграмма.
5. Законы электрических цепей постоянного тока.
6. Основные соотношения в цепи переменного тока с параллельным соединением  
активного сопротивления, индуктивности и емкости.
7. Синусоидальные токи, напряжения и ЭДС. Фаза, частота, период. Получение  
синусоидального тока, временной график синусоидального тока.
8. Расчет электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований.
  9. Использование законов Кирхгофа при расчете сложных цепей постоянного тока.
  10. Метод контурных токов при расчете сложных цепей постоянного тока.
  11. Метод узловых потенциалов при расчете сложных цепей постоянного тока.
  12. Метод наложения при расчете сложных цепей постоянного тока.
13. Метод эквивалентного генератора при расчете сложных цепей постоянного тока.
  14. Катушка с ферромагнетиком (идеальный контур).
  15. Резонанс токов. Пути повышения коэффициента мощности.
  16. Основные соотношения для цепи переменного тока с последовательным  
соединением  
(К) индуктивности и емкости.
  17. Характеристики цепей с последовательным и параллельным соединением  $R, L, C$ .
  18. Мгновенное, амплитудное и действующее значения напряжения и тока.  
Векторное  
изображение синусоидальных величин.
  19. Расчет сложных цепей постоянного тока методом узлового напряжения.
20. Цепь с параллельным соединением  $R, L, C$ . Индуктивная, емкостная и полная  
проводимости. Векторная диаграмма. Треугольник проводимостей.
21. Полное сопротивление и проводимость. Закон Ома (на примере цепи с  
последовательным соединением  $R, L, C$ ). Законы Кирхгофа.
22. Мощность в цепи с параллельным соединением  $R, L, C$ . Активная, реактивная и  
полная  
мощность. Треугольник мощностей.
23. Основные понятия переходных процессов в цепях с индуктивными и  
емкостными сопротивлениями.
24. Основные понятия о несинусоидальных точках и методах расчета цепей с  
несинусоидальными токами.
25. Трехфазная система переменных токов. Основные определения. Получение  
трехфазной ЭДС.
26. Соединение потребителей энергии звездой без нулевого провода и с нулевым  
проводом. Основные соотношения между токами и напряжениями. Векторная  
диаграмма при симметричной и несимметричной нагрузке.
27. Соединение потребителей энергии треугольником. Основные соотношения между токами  
и напряжениями. Векторная диаграмма.

28. Энергетические процессы в трехфазных цепях переменного тока.
29. Схема замещения реальной катушки с ферромагнетиком. Вывод формул ЭДС, напряжения.
30. Принцип действия, устройство. Основные характеристики магнитных усилителей и дросселей.
31. Идеальная катушка, включенная на переменное напряжение.
32. Получение переменного синусоидального тока.
33. Характеристики цепи переменного тока при последовательном соединении элементов  
 $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
34. Переход от треугольника к эквивалентной звезде и от звезды к эквивалентному треугольнику при расчете разветвленной цепи постоянного тока.
35. Последовательное соединение приемников постоянного тока. Второй закон Кирхгофа.
36. Параллельное соединение приемников электрической энергии в цепях постоянного тока.
37. Мощности в цепях переменного тока.
38. Цепь постоянного тока. Основные определения. Закон Ома для участка цепи и для всей цепи.
39. Резонанс напряжений.
40. Разветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Треугольник проводимостей, закон Ома.
41. Коэффициент мощности. Повышение коэффициента мощности включением конденсатора.
42. Характеристики цепей переменного тока при параллельном соединении активного сопротивления, индуктивности и емкости.
43. Переменный синусоидальный ток. Изображение синусоидальных величин с помощью векторов. Принцип построения векторных диаграмм.
44. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Треугольник сопротивления, закон Ома.
45. Активная, реактивная и полная мощности цепи переменного тока, и треугольник мощностей.
46. Цепь переменного тока только с активным сопротивлением. Энергетические процессы. Закон Ома, векторная диаграмма.
47. Цепь переменного тока с емкостью. Энергетические процессы. Закон Ома, векторная диаграмма.
48. Определение погрешности измерений.
55. Индуктивная катушка с ферромагнетиком. Векторная диаграмма.
56. Устройство трансформатора.

**Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (устный) 4 семестр**  
**Перечень вопросов к зачету с оценкой:**

1. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.
2. Определение магнитной цепи. Разновидности магнитных цепей. Закон Ома для участка цепи.



3. Основные определения магнитных цепей, индукция, магнитный поток, напряженность магнитная проницаемость. Закон полного тока.
4. Характеристики несинусоидальных величин
5. Методика расчета линейных цепей при периодических несинусоидальных токах
6. Особенности протекания несинусоидальных токов через пассивные элементы цепи
7. Основные переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами и методы их расчета
8. Нелинейные электрические цепи- основные понятия и определения
9. Основные методы анализа нелинейных электрических цепей
10. Графические методы анализа нелинейных электрических цепей
11. Аналитические методы анализа нелинейных электрических цепей
12. Численные методы анализа нелинейных электрических цепей
13. Общая характеристика задач и методов анализа нелинейных магнитных цепей
14. Регулярные методы расчета нелинейных магнитных цепей
15. Графические методы расчета нелинейных магнитных цепей
16. Итерационные методы расчета нелинейных магнитных цепей
17. Переходные процессы в нелинейных цепях
18. Особенности переходных процессов в нелинейных цепях
19. Аналитический метод анализа переходных процессов в нелинейных цепях
20. Численный метод анализа переходных процессов в нелинейных цепях
21. Цепи с распределенными параметрами - основные понятия
22. Основные переходные процессы в цепях с распределенными параметрами

#### **Критерии оценивания:**

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

#### **Показатели и шкала оценивания:**

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li> <li>– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</li> <li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> </ul>

Шкала оценивания	Показатели
	– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

### Вид промежуточной аттестации: экзамен 5 семестр

#### Перечень вопросов к экзамену:

1. Электрическая цепь и её элементы.
2. Резонанс токов.
3. Закон Ома .
4. Получение трёхфазного тока.
5. Электрический ток. Сила тока, плотность тока.
6. Соединения обмоток синхронного тока звездой и треугольником.
7. Электрическая проводимость, сопротивление.
8. Соединение потребителей звездой.
9. Напряжение на участке электрической цепи.
10. Соединение потребителей треугольником.
11. Электрическая схема. Ветвь. Узел.
12. Способы представления периодических несинусоидальных электрических величин.
13. Потеря напряжения в проводах.
14. Параметры периодических несинусоидальных величин
15. Работа. Мощность. Баланс мощностей
16. Нелинейные элементы: полупроводниковые приборы, катушки с ферромагнитными сердечниками.
17. Законы Кирхгофа.
18. Линейные цепи с двухполюсниками. Характеристики двухполюсников.
19. Последовательное и параллельное соединения потребителей.
20. Заряд и разряд конденсатора через резистор
21. Сложные цепи. Метод наложения
22. Подключение катушки индуктивности к источнику постоянного напряжения, отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения.
23. Сложные цепи. Метод контурных токов.
24. Характеристики однородной двухпроводной линии. Уравнение длинной линии.
25. Сложные цепи. Метод, эквивалентного генератора.
26. Волновое сопротивление и коэффициент затухания длинной линии.
27. Сложные цепи. Метод, узлового напряжения.
28. Согласование нагрузки с волновым сопротивлением длинной линии.
29. Расчет емкости цилиндрического конденсатора.
30. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал. Закон кулона.
31. Электромагнитная сила: прямолинейный проводник с током в магнитном поле.
32. Расчет напряженности электростатических полей заряженной плоскости, нити.
33. Электромагнитная сила: контур с током в магнитном поле.
34. Расчет силы притяжения пластин плоского конденсатора.
35. Мощность в цепи переменного тока. Действующее значение напряжения и тока
36. Магнитное поле прямого и кругового тока, соленоида
37. Взаимодействие параллельных проводов с токами.
38. Физический смысл уравнений Максвелла.

39. Напряжённость магнитного поля. Магнитная цепь. Магнитодвижущая сила. Закон полного тока
40. Условие возникновения электромагнитного поля.
41. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Расчеты магнитных цепей;
42. Ток проводимости и ток смещения
43. Электромагнитная индукция: э. д. с., наводимая в проводе.
44. Поверхностный эффект.
45. Расчет емкости плоского конденсатора.
46. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимная индукция
47. Расчет емкости цилиндрического конденсатора.
48. Получение переменного тока. Преимущества переменного тока по сравнению с постоянным.
49. Расчет емкости двухпроводной линии передачи.
50. Фаза. Сдвиг фаз. Графическое изображение переменных величин. Векторные диаграммы.
51. Расчет индуктивности цилиндрической и тороидальной катушки.
52. Характеристики переменного тока: амплитуда, мгновенные значения, действующие значения, угловая частота, период
53. Расчет индуктивности катушки с ферромагнитным сердечником.
54. Цепь переменного тока с активным сопротивлением
55. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал. Закон кулона.
56. Цепь переменного тока с индуктивным сопротивлением
57. Расчет силы притяжения пластин плоского конденсатора.
58. Цепь переменного тока с ёмкостным сопротивлением
59. Магнитное поле прямого и кругового тока, соленоида.
60. Последовательная цепь с активным, индуктивным, ёмкостным сопротивлениями
61. Расчет магнитных цепей. Закон полного тока.
62. Параллельная цепь с активным, индуктивным, ёмкостным сопротивлениями
63. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение
64. Напряженность, потенциал и энергия электростатического поля.
65. Параллельный колебательный контур. Частотная характеристика. Резонанс. Добротность.
66. Дифференциальная форма закона Ома.
67. Реостатно-емкостные электрические фильтры. Представление напряжений в логарифмических единицах.
68. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца.
69. Индуктивно-емкостные электрические фильтры. Представление напряжений в логарифмических единицах.
70. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде.
71. Переходные процессы в нелинейных цепях. Развитие колебаний в системе с обратной связью.
72. Индукция магнитного поля прямого и кольцевого тока.
73. Управляемая нелинейная индуктивность.
74. Ферромагнетики и их намагничивание. Магнитная проницаемость
75. Управляемая нелинейная емкость.
76. Гистерезис. Петля гистерезиса
77. Релаксационные колебания.
78. Сила Ампера. Сила Лоренца
79. Управляемые выпрямители переменного тока.
80. Механическая сила как производная от энергии магнитного поля по координате.
81. Полупроводниковый триод как управляемое сопротивление.
82. Сила тяги электромагнита.

83. Полупроводниковый триод как усилитель тока.
84. Вращающий момент, действующий на контур с током в магнитном поле.
85. Полупроводниковый триод как усилитель напряжения.
86. Принцип действия генератора постоянного тока.
87. Полупроводниковый триод как усилитель мощности.
88. Принцип действия двигателя постоянного тока.
89. Магнитный усилитель как нелинейный элемент.
90. Принцип действия генератора переменного тока.
91. Дроссель насыщения как нелинейный элемент.
92. Принцип действия двигателя переменного тока.
93. Явление феррорезонанса напряжений.
94. Обратимость электрических машин. Электрический двигатель и генератор.
95. Феррорезонансный стабилизатор напряжений.
96. Типы и схемы включения электрических машин переменного тока в режиме генератора и двигателя.
97. Расчет последовательных нелинейных цепей методом вольт-амперной характеристики.
98. Трехфазные электрические машины.
99. Выпрямление переменного тока. Схемы и характеристики выпрямителей.
100. Схемы включения электрических машин постоянного тока в режиме генератора и двигателя.
101. Практические меры по подавлению резонанса
102. Резонанс в последовательных цепях с резистором, индуктивностью и емкостью.
103. Возникновение высших гармоник в нелинейных элементах. Умножители частоты.
104. Резонанс в параллельных цепях с резистором, индуктивностью и емкостью.
105. Нелинейные элементы электрической цепи. Типы нелинейных элементов. Вольт-амперная характеристика
106. Частотная характеристика последовательной цепи с элементами  $R$ ,  $C$ ,  $L$ .
107. Выпрямление переменного тока.
108. Электрическое поле в слабо проводящей среде. Обоснование метода электролитической ванны.
109. Последовательный колебательный контур. Частотная характеристика. Резонанс.
110. Магнитный усилитель и дроссель насыщения.

**Критерии оценивания:**

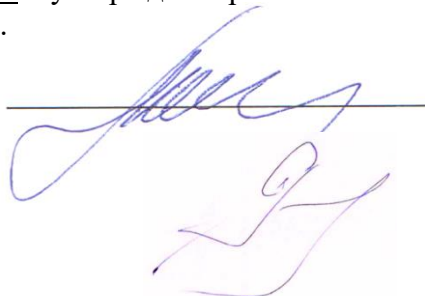
- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

**Показатели и шкала оценивания:**

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li><li>– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li><li>– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</li></ul>
4	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</li><li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li><li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li><li>– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</li></ul>

ФОС рассмотрен на заседании кафедры  
Электрооборудования и утвержден протоколом №11  
от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



/Л.Ф. Мокеров/

Декан СМФ

Якунчиков В.В.