

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 22.06.2026 16:09:55
Уникальный программный код:
22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
нефтегазовой инженерии,
кандидат технических наук
Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Теоретические основы электротехники

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в электроэнергетике
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	3,4,5

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Теоретические основы электротехники».

3. Разработчик: Кожевников В.М., профессор кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Морозова Т.Ф., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

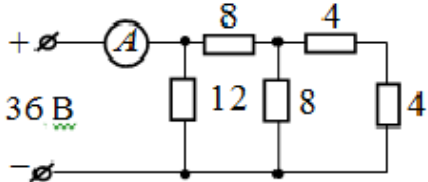
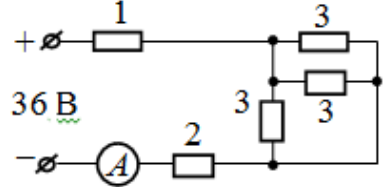
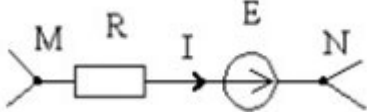
Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Математика» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

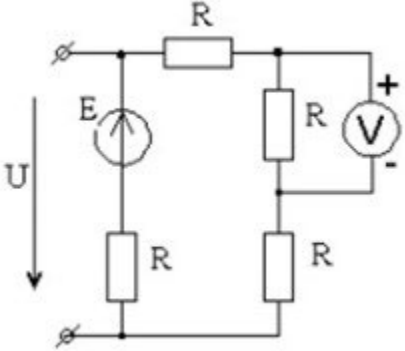
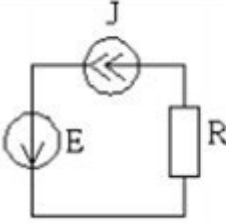
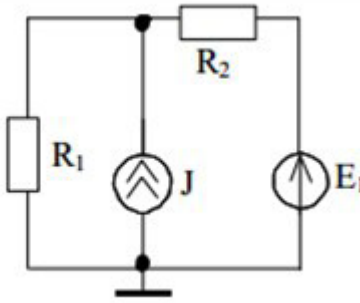
1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

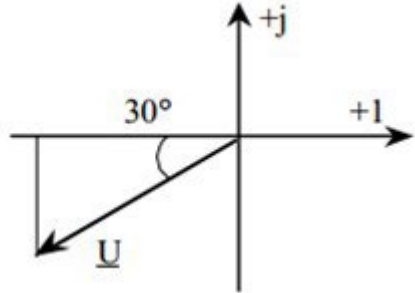
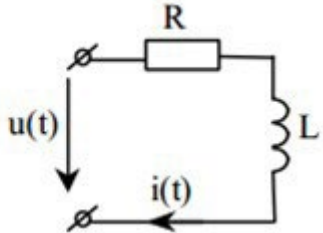
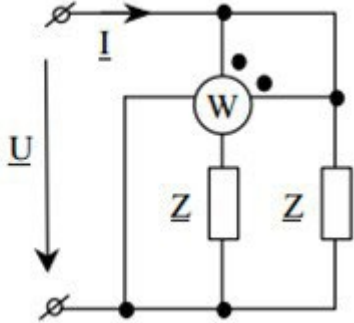
Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворит ельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ОПК4				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 _{ОПК-4} ИД-2 _{ОПК-4} ИД-3 _{ОПК-4} .	Не освоил методы анализа и расчета цепей постоянного и синусоидального тока	освоил методы анализа и расчета цепей постоянного и синусоидального тока	Освоил методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного сигналов, 3-х фазных электрических цепей, нелинейных электрических цепей постоянного и переменного токов; методы расчета магнитных цепей: методы анализа переходных процессов; методы анализа электрических цепей с распределенны ми параметрами,	Освоил методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянно го и переменного сигналов, 3-х фазных электрических цепей, нелинейных электрических цепей постоянно го и переменного токов; методы расчета магнитных цепей: методы анализа переходных процессов ; методы Анализа электрических цепей с распределенными параметрами, методы анализа электростатически х и магнитостатически х и переменных электромагнитных полей.

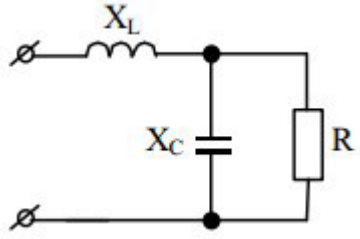
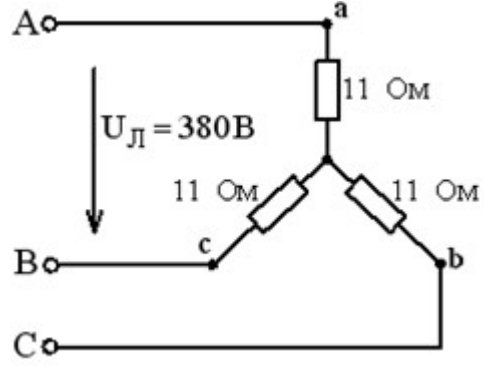
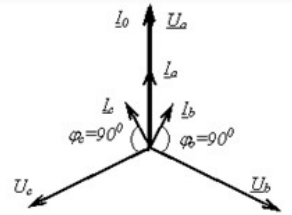
Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

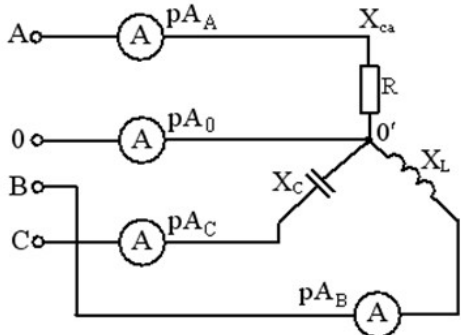
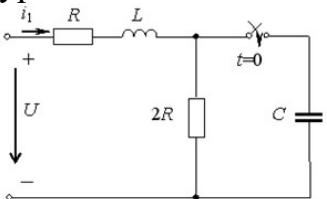
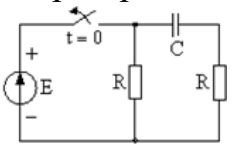
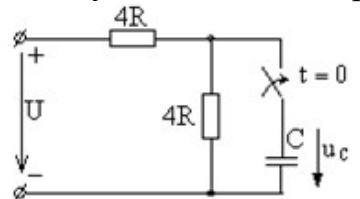
Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Семестр_3	
1.		 Чему равно показание амперметра, если параметры цепи заданы в Омах. 1) 6 А; 2) 3 А; 3) 3,6 А; 4) 9 А.	ОПК4
2.		 Чему равно показание амперметра, если параметры цепи заданы в Омах. 1) 6 А; 2) 3 А; 3) 4,5 А; 4) 9 А.	ОПК4
3.		Вычислите потенциал точки М $R = 20 \text{ Ом}$, $E = 10 \text{ В}$, $I = 1 \text{ А}$, $\varphi = -5 \text{ В}$. 	ОПК4

4.		Найдите показание вольтметра (внутреннее сопротивление прибора считайте бесконечно большим) при $U = 24 \text{ В}$, $E = 5 \text{ В}$, $R = 10 \text{ Ом}$. 	ОПК4
5.		1.5. Чему равна мощность, развиваемая источником тока при $J = 1 \text{ А}$, $E = 5 \text{ В}$, $R = 20 \text{ Ом}$. 	ОПК4
6.		2.5. Вычислите токи методом контурных токов при $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $J = 0,5 \text{ А}$, $E = 24 \text{ В}$. 	ОПК4

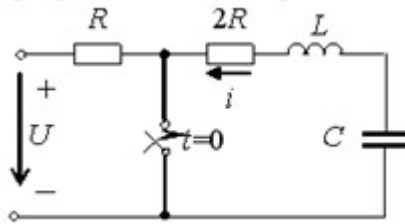
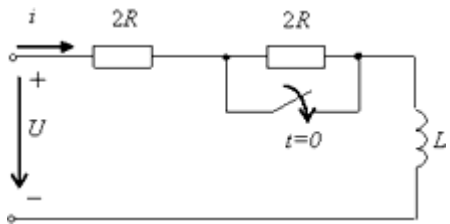
7.		4.2. Запишите мгновенное значение напряжения $u(t)$, комплекс действующего значения которого представлен на рисунке ($U = 220 \text{ В}$). 	ОПК4
8.		4.4. Найдите мгновенное значение тока $i(t)$ в цепи при $U = 20 \text{ В}$, $R = X_L = 200 \text{ Ом}$. 	ОПК4
9.		4.5. Чему равно показание ваттметра при $U = 120 \text{ В}$, $\underline{Z} = 50 + j50 \text{ Ом}$. 	ОПК4

10.		6.1. Из условия резонанса найдите X_L при $X_C = 3 \text{ Ом}$, $R = 4 \text{ Ом}$. 	ОПК4
		Семестр_4	
11.		Значения фазных токов равны ... 	ОПК4
12.		Векторная диаграмма токов и фазных напряжений соответствует трёхфазной цепи ... 	ОПК4

		1 2 3 4	
13.		Если $i(t)=1\sin(\omega t)+0,3\sin(3\omega t+90^\circ)$ А, то мгновенное значение напряжения $u_C(t)$ запишется в виде...	ОПК4
14.		Если $R=X_L=X_C=38$ Ом и показания амперметра $pA_A=5$ А, то амперметры pA_B, pA_C, pA_0 соответственно покажут...	ОПК4

			
15.		При одинаковых действительных отрицательных корнях характеристического уравнения закона изменения тока $i_1(t)$ запишется в виде... 	ОПК4
16.		При полностью заряженном конденсаторе схеме цепи коммутации соответствует операторная схема замещения... 	ОПК4
17.		Закону изменения напряжения $u_C(t)$ соответствует кривая... 	ОПК4

		1) 2) 3) 4)	
18.		При уменьшении сопротивления R в 3 раза время переходного процесса... 1) Увеличивается в 9 раз 3) Уменьшается в 1.5 раза 2) Уменьшается в 3 раза 4) Увеличивается в 3 раза	ОПК4
19.		При одинаковых действительных отрицательных корнях характеристического уравнения свободная составляющая тока $i_{св}(t)$ разряда конденсатора запишется в виде...	ОПК4

			
20.		Закону изменения тока i соответствует уравнение... 	ОПК4
		Семестр 5	
21.		Какие характеристики длинной линии без искажений не зависят от частоты?	ОПК4
22.		При каких условиях в длинной линии возникает режим бегущей волны?	ОПК4
23.		Какие характеристики длинной линии без искажений не зависят от частоты?	ОПК4
24.		Какое выражение называют обобщенным законом Ома и вторым	ОПК4

		законом Кирхгофа в дифференциальной форме? $\therefore \vec{\delta} = \gamma \vec{E} \quad \therefore \operatorname{div} \vec{\delta} = 0 \quad \therefore \oint \vec{\delta} \cdot d\vec{s} = 0 \quad \therefore \vec{\delta} = \gamma (\vec{E} + \vec{E}_{\text{стор}}) \quad \therefore I = \int_s \vec{\delta} \cdot d\vec{s}$	
25.		Чему равен коэффициент отражения в режиме бегущей волны?	ОПК4
26.		Чему равен коэффициент отражения в режиме стоячей волны?	ОПК4
27.		Что является силовой характеристикой магнитного поля?	ОПК4
28.		При перемещении электрических зарядов из минерального масла в воздух сила их взаимодействия уменьшится или возрастет	ОПК4
29.		При какой длине ДЛ без потерь ее входное сопротивление равно волновому?	ОПК4
30.		Чему равна постоянная распространения γ длинной линии?	ОПК4

--	--	--	--

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивших основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их знаний для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивших основную литературу, рекомендованную программой. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их

самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка

"удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовл." выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовл." выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по

окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

Вопросы к экзамену по курсу: «Теоретические основы электротехники»
Часть 1 (3 семестр)

1. Определение линейных и нелинейных электрических цепей.
2. Источник ЭДС и источник тока.
3. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС и не содержащего ЭДС.
4. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа.
5. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
6. Метод контурных токов.
7. Входные и взаимные проводимости ветвей. Теорема взаимности.
8. Теорема компенсации.
9. Замена нескольких параллельных ветвей, содержащих источники ЭДС и источники тока одной эквивалентной ветвью. Метод двух узлов.
10. Метод узловых потенциалов.
11. Активный и пассивный двухполюсники. Метод эквивалентного генератора.
12. Передача энергии постоянного тока от активного двухполюсника к нагрузке в цепях постоянного тока.
13. Передача энергии постоянного тока по линии передачи.
14. Синусоидальный ток и основные величины, характеризующие его. Среднее и действующее значение синусоидально изменяющейся величины.
15. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда. Комплексное действующее значение.
16. Синусоидальный ток в активном сопротивлении.
17. Индуктивность в цепи синусоидального тока. Катушка индуктивности.
18. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
19. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.
20. Комплексное сопротивление. Комплексная проводимость. Треугольник сопротивлений и треугольник проводимостей. Закон Ома для цепей синусоидального тока.
21. Законы Кирхгофа в символической форме записи. Применение к расчету цепей синусоидального тока методов расчета цепей постоянного тока.
22. Активная реактивная и полная мощности. Треугольник мощности.
23. Резонанс токов. Частотные характеристики двухполюсников.
24. Резонанс напряжений.
25. Передача энергии от активного двухполюсника синусоидального напряжения нагрузке. Согласующий трансформатор. Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии.
26. Воздушный трансформатор.
27. Расчет электрических цепей при наличии в них магнитосвязанных катушек. Определение взаимной индуктивности опытным путем. Коэффициент связи.

28. Четырехполюсники. Вывод уравнений четырехполюсника в А-форме.
29. Экспериментальное определение коэффициентов А-формы записи уравнений четырехполюсника.
30. Т и П схемы замещения пассивного четырехполюсника.
31. Характеристическое сопротивление четырехполюсника.
32. Мера передачи. Уравнение четырехполюсника, записанное через гиперболические функции.
33. Уравнения четырехполюсника в матричной форме. Способы соединения четырехполюсников.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Теоретические основы
электротехники»
Часть 2(4семестр)**

1. Трехфазные электрические цепи, их общая характеристика, трехфазная система э.д.с. Симметричный режим работы трехфазных электрических цепей.
2. Вращающееся магнитное поле в системе трехфазных обмоток.
3. Несимметричный режим работы трехфазных электрических цепей при соединении обмоток генератора и нагрузки $Y - Y$ с нулевым проводом и без него.
4. Несимметричный режим работы трехфазных электрических цепей при соединении нагрузки Δ .
5. Электрические цепи несинусоидального периодического тока. Ряд Фурье. Расчет электрических цепей. Мощность электрических цепей несинусоидального тока.
6. Несинусоидальные периодические сигналы в трехфазных электрических цепях и возникающие при этом особенности гармонического состава электрических параметров цепи.
7. Переходный процесс в линейных электрических цепях. Законы коммутации.
8. Классический метод расчета переходных процессов в электрических цепях.
9. Переходные процессы в R, L цепях.
10. Переходные процессы в R, C цепях.
11. Переходные процессы в R, L, C цепях.
12. Переходные процессы в разветвленных электрических цепях.
13. Некорректная коммутация. Обобщенные законы коммутации.
14. Интеграл Дюамеля.
15. Операторный метод расчета переходных процессов в электрических цепях. Преобразования Лапласа.
16. Законы Ома, Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения.
17. Формула разложения. Переход от изображения функции к ее оригиналам в операторном методе.
18. Спектральный метод анализа переходных процессов.

19. Метод переменных состояния.
20. Нелинейные цепи постоянного тока. Расчет неразветвленных цепей.
21. Метод двух узлов при расчете нелинейных цепей постоянного тока.
22. Магнитные цепи постоянного тока. Их общая характеристика. Законы Кирхгофа для магнитных цепей.
23. Расчет неразветвленных магнитных цепей.
24. Расчет разветвленных магнитных цепей постоянного тока.
25. Расчет цепи постоянного магнита.
26. Нелинейные цепи переменного тока, их общая характеристика.
27. Методы расчета нелинейных цепей переменного тока.
28. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи синусоидального напряжения. Уравнение, схема замещения и векторная диаграмма.
29. Явление феррорезонанса в нелинейных цепях.
30. Трансформатор. Уравнение, схема замещения и векторная диаграмма.
31. Метод сопряженных интервалов. Вентиль в цепи синусоидального напряжения.

**Вопросы к экзамену по курсу: «Теоретические основы электротехники»
Часть 3 (5 семестр)**

1. Определение электростатического поля. Закон Кулона. Напряженность, потенциал и их связь. Уравнения электростатического поля.
2. Граничные условия для $\vec{E}$ и $\vec{D}$ электростатического поля.
3. Поле заряженной оси. Метод зеркальных изображений. Поле заряженной оси вблизи проводящей плоскости.
4. Поле заряженной оси, расположенной вблизи границы разделов двух диэлектриков.
5. Поле системы заряженных тел, расположенных вблизи проводящей плоскости. Потенциальные коэффициенты. Первая группа формул Максвелла.
6. Вторая и третья группы формул Максвелла. Емкостные коэффициенты и частичные емкости.
7. Проводящий шар в равномерном электростатическом поле. Диэлектрический шар в равномерном поле.
8. Плотность тока и ток. Закон Ома и второй закон Кирхгофа в дифференциальной форме.
9. Первый закон Кирхгофа и закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
10. Уравнение Лапласа для электрического поля в проводящей среде. Переход тока из среды с проводимостью γ_1 в среду с проводимостью γ_2 . Граничные условия.

11. Соотношение между проводимостью и емкостью. Общая характеристика задач расчета электрического поля в проводящей среде и методов их решения.
12. Связь основных величин характеризующих постоянное магнитное поле. Интегральная и дифференциальная форма закона полного тока. Принцип непрерывности магнитного потока в дифференциальной форме.
13. Магнитное поле в областях, «занятых» и «незанятым» постоянным током. Скалярный потенциал магнитного поля. Граничные условия для $\vec{H}$ и $\vec{B}$ постоянного поля.
14. Векторный потенциал магнитного поля. Уравнение Пуассона для вектора-потенциала. Выражение магнитного потока через циркуляцию вектора-потенциала.
15. Магнитное экранирование. Применение метода зеркальных изображений для расчета магнитного поля линейных токов.
16. Определение переменного электромагнитного поля. Система уравнений Максвелла.
17. Уравнения Максвелла в комплексной форме записи. Теорема Умова-Пойнтинга для мгновенных значений и в комплексной форме.
18. Электрические цепи с распределенными параметрами. Основные определения. Дифференциальные уравнения линий с распределенными параметрами.
19. Решение уравнений линий с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе.
20. Постоянная распространения, волновое сопротивление. Формула для определения комплексов напряжения тока в любой точке линии через комплексы напряжения и токи в начале линии.
21. Формулы для определения напряжения и тока в любой точке линии через комплексы напряжения и тока в конце линии. Падающие и отраженные волны в линии. Коэффициент отражения, фазовая скорость. Длина волны.
22. Линия без искажений. Согласованная нагрузка. Определение тока и напряжения при согласованной нагрузке.
23. Линия без потерь. Определение напряжения и тока в линии без потерь.
24. Входное сопротивление нагруженной линии. Входное сопротивление линии без потерь при холостом ходе и коротком замыкании в конце линии.
25. Определение стоячих электромагнитных волн. Стоячие волны в линии без потерь при холостом ходе линии и коротком замыкании в конце линии.
26. Бегущие, стоячие и смешанные в линии без потерь. Коэффициент бегущей и стоячей волны. Четвертьволновой трансформатор.