

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины:	<b>Теоретические основы электротехники</b>
направление подготовки:	<b>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</b>
направленность:	<b>Электроснабжение</b>
форма обучения:	<b>заочная</b>

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, к результатам освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники».

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

Протокол № 9 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ А.В.Козлов

Фонд оценочных средств разработал:

Аникин И.Ю., доцент кафедры ТТНК, к.п.н., доцент



## 1. Результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>ОПК-3.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.</p>	Знать (З1) основные законы электротехники, методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
		Уметь (У1) моделировать линейные и нелинейные цепи постоянного и переменного тока
		Владеть (В1) методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей, анализировать процессы
	<p>ОПК-3.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</p>	Знать (З2) основные законы электротехники, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
		Уметь (У2) рассчитывать параметры переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
		Владеть (В2) навыками расчёта параметров переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
	<p>ОПК-3.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.</p>	Знать (З3) основные законы электротехники, основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей
		Уметь (У3) применять основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами к описанию режимов работы электрических машин, аппаратов, электрических цепей
		Владеть (В3) методами расчета параметров электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

## 2. Формы аттестации по дисциплине

2.1. Форма аттестации: экзамен.

2.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 2.1

№ п/п	Форма обучения
	ЗФО
1	Практические занятия
2	Лабораторные работы
3	Контрольная работа
4	Курсовая работа

## 3. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 3.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины/модуля		Код результата обучения по дисциплине/модулю	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Итоговая аттестация
<b>3 семестр</b>					
1	1	1. Основные понятия и определения. 2. Расчет цепей постоянного тока	ОПК-3.1 ОПК-3.2	Практические и лабораторные занятия, контрольная работа	Устный зачет
<b>4 семестр</b>					
3	2	3. Однофазные цепи переменного тока. 4. Трехфазные цепи переменного тока	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Практические и лабораторные занятия, курсовая работа,	Устный экзамен

## 4. Фонд оценочных средств

4.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

4.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- типовые расчетные задания по разделу: «Цепи постоянного тока» (приведены в методических указаниях для практических занятий по дисциплине «Теоретические основы электротехники») - 25 вариантов;
- типовые расчетные задания по разделу: «Цепи переменного тока» (приведены в методических указаниях для практических занятий по дисциплине «Теоретические основы электротехники») - 25 вариантов;
- лабораторные работы по разделу: «Цепи постоянного тока» (приведены в методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине «Теоретические основы электротехники»);
- лабораторные работы по разделу: «Цепи переменного тока» (приведены в методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине «Теоретические основы электротехники»);

– контрольная работа «Расчет цепей постоянного тока» (приведена в методических указаниях к контрольной работе по дисциплине «Теоретические основы электротехники») - 25 вариантов.

– курсовая работа «Исследование цепей переменного тока» (приведена в методических указаниях к курсовой работе по дисциплине «Теоретические основы электротехники») - 25 вариантов.

4.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает (Приложение 1):

– комплект вопросов к зачету для промежуточной аттестации (3 семестр) – 45 шт.,  
– комплект вопросов к экзамену для промежуточной аттестации (4 семестр) – 46 шт.,

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)**

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

**Перечень вопросов к промежуточной аттестации (зачет 3 семестр)**

1. Цели и задачи дисциплины. Краткий исторический очерк развития науки об электрических и магнитных явлениях и их практическом применении. Основоположники отечественной школы ТОЭ.
2. Дайте физическое и математическое определение величины «электрическое сопротивление», её обозначение, размерность и единица измерения.
3. Запишите математически связь между напряжением и током - закон Ома.
4. Как вычисляется тепловая мощность и энергия на нём - закон Джоуля-Ленца?
5. Магнитное поле.
6. Приемники электрической энергии: вольтамперные характеристики.
7. Построение потенциальной диаграммы.
8. Источники электрической энергии, их внешние характеристики, представление их схемами, содержащими источники тока и напряжения; взаимное преобразование соответствующих схем.
9. Мощности источников.
10. Положительные направления токов и напряжений.
11. Определения: неразветвленная цепь, разветвленная цепь, узел, ветвь, контур.
12. Понятие нелинейной электрической цепи, уравнения, методы их решения.
13. Дайте физическое и математическое определение величины «индуктивность», её обозначение, размерность и единица измерения.
14. Запишите математически связь между напряжением и током - закон электромагнитной индукции. Как вычисляется энергия, запасаемая в магнитном поле индуктивности?
15. Дайте физическое и математическое определение величины «ёмкость», её обозначение, размерность и единица измерения.
16. Запишите математически связь между напряжением и током. Как вычисляется энергия, запасаемая в электрическом поле ёмкости?
17. Изобразите схемы замещения источника напряжения с учетом и без учета внутреннего сопротивления.
18. Опишите математически и изобразите графически внешние характеристики идеального и реального источников напряжения.
19. Изобразите схемы замещения источника тока с учетом и без учета внутренней проводимости.
20. Опишите математически и изобразите графически внешние характеристики идеального и реального источников тока.
21. Напишите условия эквивалентности реальных источников тока и напряжения.
22. Объясните, в каких случаях реальный источник энергии удобнее представить одной из этих схем замещения.
23. Выведите соотношения между параметрами схем при эквивалентном преобразовании источника напряжения в источник тока (и наоборот).

24. Поясните, почему это преобразование невыполнимо для идеальных источников ЭДС ( $r_{вн} = 0$ ) и тока ( $g_{вн} = 0$ ).
25. Дайте физическое и топологическое определения понятия электрической цепи и ее элементов (ветвь, узел, контур).
26. Сформулируйте первый закон Кирхгофа (две формулировки для узла и сечений).
27. Поясните правило знаков при составлении уравнений по этому закону, приведите пример.
28. Из какого более общего физического принципа следует первый закон (правило) Кирхгофа?
29. Сформулируйте второй закон Кирхгофа для контуров электрической цепи. Дайте две формулировки.
30. Поясните правило знаков при составлении уравнений по этому закону, приведите пример.
31. Из какого более общего физического принципа следует второй закон (правило) Кирхгофа?
32. Выведите соотношение между токами и напряжениями при последовательном соединении и при параллельном соединении сопротивлений.
33. Что понимается под эквивалентным преобразованием участка пассивной электрической цепи?
34. Напишите формулы эквивалентных преобразований при последовательном соединении и параллельном соединении сопротивлений.
35. Поясните на конкретном примере, как рассчитать простую электрическую цепь постоянного тока методом эквивалентных преобразований.
36. Что означает выражение «увеличить нагрузку» по отношению к изменению величины сопротивления нагрузки, питаемой от источника напряжения? Тот же вопрос - для источника тока.
37. Сформулируйте принцип наложения. Поясните на конкретном примере применение этого принципа для расчёта токов в цепи.
38. Сформулируйте принцип взаимности. Поясните на конкретном примере применение этого принципа для расчёта тока в одной из ветвей цепи.
39. Сформулируйте теорему о компенсации (замена пассивного элемента идеальным источником).
40. Для конкретной цепи, содержащей не менее двух независимых узлов и трёх независимых контуров, источник ЭДС и источник тока, составьте расчетную систему уравнений методом уравнений Кирхгофа.
41. Для конкретной цепи, содержащей не менее трёх независимых контуров, источник ЭДС и источник тока, составьте расчетную систему уравнений методом контурных токов; выразите токи в ветвях через контурные токи.
42. Для конкретной цепи, содержащей не менее трёх независимых узлов, источник ЭДС и источник тока, составьте расчетную систему уравнений методом узловых потенциалов; выразите токи в ветвях через потенциалы узлов.
43. Для конкретной цепи, содержащей один независимый узел и два независимых контура, источник ЭДС и источник тока составьте баланс мощностей.
44. Сформулируйте теорему об активном двухполюснике (эквивалентном генераторе). Перечислите различные способы определения параметров эквивалентного генератора  $e_0$ ,  $r_0$ .
45. Для конкретной цепи, содержащей два независимых контура и два источника ЭДС в разных ветвях, определите параметры активного двухполюсника  $e_0$  и  $r_0$  методом холостого хода короткого замыкания относительно зажимов одного из сопротивлений.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА**  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)

Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса

**Перечень вопросов к промежуточной аттестации (экзамен 4 семестр)**

1. Нарисуйте временную диаграмму синусоидального тока  $i = I_m \sin(\omega t + \psi_i)$ . Дайте определение параметров синусоидальной функции: амплитуда, период, частота, круговая частота начальная фаза.
2. Поясните, как эти величины определить по осциллограмме. Изобразите векторную диаграмму тока  $i = I_m \sin(\omega t + \psi_i)$ . Как векторная диаграмма связана с временной?
3. Дайте определение понятиям: среднее, среднее по модулю, действующее (среднеквадратичное) значения периодической несинусоидальной функции.
4. Почему в электротехнике важную роль имеют действующие значения токов и напряжений (поясните физический смысл)?
5. По заданному графику  $i = I_m \sin \omega t$  ( $\psi_i = 0$ ) постройте графики  $u(t)$  и  $p(t)$  для каждого из элементов  $r, L, C$ . По графику  $p(t)$  определите активную мощность  $P$  каждого из этих элементов, объясните физический смысл результатов.
6. В цепи с последовательным соединением элементов  $r, L$  и  $C$  задан ток  $i = I_m \sin \omega t$  ( $\psi_i = 0$ ). Найдите приложенное к цепи напряжение  $u(t)$  и выражение для угла  $\varphi$  сдвига фаз напряжения и тока.
7. Постройте временную и векторную диаграммы тока и напряжения при активно-индуктивном (или активноёмкостном) характере цепи.
8. Для последовательной  $rLC$ -цепи дайте определения понятиям: "полное сопротивление цепи", "активное сопротивление цепи", "индуктивное сопротивление" и "емкостное сопротивление".
9. Постройте векторную диаграмму тока и напряжений.
10. Для параллельной  $rLC$ -цепи дайте определения понятиям: "полная проводимость цепи", "активная проводимость цепи", "индуктивная проводимость" и "емкостная проводимость". Постройте векторную диаграмму напряжения и токов.
11. Нарисуйте схему опыта по определению параметров схем замещения пассивного двухполюсника при известном характере цепи (индуктивный или емкостный).
12. Запишите формулы для вычисления сопротивлений  $z, r, x$  и проводимостей  $y, g, b$  соответственно последовательной и параллельной схем замещения.
13. Предложите схему опыта для определения знака реактивного сопротивления или проводимости, если характер цепи заранее не известен.
14. Запишите формулы связи между параметрами последовательной  $z, r, x$  и параллельной  $y, g, b$  схем замещения активного двухполюсника.
15. Изобразите последовательную схему замещения пассивного двухполюсника, запишите основные соотношения между параметрами схемы замещения, током  $I$  и составляющими напряжения: активной  $U_a$  и реактивной  $U_p$ .
16. Изобразите треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.
17. Дайте определение понятиям: активная мощность  $P$ , реактивная мощность  $Q$ ,



полная мощность  $S$ . Поясните их физический смысл.

18. Приведите различные формулы для вычисления этих величин. Изобразите треугольник мощностей.

19. Сформулируйте идею комплексного метода. Покажите на примере порядок расчета электрической цепи комплексным методом.

20. Поясните, почему для расчета синусоидальных режимов в комплексной форме применимы все принципы и методы расчета линейных цепей постоянного тока.

21. Получите выражение закона Ома в комплексной форме для последовательной  $rLC$ -цепи. Приведите выражения комплексного сопротивления  $Z$  в алгебраической и показательной формах.

22. Для конкретной цепи, содержащей один независимый узел и два независимых контура, источник ЭДС, активные, индуктивный и ёмкостный элементы, составьте расчетную систему уравнений методом уравнений Кирхгофа для мгновенных значений.

23. Изобразите комплексную схему замещения и запишите систему уравнений Кирхгофа в комплексной форме.

24. Как вычисляется комплекс полной мощности? Какой смысл имеют вещественная и мнимая части комплекса полной мощности?

25. Для конкретной цепи переменного тока составьте баланс мощностей в комплексной форме.

26. Что собой представляет топографическая диаграмма напряжений? Почему её строят, как правило, совмещённой с векторной диаграммой токов?

27. Для цепи с последовательным соединением элементов  $r, L, C$  сформулируйте условие фазового резонанса и постройте амплитудно-частотную и фазочастотную характеристики цепи.

28. Почему резонанс в последовательной  $rL C$ -цепи называют резонансом напряжений? Сформулируйте условие перенапряжений на реактивных элементах.

29. Для цепи с параллельным соединением  $r, L, C$  сформулируйте условие фазового резонанса и постройте амплитудночастотную и фазочастотную характеристики.

30. Почему резонанс параллельной  $rLC$ -цепи называют резонансом токов? Сформулируйте условие сверхтоков в реактивных ветвях.

31. В цепи со смешанным соединением элементов  $rLC$  (резистор включён параллельно ёмкости). Сформулируйте условие резонанса в комплексной форме. Можно ли настроить цепь в резонанс изменением  $r$ ?

32. На примере двух магнитосвязанных контуров с токами поясните понятие собственного  $\Psi_{11}$ , взаимного  $\Psi_{12}$  и полного  $\Psi_1$  потокосцеплений контура.

33. Укажите правило вычисления потокосцеплений, а также принятую систему направлений вычисления (стрелок) токов, индуктированных ЭДС и напряжений.

34. Что такое взаимная индуктивность? Как экспериментально определить величину и знак взаимной индуктивности?

35. Сформулируйте правило вычисления напряжения на зажимах индуктивной катушки, имеющей несколько индуктивных (магнитных) связей. Приведите пример определения напряжения на зажимах этой катушки.

36. Поясните, что понимают под условно-согласным и условно-встречным включением двух последовательно соединённых магнитносвязанных катушек.

37. Постройте векторные диаграммы для последовательного соединения двух магнитносвязанных катушек ( $M > 0$ ) при согласном и встречном включении.

38. Поясните причины несинусоидальности токов и напряжений в электрических цепях.

39. Поясните понятия активной, полной, реактивной мощностей, а также мощности искажения для цепи несинусоидального тока. Как вычисляется коэффициент мощности?

40. Соединение звездой и треугольником.
41. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей.
42. Мощность трехфазной цепи и ее измерение. Пульсирующее и вращающееся магнитные поля.
43. Симметричные составляющие трехфазной системы величин. Некоторые свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих токов и напряжений.
44. Понятие о расчете токов в симметричной и несимметричной цепи.
45. Понятие о передаче электроэнергии трехфазным напряжением.
46. Резонансные явления. Условие резонанса, векторная диаграмма, энергетические соотношения при резонансе..