

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Невинномысский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о.зав. кафедрой ИСЭиА  
\_\_\_\_\_ Колдаев А.И.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

По дисциплине	Электрические машины
Направление подготовки	13.02.03 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Учебный план	2020 г.

Объём занятий:

	Астр. часов	Акад. часов	з.е
Итого:	243.00	324.00	9.00
В том числе аудиторных	121.50	162.00	
Из них:			
Лекция	54.00	72.00	
Лабораторная работа	27.00	36.00	
Практическое занятие	40.50	54.00	
Самостоятельная работа	67.50	90.00	
Экзамен 4семестр			
Экзамен 5семестр			
Часы контакта	54	72	

Дата разработки: 2020 г.

## Предисловие

1. Назначение: для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Электрические машины».
2. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации на основе рабочей программы (дисциплины, практики, программы дисциплины «Электрические машины» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденной на заседании Учёного совета СКФУ протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.
3. Разработчик(и): Любичкий М.В., доцент кафедры ИСЭА
4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ИСЭиА Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.
5. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель экспертной группы: Шаров Д.А., главный инженер ООО «КОНТУР»

Члены экспертной группы: \_\_\_\_\_ А.И Колдаев и.о., зав. кафедрой ИСЭА  
\_\_\_\_\_ Д.В.Болдырев, доцент кафедры ИСЭА

Экспертное заключение: фонды оценочных средств отвечают основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта, способствуют формированию требуемых компетенций.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ (подпись)

6.Срок действия ФОС: 1 год – апробация

Паспорт фонда оценочных средств

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине	Электрические машины
Направление подготовки	13.02.03 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	—электропривод и автоматика
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Учебный план	2020 г.

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Модуль, тема (в соответствии с программой)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
					Базовый	Повышенный
	<b>Раздел 1. Машины постоянного тока, устройство и электромагнитные процессы</b>					
ОПК-3	<b>Тема 1.1.</b> Принцип работы генератора постоянного тока. Принцип действия электродвигателя постоянного тока	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	4	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
	<b>Раздел 2 Машины постоянного тока. Характеристики.</b>					
ОПК-3	<b>Тема 2.1.</b> Основные характеристики генераторов постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	3	3
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 2.2.</b> Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым, последовательным и смешанным возбуждением.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	3	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		

ОПК-3	<b>Тема 2.3.</b> Искусственные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	3	3
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 2.4.</b> Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Способы пуска. Пусковая диаграмма реостатного пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Рабочие характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	2	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
	<b>Раздел 3. Трансформаторы</b>					
ОПК-3	<b>Тема 3.1.</b> Принцип работы трансформатора. Идеальный трансформатор. Основные соотношения для трансформатора. Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	3	2
			Устный экзамен			
ОПК-3	<b>Тема 3.2.</b> Физическая схема трансформатора. Уравнения первичной и вторичной обмоток трансформатора и уравнение равновесия намагничивающих сил. Схема замещения трансформатора		Собеседование	Вопросы для устного экзамена	4	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 3.3.</b> Векторная диаграмма трансформатора при работе на активно индуктивную нагрузку		Собеседование	Вопросы для собеседования	2	2

ОПК-3	Энергетическая диаграмма. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности.		Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
	<b>Тема 3.4.</b> Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и параллельная работа при невыполнении одного из условий.		Собеседование	Вопросы для собеседования	3	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
	<b>Раздел 4.</b> <b>Трехфазные асинхронные двигатели, основные сведения</b>					
ОПК-3	<b>Тема 4.1.</b> Принципиальная конструкция асинхронной машины. Принцип действия асинхронной машины. Вращающееся магнитное поле, скорость ротора, скольжение момент. Уравнение равновесия моментов.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	3	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 4.2</b> Физическая электромагнитная схема асинхронной машины: основное магнитное поле (поле намагничивания) и магнитные поля рассеивания первичной и вторичной обмоток.		Собеседование	Вопросы для собеседования	2	3
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Раздел 5.</b> <b>Трехфазные асинхронные двигатели, электромеханические свойства</b>					
ОПК-3	<b>Тема 5.1.</b> Уравнения асинхронной машины для обмоток статора и ротора, уравнение намагничивающих сил. Г- и П- схемы замещения.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	2	3
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		

ОПК-3	<b>Тема 5.2.</b> Естественная механическая и скоростная характеристики асинхронного двигателя. Каталожные данные асинхронного двигателя.		Собеседование	Вопросы для собеседования	2	3
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 5.3.</b> Определение параметров асинхронного двигателя опытным путем: опыт холостого хода и короткого замыкания. Приближенный расчет механической характеристики по паспортным данным.		Собеседование	Вопросы для собеседования	4	3
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 5.4.</b> Искусственные механические характеристики (МХ) трехфазных асинхронных двигателей. Искусственные М.Х. при ненормальном напряжении на обмотке статора. Искусственные характеристики при добавочных сопротивлениях в статоре.		Собеседование	Вопросы для собеседования	2	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 5.5.</b> Искусственные механические характеристики трехфазных асинхронных двигателей. Искусственные характеристики при добавочных сопротивлениях в цепи ротора. Искусственные механические характеристики при ненормальной частоте.		Собеседование	Вопросы для собеседования	3	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
	<b>Раздел 6.</b> <b>Трехфазные асинхронные двигатели, энергетические показатели</b>					

ОПК-3	<b>Тема 6.1.</b> Рабочие характеристики асинхронных двигателей. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронных двигателей, составленные на основе Г-образной схемы замещения. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности.		Собеседование	Вопросы для собеседования	6	3
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
	<b>Раздел 7. Трехфазные асинхронные двигатели, асинхронные машины специального исполнения</b>					
ОПК-3	<b>Тема 7.1</b> Пусковые свойства асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом и скольжением.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	3	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
	<b>Раздел 8. Синхронные машины, устройство и электромагнитные процессы</b>					
ОПК-3	<b>Тема 8.1.</b> Устройство синхронных машин. Конструкция статора и ротора. Расположение магнитных полей статора и ротора. Угол нагрузки.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	2	3
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 8.2.</b> Уравнение равновесия напряжения и электродвижущих сил обмотки статора. Векторная диаграмма синхронной машины.		Собеседование	Вопросы для собеседования	2	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
	<b>Раздел 9. Синхронные машины, характеристики</b>					

ОПК-3	<b>Тема 9.1.</b> Электромагнитный момент явнополусной и неявнополусной синхронной машины. Угловые характеристики..		Собеседование	Вопросы для собеседования	2	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 9.2</b> Работа синхронной машины в режиме генератора. Векторная диаграмма синхронного генератора. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	2	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 9.3</b> Работа синхронного генератора на сеть бесконечной мощности. U-образные характеристики, угловые характеристики.		Собеседование	Вопросы для собеседования	2	1
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 9.4</b> Работа синхронной машины в режиме двигателя. Векторная диаграмма синхронного двигателя. Регулирование реактивной мощности синхронного двигателя. U-образные и угловые характеристики.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	2	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 9.5</b> Способы пуска синхронного двигателя. Асинхронный пуск синхронного двигателя. Пусковые характеристики асинхронного двигателя. Условия вхождения в синхронизм.	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	3	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
	<b>Раздел 10.</b> <b>Переходные процессы в электрических машинах</b>					
	<b>Тема 10.1.</b> Переходные процессы при включении на	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	3	2



ОПК-3	холостой ход и внезапном коротком замыкании трансформатора.		Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 10.2.</b> Переходные процессы при реостатном пуске двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Переходные процессы при прямом включении двигателя	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования	2	3
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		
ОПК-3	<b>Тема 10.3.</b> Переходные процессы при включении асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с учетом электромагнитных связей обмоток статора и ротора.		Собеседование	Вопросы для собеседования	2	2
			Устный экзамен	Вопросы для устного экзамена		

Составитель

\_\_\_\_\_ (подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о.Зав. кафедрой ИСЭиА

\_\_\_\_\_ Колдаев А.И.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **Вопросы к экзамену**

Вопросы для проверки уровня обученности

**ЗНАТЬ**

1. Физические законы, лежащие в основах работы электрических машин. Преобразование электрической энергии в трансформаторах.
2. Закон электромагнитной индукции. Преобразование электрической энергии в электромеханических преобразователях.
3. Назначение электрических машин и трансформаторов. Классификация электрических машин. Обобщенные конструктивные схемы электрических машин.
4. Закон электромагнитной индукции. Устройство машин постоянного тока.
5. Классификация машин постоянного тока по способам возбуждения.
6. Обмотки якорей машин постоянного тока. Развернутая схема простой петлевой обмотки.
7. Принцип работы генератора постоянного тока. Уравнение равновесия напряжения.
8. Принцип действия электродвигателя постоянного тока. Уравнение равновесия напряжения. Формулы для тока, скорости и момента.
9. Основные характеристики генераторов постоянного тока с независимым возбуждением.
10. Принципиальная конструкция асинхронной машины. Принцип действия асинхронной машины.
11. Вращающееся магнитное поле статора асинхронной машины, скорость ротора, скольжение.
12. Электромагнитный момент асинхронной машины. Уравнение равновесия моментов.
13. Физическая электромагнитная схема асинхронной машины: основное магнитное поле (поле намагничивания) и магнитные поля рассеивания первичной и вторичной обмоток.
14. Уравнения асинхронной машины для обмоток статора и ротора, уравнение намагничивающих сил.
15. Г-образная схема замещения асинхронной машины. Электротехнические показатели.
16. Реакция якоря. Продольная и поперечная реакция якоря. Влияние на работу электрической машины постоянного тока.
17. Уравнения равновесия напряжения в режиме генератора и двигателя постоянного тока. Влияние продольной реакции якоря на ЭДС.
18. Электромагнитный момент и электродвижущая сила машин постоянного тока. Влияние поперечной реакции якоря на ЭДС.
19. Основные характеристики генераторов постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением.

20. Основные характеристики генераторов постоянного тока с параллельным возбуждением.
21. Основные характеристики генераторов постоянного тока с смешанным возбуждением.
22. Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым, последовательным и смешанным возбуждением.
23. Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
24. Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением.
25. Искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
26. Искусственные электромеханические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
27. работы трансформатора. Идеальный трансформатор. Основные соотношения для трансформатора.
28. Конструктивные исполнения трансформаторов промышленного исполнения.
29. Схемы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов.
30. Намагничивание однофазных трансформаторов. Форма кривой намагничивающего тока.
31. Особенности намагничивания трехфазных трансформаторов с учетом схемы соединения и конструкции магнитопровода.
32. Физическая электромагнитная схема трансформатора. Основной магнитный поток и потоки рассеивания.
33. Уравнения первичной и вторичной обмоток трансформатора и уравнение равновесия намагничивающих сил. Приведенный трансформатор.
34. Схема замещения трансформатора. Параметры схемы замещения.
35. Определение параметров схемы замещения трансформатора опытным путем: опыт холостого хода. Схема опыта.
36. Определение параметров схемы замещения трансформатора опытным путем: опыт короткого замыкания. Схема опыта.
37. Принципы выполнения многофазных обмоток. Петлевая обмотка статора трехфазного асинхронного двигателя..
38. П-образная схема замещения асинхронной машины. Электротехнические показатели.
39. Естественная механическая и скоростная характеристики асинхронного двигателя.
40. Каталожные данные асинхронного двигателя.
41. Определение параметров асинхронного двигателя опытным путем: опыт холостого хода
42. Определение параметров асинхронного двигателя опытным путем: и короткого замыкания.
43. Приближенный расчет механической характеристики по паспортным данным.

## УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ

1. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
2. Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Способы пуска.
3. Пусковая диаграмм реостатного пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
4. Рабочие характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
5. Принципиальная схема экспериментальной установки для снятия рабочих характеристик.
6. Векторная диаграмма трансформатора при работе на активную нагрузку.
7. Векторная диаграмма трансформатора при работе на активно-индуктивную нагрузку.

8. Векторная диаграмма трансформатора при работе на активно-емкостную нагрузку.
9. Энергетическая диаграмма. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности.
10. Упрощенная схема замещения и векторная диаграмма. Внешние характеристики трансформатора. Изменение вторичного напряжения.
11. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и параллельная работа при невыполнении одного из условий.
12. Трехобмоточные трансформаторы. Схемы включения.
13. Автотрансформаторы, измерительные трансформаторы. Схемы включения.
14. Искусственные механические характеристики трехфазных асинхронных двигателей.
15. Искусственные механические характеристики трехфазных асинхронных двигателей при ненормальном напряжении на обмотке статора ( $U_1 \neq U_{1n}$ ).
16. Искусственные механические характеристики трехфазных асинхронных двигателей при добавочных сопротивлениях в статоре.
17. Искусственные механические характеристики трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором при добавочных сопротивлениях в цепи ротора.
18. Искусственные механические характеристики трехфазных асинхронных двигателей при ненормальной частоте ( $f_1 \neq f_{1n}$ ).
19. Рабочие характеристики асинхронных двигателей.
20. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронных двигателей, составленные на основе Г-образной схемы замещения. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности.
21. Пусковые свойства асинхронных двигателей.
22. Реакция якоря. Продольная и поперечная реакция якоря. Влияние на работу электрической машины постоянного тока.
23. Уравнения равновесия напряжения в режиме генератора и двигателя постоянного тока. Влияние продольной реакции якоря на ЭДС.
24. Электромагнитный момент и электродвижущая сила машин постоянного тока. Влияние поперечной реакции якоря на ЭДС.
25. Основные характеристики генераторов постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением.
26. Основные характеристики генераторов постоянного тока с параллельным возбуждением.
27. Основные характеристики генераторов постоянного тока с смешанным возбуждением.
28. Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым, последовательным и смешанным возбуждением.
29. Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
30. Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением.
31. Искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
32. Искусственные электромеханические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
33. Принцип работы трансформатора. Идеальный трансформатор. Основные соотношения для трансформатора.
34. Конструктивные исполнения трансформаторов промышленного исполнения.
35. Схемы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов.
36. Намагничивание однофазных трансформаторов. Форма кривой намагничивающего тока.
37. Особенности намагничивания трехфазных трансформаторов с учетом схемы соединения и конструкции магнитопровода.

38. Физическая электромагнитная схема трансформатора. Основной магнитный поток и потоки рассеивания.
39. Уравнения первичной и вторичной обмоток трансформатора и уравнение равновесия намагничивающих сил. Приведенный трансформатор.
40. Схема замещения трансформатора. Параметры схемы замещения.
41. Определение параметров схемы замещения трансформатора опытным путем: опыт холостого хода. Схема опыта.
42. Определение параметров схемы замещения трансформатора опытным путем: опыт короткого замыкания. Схема опыта.
43. Принципы выполнения многофазных обмоток. Петлевая обмотка статора трехфазного асинхронного двигателя..
44. П-образная схема замещения асинхронной машины. Электротехнические показатели.
45. Естественная механическая и скоростная характеристики асинхронного двигателя.
46. Каталожные данные асинхронного двигателя.
47. Определение параметров асинхронного двигателя опытным путем: опыт холостого хода
48. Определение параметров асинхронного двигателя опытным путем: и короткого замыкания.
49. Приближенный расчет механической характеристики по паспортным данным.

#### Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется студенту за: глубокое и прочное усвоение программного материала теоретического курса. Умение последовательно и четко его излагать. Знать: Основные виды машин постоянного и переменного тока, общие элементы устройства и теории машин постоянного и переменного тока, обмотки машин переменного тока, уравнения равновесия напряжений и э.д.с. трансформатора, машин постоянного и переменного тока, уравнения механических и рабочих характеристик машин постоянного и переменного тока, магнитные системы и способы соединения обмоток трехфазных трансформаторов, способы пуска и регулирования скорости электродвигателей постоянного и переменного тока, способы включения на параллельную работу трехфазных трансформаторов и синхронных генераторов, вопросы технико-экономического сравнения электродвигателей постоянного тока и асинхронных, асинхронных и синхронных, основные критерии оценки нагрева и охлаждения электрических машин и трансформаторов.

Умение применять методы расчета для решения задач по расчету механических и рабочих характеристик электрических машин, проводить анализ и расчет переходных процессов при включении и коротком замыкании трансформатора, при пуске электродвигателей постоянного и переменного тока.

Владением компьютерными программами для анализа проведенных исследований при выполнении лабораторных работ и графического оформления результатов исследования.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту : за твердое знание теоретического материала лекционного курса и умение грамотно и по существу излагать его, не допуская существенных неточностей в ответе. Знать: Основные виды машин постоянного и переменного тока, общие элементы устройства и теории машин постоянного и переменного тока, уравнения равновесия напряжений и э.д.с. трансформатора, машин постоянного и переменного тока, уравнения механических и рабочих характеристик машин постоянного и переменного тока, способы пуска и регулирования скорости электродвигателей постоянного и переменного тока, способы включения на параллельную работу трехфазных трансформаторов и синхронных генераторов.

Умение применять эти знания для анализа режимов работы трансформаторов и электрических машин в статических и динамических режимах.

Владением компьютерными программами для анализа проведенных исследований при выполнении лабораторных работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту за: Знание только основного материала теоретического курса. Неточное и недостаточно правильное формулирование основных законов теории электрических машин и трансформаторов. Не полное представление об общих элементах устройства и теории машин постоянного и переменного тока, уравнения равновесия напряжений и э.д.с. трансформатора и машин постоянного и переменного тока представляются без вывода; в уравнениях механических и рабочих характеристик машин постоянного и переменного тока имеются неточности, способы пуска и регулирования скорости электродвигателей постоянного и переменного тока даются без технического обоснования. Слабое представление о способах включения на параллельную работу трехфазных трансформаторов и синхронных генераторов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части теоретического курса материала, допускает существенные ошибки. Не владеет знаниями теории и практики принципа действия и конструкции электрических машин.

Составитель

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о.Зав. кафедрой ИСЭиА  
\_\_\_\_\_ Колдаев А.И.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «Электрические машины»

### **Базовый уровень**

**Тема 1.1.** Принцип работы генератора постоянного тока. Принцип действия электродвигателя постоянного тока

1. Какая часть электрической машины постоянного тока создает основной магнитный поток?
2. В какой части электрической машины постоянного тока индуцируется ЭДС?
3. Что определяют по правилу правой руки?
4. Что определяют по правилу левой руки?

**Тема 2.1.** Основные характеристики генераторов постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением.

1. Дайте определение внешней характеристике генератора постоянного тока.
2. Дайте определение регулировочной характеристике генератора постоянного тока.
3. Дайте определение нагрузочной характеристике генератора постоянного тока.

**Тема 2.2.** Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым, последовательным и смешанным возбуждением.

1. Составьте принципиальную электрическую схему двигателя постоянного тока с независимым возбуждением
- принципиальную электрическую схему двигателя постоянного тока с независимым возбуждением
2. Составьте принципиальную электрическую схему двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением
3. Составьте принципиальную электрическую схему двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением

**Тема 2.3.** Искусственные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

1. Составить уравнение электромеханической характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и объяснить способы регулирования скорости.

2. Нарисовать график электромеханической характеристики при реостатном регулировании скорости.

3. Нарисовать график электромеханической характеристики при регулировании скорости изменением подводимого к якору напряжения.

**Тема 2.4.** Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Способы пуска. Пусковая диаграмма реостатного пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Рабочие характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Принципиальная схема экспериментальной установки для снятия рабочих характеристик.

1. Представьте математическое выражение тока и электромагнитного момента двигателя постоянного тока параллельного и последовательного возбуждений в момент пуска.

2. Нарисовать график пусковой диаграммы реостатного пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

**Тема 3.1.** Принцип работы трансформатора. Идеальный трансформатор. Основные соотношения для трансформатора. Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов.

1. На каком законе электротехники основан принцип действия трансформатора

2. Поясните назначение трансформатора и его роль в электроэнергетике.

3. Поясните принцип действия однофазного трансформатора.

**Тема 3.2.** Физическая электромагнитная схема трансформатора. Уравнения равновесия напряжений первичной и вторичной обмоток трансформатора и уравнение равновесия намагничивающих сил. Схема замещения трансформатора

1. Составьте физическую электромагнитную схему трансформатора с указанием магнитных потоков основного и потоков рассеяния.

2. Напишите выражение для ЭДС первичной и вторичной обмоток.

3. Составьте уравнение равновесия напряжений первичной обмотки трансформатора на основании второго закона Кирхгофа

4. Составьте уравнение равновесия напряжений вторичной обмотки трансформатора на основании второго закона Кирхгофа

**Тема 3.3.** Векторная диаграмма трансформатора при работе на активную, активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузки. Энергетическая диаграмма. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности.

1. Потери мощности в трансформаторе и коэффициент полезного действия.

2. Потребление реактивной мощности трансформатором из сети и коэффициент мощности.

**Тема 3.4.** Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и параллельная работа при невыполнении одного из условий.

1. Перечислите условия включения трансформаторов на параллельную работу.

2. Выполнение какого из условий при включении на параллельную работу принципиально необходимо и объяснить почему?

3. Какие функции несет параллельная работа трансформаторов?

**Тема 4.1.** Принципиальная конструкция асинхронной машины. Принцип действия



асинхронной машины. Вращающееся магнитное поле, скорость ротора, скольжение. Электромагнитный момент. Уравнение равновесия моментов.

1. Устройство асинхронной машины с короткозамкнутым ротором.
2. Устройство асинхронной машины с фазным ротором.
3. Принцип действия асинхронной машины. Скорости вращения основного магнитного поля, ротора; скольжение.

**Тема 4.2** Физическая электромагнитная схема асинхронной машины: основное магнитное поле (поле намагничивания) и магнитные поля рассеивания первичной и вторичной обмоток

1. Т-образная схема замещения асинхронной машины. Активные и реактивные параметры схемы замещения и их физический смысл.
2. В чем отличие параметров схем замещения асинхронной машины и трансформатора и их каталожных данных?

**Тема 5.1.** Уравнения асинхронной машины для обмоток статора и ротора, уравнение намагничивающих сил. Г- и П- схемы замещения. Электротехнические показатели.

1. Получение уравнения асинхронной машины для обмотки статора с использованием физической электромагнитной схемы асинхронной машины.
2. Получение уравнения асинхронной машины для обмотки ротора с использованием физической электромагнитной схемы асинхронной машины.

**Тема 5.2.** Естественная механическая и скоростная характеристики асинхронного двигателя. Каталожные данные асинхронного двигателя.

1. Почему относительные значения пусковых токов в несколько раз превышают относительные значения пусковых моментов у асинхронных двигателей общепромышленной серии?
2. Почему кратность пусковых моментов асинхронных двигателей с короткозамкнутым составляют (1.1-1.4), когда кратность пусковых токов (6-7)?

**Тема 5.3.** Определение параметров асинхронного двигателя опытным путем: опыт холостого хода и короткого замыкания. Приближенный расчет механической характеристики по паспортным данным.

1. Дать определение «синхронной скорости» электрических машин переменного тока
2. Почему скорость ротора асинхронного двигателя всегда меньше синхронной скорости в двигательном режиме?
3. Дать математическую формулу для скольжения.
4. Какие параметры асинхронной машины можно определить по данным опыта короткого замыкания?

**Тема 5.4.** Искусственные механические характеристики (МХ) трехфазных асинхронных двигателей. Искусственные М.Х. при ненормальном напряжении на обмотке статора. Искусственные характеристики при добавочных сопротивлениях в статоре.

1. Выражение электромагнитного момента асинхронной машины в функции скольжения.
2. Сравните механические характеристики  $M(s)$  асинхронной машины для двигательного режима при напряжении питания ниже номинального и при номинальном напряжении.

**Тема 5.5.** Искусственные механические характеристики трехфазных асинхронных двигателей. Искусственные характеристики при добавочных сопротивлениях в цепи ротора. Искусственные механические характеристики при ненормальной частоте

1. Какие основные преимущества имеет асинхронный двигатель с фазным ротором перед асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором?
2. Выражение электромагнитного момента асинхронной машины в функции скольжения.
3. Нарисуйте механическую характеристику  $M(s)$  асинхронной машины для двигательного режима и обозначьте характерные точки на ней.

**Тема 6.1.** Рабочие характеристики асинхронных двигателей. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронных двигателей, составленные на основе Г-образной схемы замещения. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности.

1. Составьте диаграмму активных мощностей асинхронного двигателя с использованием Г-образной схемы замещения.
2. Составьте диаграмму реактивных мощностей асинхронного двигателя, используя Г-образную схему замещения.
3. Напишите формулы потребляемых мощностей активной и реактивной асинхронного двигателя.
4. Какие виды потерь имеют место в асинхронном двигателе?
5. Почему график  $I_1=f(P_2)$  не выходит из начала координат?
6. При какой нагрузке наступает максимальный коэффициент полезного действия?

**Тема 7.1** Пусковые свойства асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом и повышенным скольжением. Асинхронные двигатели краново – металлургической серии. Круговая диаграмма асинхронной машины.

1. Каталогные данные асинхронного двигателя.
2. Почему коэффициент мощности « $\cos\varphi$ » у асинхронного двигателя краново-металлургической серии меньше чем асинхронных двигателей общепромышленной серии?
3. Какие преимущества имеет асинхронный двигатель с фазным ротором перед асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором?

**Тема 8.1.** Устройство синхронных машин. Конструкция статора и ротора. Расположение магнитных полей статора и ротора. Угол нагрузки.

1. Почему классическая синхронная машина в режиме двигателя не имеет пускового момента?
2. Как создается пусковой момент в промышленном синхронном двигателе?

**Тема 8.2.** Уравнение равновесия напряжения и электродвижущих сил обмотки статора. Векторная диаграмма синхронной машины.

1. Упрощенная векторная диаграмма синхронной машины при работе на сеть бесконечной мощности для режима двигателя.
2. Упрощенная векторная диаграмма синхронной машины при работе на сеть бесконечной мощности для режима генератора.

**Тема 9.1.** Электромагнитный момент явнополюсной и неявнополюсной синхронной машины. Угловые характеристики. Области устойчивой и неустойчивой работы.

1. Нарисуйте угловую характеристику для явнополюсного и неявнополюсного синхронного двигателя.
2. Что такое коэффициент статической перегружаемости?

**Тема 9.2** Работа синхронной машины в режиме генератора. Векторная диаграмма синхронного генератора. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.

1. Когда синхронный генератор включают на сеть методом точной синхронизации?

2. Когда синхронный генератор включают на сеть методом самосинхронизации?.

**Тема 9.3** Работа синхронного генератора на сеть бесконечной мощности. U-образные характеристики, угловые характеристики.

1. Объяснить как регулируется коэффициент мощности синхронного двигателя?
2. Что такое угол нагрузки и его физический смысл

**Тема 9.4** Работа синхронной машины в режиме двигателя. Векторная диаграмма синхронного двигателя. Регулирование реактивной мощности синхронного двигателя. U-образные и угловые характеристики.

1. Какие достоинства и недостатки имеют синхронные двигатели по сравнению с асинхронными?
2. Объяснить как регулируется коэффициент мощности синхронного двигателя и для какой цели?

**Тема 9.5** Способы пуска синхронного двигателя. Асинхронный пуск синхронного двигателя. Конструкция ротора двигателя. Пусковые характеристики асинхронного двигателя. Условия вхождения в синхронизм.

1. Какие достоинства и недостатки имеют синхронные двигатели по сравнению с асинхронными?
2. Объясните процесс пуска и вхождения в синхронизм синхронного двигателя по механическим характеристикам.
3. Классификация синхронных машин по конструкции ротора.

**Тема 10.1.** Переходные процессы при включении на холостой ход и внезапном коротком замыкании трансформатора.

1. Почему бросок тока при внезапном коротком замыкании больше установившегося тока короткого замыкания?
2. Как величина установившегося тока короткого замыкания связана с параметром трансформатора и с каким?
3. Как практически решается вопрос учета бросков тока при коротком замыкании

**Тема 10.2.** Переходные процессы при реостатном пуске двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Переходные процессы при прямом включении двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при различных соотношениях электромеханической и электромагнитной постоянных времени.

1. Показать пусковую диаграмму реостатного пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
2. Показать переходные характеристики реостатного пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

**Тема 10.3.** Переходные процессы при включении асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с учетом электромагнитных связей обмоток статора и ротора. Способы снижения колебательности электромагнитного момента.

1. Особенности протекания переходных процессов при прямом пуске асинхронного короткозамкнутого двигателя.
2. Особенности протекания переходных процессов при прямом пуске асинхронного короткозамкнутого двигателя. Переходная характеристика электромагнитного момента.

## Повышенный уровень

**Тема 1.1.** Принцип работы генератора постоянного тока. Принцип действия электродвигателя постоянного тока

1. Напишите формулу для электромагнитного момента машины постоянного тока
2. Напишите формулу для ЭДС якоря машины постоянного тока

**Тема 2.1** Основные характеристики генераторов постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением.

1. Напишите уравнения электрического равновесия якорной цепи генератора постоянного тока независимого возбуждения и цепи его обмотки возбуждения.
2. Назовите условия самовозбуждения генератора параллельного возбуждения
3. Почему характеристика холостого хода имеет нелинейный вид и не проходит через ноль

**Тема 2.2.** Естественные электромеханические и механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым, последовательным и смешанным возбуждением.

1. Составить уравнение электромеханической и механической характеристик
2. Укажите на чертеже двигателя постоянного тока (ДПТ) расположение шунтовой обмотки, компенсационной обмотки, дополнительных полюсов и поясните их назначение.

**Тема 2.3.** Искусственные электромеханические и механические характеристики двигателя

1. Нарисовать график электромеханической характеристики при регулировании скорости изменением тока возбуждения.
2. Составить уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и объяснить способы регулирования скорости.
3. Почему реостатные характеристики имеют меньшую жесткость чем естественные?

**Тема 2.4.** Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Способы пуска. Пусковая диаграмма реостатного пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Рабочие характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Принципиальная схема экспериментальной установки для снятия рабочих характеристик.

1. Перечислите способы пуска двигателя постоянного тока параллельного возбуждения, обеспечивающие ограничения кратности пускового тока и динамического момента
2. Объясните вид графиков  $n = f(P_2)$ ,  $M = f(P_2)$ ,  $\eta = f(P_2)$ ;  $P_1 = f(P_2)$ ; (скорости, момента, коэффициента полезного действия, подведенной мощности от полезной мощности

**Тема 3.1.** Принцип работы трансформатора. Идеальный трансформатор. Основные соотношения для трансформатора. Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов.

1. Дайте определение основному магнитному потоку и магнитным потокам рассеивания первичной и вторичной обмоток трансформаторов.
2. Какие соотношения у трансформатора называются основными и что они из себя представляют?

**Тема 3.2.** Физическая электромагнитная схема трансформатора. Уравнения равновесия напряжений первичной и вторичной обмоток трансформатора и уравнение равновесия намагничивающих сил. Схема замещения трансформатора

1. Какие параметры Т-образной схемы замещения трансформатора определяются из опыта холостого хода?
2. Какие параметры Т-образной схемы замещения трансформатора определяются из опыта короткого замыкания?

**Тема 3.3.** Векторная диаграмма трансформатора при работе на активную, активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузки. Энергетическая диаграмма. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности.

1. Составьте энергетическую диаграмму активной мощности трансформатора с использованием схемы замещения.
2. Составьте энергетическую диаграмму реактивной мощности трансформатора с использованием схемы замещения

**Тема 3.4.** Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и параллельная работа при невыполнении одного из условий.

1. Как происходит параллельная работа трансформаторов на холостом ходу и под нагрузкой при неравенстве напряжений короткого замыкания?
2. Как происходит параллельная работа трансформаторов на холостом ходу и под нагрузкой при неравенстве коэффициентах трансформации?

**Тема 4.1.** Принципиальная конструкция асинхронной машины. Принцип действия асинхронной машины. Вращающееся магнитное поле, скорость ротора, скольжение. Электромагнитный момент. Уравнение равновесия моментов.

1. В чем сходство и в чем различие между асинхронным двигателем и трансформатором по физическим процессам?
2. В чем сходство и в чем различие между асинхронным двигателем и трансформатором по математическому описанию?

**Тема 4.2** Физическая электромагнитная схема асинхронной машины: основное магнитное поле (поле намагничивания) и магнитные поля рассеивания первичной и вторичной обмоток

1. Где и когда возникает необходимость учитывать магнитные поля рассеивания первичной и вторичной обмоток?
2. Получить выражение электромагнитной мощности асинхронной машины через ток ротора и параметры схемы замещения.
3. Получить выражение механической мощности асинхронной машины через ток ротора и параметры схемы замещения.

**Тема 5.1.** Уравнения асинхронной машины для обмоток статора и ротора, уравнение намагничивающих сил. Г- и П- схемы замещения. Электротехнические показатели.

1. Г-образная схема замещения. Параметры схемы замещения. Физический смысл.
2. П-образная схема замещения асинхронной машины. Параметры схемы замещения. Физический смысл.
3. Дать понятия потребляемой, электромагнитной, механической и полезной мощностям асинхронной машины по Г-образной схеме замещения.

**Тема 5.2.** Естественная механическая и скоростная характеристики асинхронного двигателя. Каталожные данные асинхронного двигателя.

1. Почему механическая характеристика асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, построенная по паспортным данным, отличается такой же характеристики, построенной по уравнениям электромагнитного момента в зоне пуска?

4. Почему коэффициент мощности « $\cos\varphi$ » у асинхронного двигателя краново-металлургической серии меньше чем асинхронных двигателей общепромышленной серии?

3. Сравнительный анализ асинхронных двигателей с фазным ротором перед асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором?

**Тема 5.3.** Определение параметров асинхронного двигателя опытным путем: опыт холостого хода и короткого замыкания. Приближенный расчет механической характеристики по паспортным данным.

1. Почему ток холостого хода асинхронной машины (40-60)% от номинального тока, а ток холостого хода трансформатора (2-3)%  $I_{ном}$  ?

2. Индуктивное сопротивление рассеяния первичной и вторичной обмоток асинхронной машины определяются какими физическими процессами?

3. Какие параметры трансформатора определяются в ходе опыта холостого хода? Отличие механической характеристики по паспортным данным от расчетной по уравнениям электромагнитного момента.

**Тема 5.4.** Искусственные механические характеристики (МХ) трехфазных асинхронных двигателей. Искусственные М.Х. при ненормальном напряжении на обмотке статора. Искусственные характеристики при добавочных сопротивлениях в статоре.

1. Для каких целей может использоваться включение добавочных сопротивлений в обмотку статора

2. Как влияет снижение напряжения на обмотке статора на работу асинхронного двигателя при номинальной нагрузке

**Тема 5.5.** Искусственные механические характеристики трехфазных асинхронных двигателей. Искусственные характеристики при добавочных сопротивлениях в цепи ротора. Искусственные механические характеристики при ненормальной частоте

1. Формула Клосса для расчета относительного электромагнитного момента асинхронной машины.

2. Какими причинами вызван «провал» в механической характеристике асинхронной машины  $M(s)$  при скольжении  $s \sim 0,8$ .

**Тема 6.1.** Рабочие характеристики асинхронных двигателей. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощностей асинхронных двигателей, составленные на основе Г-образной схемы замещения. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности.

1. Почему коэффициент мощности асинхронного двигателя достаточно низкий (для электродвигателя средней мощности  $\cos\varphi=0,8$ )?

2. При какой нагрузке наступает максимальное значение «КПД» асинхронного двигателя общепромышленного исполнения ?

3. При какой нагрузке наступает максимальное значение « $\cos\varphi$ » асинхронного двигателя общепромышленного исполнения ?

**Тема 7.1** Пусковые свойства асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом и повышенным скольжением. Асинхронные двигатели краново – металлургической серии. Круговая диаграмма асинхронной машины.

1. Какую конструкцию имеет паз асинхронный двигатель с повышенным скольжением?

2. Какую конструкцию имеет паз асинхронный двигатель с повышенным пусковым моментом?

**Тема 8.1.** Устройство синхронных машин. Конструкция статора и ротора. Расположение магнитных полей статора и ротора. Угол нагрузки.

1. Что произойдет, если у явнополюсного синхронного двигателя при работе на холостом ходу оборвется цепь возбуждения? (как это произошло у французского электротехника Blondela ).

2. На какие скорости выпускаются явнополюсные синхронные машины?

3. На какие скорости выпускаются неявнополюсные синхронные машины?

**Тема 8.2.** Уравнение равновесия напряжения и электродвижущих сил обмотки статора. Векторная диаграмма синхронной машины.

1. Упрощенная векторная диаграмма синхронной машины при работе на сеть без нагрузки при перевозбуждении.

2. Упрощенная векторная диаграмма синхронной машины при работе на сеть без нагрузки при недовозбуждении.

**Тема 9.1.** Электромагнитный момент явнополюсной и неявнополюсной синхронной машины. Угловые характеристики. Области устойчивой и неустойчивой работы.

1. Повышение устойчивости синхронного двигателя при работе на сеть бесконечной мощности при снижении напряжения сети

2. Провести анализ угловых характеристик явнополюсного и неявнополюсного синхронного двигателя.

**Тема 9.2** Работа синхронной машины в режиме генератора. Векторная диаграмма синхронного генератора. Включение синхронных генераторов на параллельную работу.

1. Порядок включения синхронного генератора на сеть методом точной синхронизации.

2. Порядок включения синхронного генератора на сеть методом самосинхронизации.

**Тема 9.3** Работа синхронного генератора на сеть бесконечной мощности. U-образные характеристики, угловые характеристики.

1. Что такое статическая устойчивость синхронного двигателя и как она связана с возбуждением?

**Тема 9.4** Работа синхронной машины в режиме двигателя. Векторная диаграмма синхронного двигателя. Регулирование реактивной мощности синхронного двигателя. U-образные и угловые характеристики.

1. Упрощенная векторная диаграмма синхронного двигателя. Объяснить параметр  $X_d$  - синхронное продольное индуктивное сопротивление.

2. Почему  $X_q$  - синхронное поперечное индуктивное сопротивление меньше  $X_d$  - синхронное продольное индуктивное сопротивление ( $X_q < X_d$ )

**Тема 9.5** Способы пуска синхронного двигателя. Асинхронный пуск синхронного двигателя. Конструкция ротора двигателя. Пусковые характеристики асинхронного двигателя. Условия вхождения в синхронизм.

1. Объясните физические процессы, происходящие при пуске и вхождении в синхронизм синхронного двигателя. Пусковая обмотка и обмотка возбуждения на роторе.

2. Почему при асинхронном пуске синхронного двигателя обмотка возбуждения должна быть включена на разрядное сопротивление  $R_p = (10-15) \cdot R_B$  где  $R_B$  - сопротивление обмотки возбуждения

**Тема 10.1.** Переходные процессы при включении на холостой ход и внезапном коротком замыкании трансформатора.

1. Почему при включении трансформатора на холостой ход происходит бросок тока, превышающий номинальный в несколько раз (2-3 раза) и больше?

2. Как практически решается вопрос учета бросков тока при включении трансформатора на холостой ход?

**Тема 10.2.** Переходные процессы при реостатном пуске двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Переходные процессы при прямом включении двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при различных соотношениях электромеханической и электромагнитной постоянных времени.

1. Переходные процессы при прямом включении двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при следующих соотношениях электромеханической и электромагнитной постоянных времени  $T_M \leq 4T_\omega$

2. Переходные процессы при прямом включении двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при следующих соотношениях электромеханической и электромагнитной постоянных времени  $T_M \geq 4T_\omega$

3. Переходные процессы при прямом включении двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при следующих соотношениях электромеханической и электромагнитной постоянных времени  $T_M \geq 10T_\omega$

**Тема 10.3.** Переходные процессы при включении асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с учетом электромагнитных связей обмоток статора и ротора. Способы снижения колебательности электромагнитного момента.

1. Особенности протекания переходных процессов при прямом пуске асинхронного короткозамкнутого двигателя. Динамическая механическая характеристика.

2. Способ снижения колебательности электромагнитного момента при прямом пуске асинхронного короткозамкнутого двигателя..

#### Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется студенту за: глубокое и прочное усвоение программного материала теоретического курса. Умение последовательно и четко его излагать. Знать: Основные виды машин постоянного и переменного тока, общие элементы устройства и теории машин постоянного и переменного тока, обмотки машин переменного тока, уравнения равновесия напряжений и э.д.с. трансформатора, машин постоянного и переменного тока, уравнения механических и рабочих характеристик машин постоянного и переменного тока, магнитные системы и способы соединения обмоток трехфазных трансформаторов, способы пуска и регулирования скорости электродвигателей постоянного и переменного тока, способы включения на параллельную работу трехфазных трансформаторов и синхронных генераторов, вопросы технико-экономического сравнения электродвигателей постоянного тока и асинхронных, асинхронных и синхронных, основные критерии оценки нагревания и охлаждения электрических машин и трансформаторов.

Умение применять методы расчета для решения задач по расчету механических и рабочих характеристик электрических машин, проводить анализ и расчет переходных процессов при включении и коротком замыкании трансформатора, при пуске электродвигателей постоянного и переменного тока.

Владением компьютерными программами для анализа проведенных исследований при выполнении лабораторных работ и графического оформления результатов исследования.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту : за твердое знание теоретического материала лекционного курса и умение грамотно и по существу излагать его, не допуская



существенных неточностей в ответе. Знать: Основные виды машин постоянного и переменного тока, общие элементы устройства и теории машин постоянного и переменного тока, уравнения равновесия напряжений и э.д.с. трансформатора, машин постоянного и переменного тока, уравнения механических и рабочих характеристик машин постоянного и переменного тока, способы пуска и регулирования скорости электродвигателей постоянного и переменного тока, способы включения на параллельную работу трехфазных трансформаторов и синхронных генераторов.

Умение применять эти знания для анализа режимов работы трансформаторов и электрических машин в статических и динамических режимах.

Владением компьютерными программами для анализа проведенных исследований при выполнении лабораторных работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за: Знание только основного материала теоретического курса. Неточное и недостаточно правильное формулирование основных законов теории электрических машин и трансформаторов. Не полное представление об общих элементах устройства и теории машин постоянного и переменного тока, уравнения равновесия напряжений и э.д.с. трансформатора и машин постоянного и переменного тока представляются без вывода; в уравнениях механических и рабочих характеристик машин постоянного и переменного тока имеются неточности, способы пуска и регулирования скорости электродвигателей постоянного и переменного тока даются без технического обоснования. Слабое представление о способах включения на параллельную работу трехфазных трансформаторов и синхронных генераторов.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не знает значительной части теоретического курса материала, допускает существенные ошибки. Не владеет знаниями теории и практики электрических машин и трансформаторов.

Составитель

\_\_\_\_\_ (подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о.Зав. кафедрой ИСЭиА  
\_\_\_\_\_ Колдаев А.И.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **Темы индивидуальных творческих заданий**

по дисциплине «Электрические машины»

Индивидуальные творческие задания (проекты)

- 1.Проектирование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
- 2..Проектирование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он, не допуская существенных неточностей, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Составитель \_\_\_\_\_ М.В.Любицкий  
(подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.