

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 09.06.2025 19:45:28
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954саас05еа7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Технический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для программы специалитета

по дисциплине

Б1.В.01.02 Электрические машины

по специальности

21.05.04 Горное дело

Специализация: **Электрификация и автоматизация горного производства**

Форма обучения:

очная

Нерюнгри 2025

Утверждено:

На заседании кафедры горного дела

Протокол №11 от «09 » апреля 2025г.

Зав. кафедрой ГД

_____ Рочев В.Ф.

Согласовано:

Эксперты:

Рочев В.Ф., доцент кафедры горного дела _____

Редлих Э.Ф., ст.преподаватель кафедры горного дела _____

Составитель:

Шабо К.Я., доцент кафедры ЭПиАПП _____

Планируемые результаты освоения дисциплины:

ПК-1

Готовность применять на производстве базовые знания по вопросам электроснабжения и автоматизации на горных предприятиях

ПК-4 Обосновывает и использует современные методы исследования, современную аппаратуру и вычислительные средства в электроснабжении и автоматике горного производства..

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контроли-руемой компетен-ции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наимено-вание оценоч-ного средства
1	Введение.	ПК-1 ПК-4	знать: устройство и принципы действия трансформатора и электрических машин переменного и постоянного тока обще-промышленного применения; основные режимы работы электрических машин и трансформаторов; особенности пара-лельной работы с сетью трансформаторов и крупных синхронных машин; основные характеристики двигателей, генераторов, трансформаторов и эксплуатационные требования к ним; способы и особенности пуска, регулирования частота вращения двигателей; тенденции развития трансформаторов и электрических машин. уметь: определять параметры и составлять схемы замещения электрических машин и трансформаторов; рассчитать магнитную цепь электрической машины; составить схему и построить векторную диаграмму и рассчитать основные характеристики машины; выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов.	ПР №1-10 РГР Курсовой проект Экзамен
2	Трансформаторы			
3	Общие вопросы теории машин переменного тока			
4	Асинхронные машины (АМ)			
5	Синхронные машины (сМ)			
6	Машины постоянного тока (МПТ)			

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
в г. Нерюнгри
Кафедра горного дела

Лабораторные работы

№	Наименование работы
1	Лабораторная работа №1. Исследование трехфазного двухобмоточного

	трансформатора в режиме холостого хода и короткого замыкания.
2	Лабораторная работа №2. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
3	Лабораторная работа №3. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.
4	Лабораторная работа №4. Исследование синхронной машины в режиме двигателя.
5	Лабораторная работа №5. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.

Критерии оценки работ

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-4	Работа выполнена в соответствии с заданием, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	10балл
	Работа выполнена в соответствии с заданием, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	8балл
	В работе сделаны незначительные ошибки в расчетах. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.	6 балл
	Работа имеет значительные недочеты в расчетах и выборе справочных данных. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины.	Ноль баллов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Расчетно-графическая работа

Расчет асинхронного двигателя переменного тока с короткозамкнутым ротором.
(варианты по мощности)

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных
-------------	--	----------------------

		баллов
ПК-1 ПК-4	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	20б.
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	16б.
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют методическим указаниям. 2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами. 3. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	12б.
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки. 2. Заключение содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	Не оценивается

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)
 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
 образования
 «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
 в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Экзамен

Программа экзамена включает в себя 8 теоретических вопросов по всем разделам курса, направленных на оценку уровня осознанности понимания сущности физических явлений, происходящих в электрических машинах; грамотного проектирования, изготовления, эксплуатации электрических машин и трансформаторов; на выявление уровня сформированности профессиональных компетенции.

МОДУЛЬ 1. ТРАНСФОРМАТОРЫ

1. Докажите, что при увеличении тока во вторичной обмотке трансформатора должен увеличиться ток в первичной?
2. С какой целью используются трансформаторы в системах передачи и распределения электрической энергии? Ответ обоснуйте.
3. Как определить опытным путем потери в стали магнитопровода и потери в обмотке трансформатора? Приведите необходимые пояснения.
4. Принцип действия трансформатора.
5. Какие рабочие свойства трансформатора можно оценить по величине напряжения короткого замыкания U_k ? Приведите необходимые пояснения.
6. Как повлияет на работу трансформатора введение воздушного зазора в магнитопровод? (В режиме холостого хода).
7. Какие процессы будут иметь место в трансформаторе, если первичную обмотку трансформатора подключить к источнику постоянного тока такого же напряжения?
8. Что такое напряжение короткого замыкания, чем оно определяется? На какие характеристики трансформатора оказывает влияние его значение.
9. Объясните, почему потери в стали магнитопровода практически не зависят от нагрузки?
10. С какой целью магнитопровод трансформатора выполняется из стали. Можно ли выполнить трансформатор на частоту 50 Гц без стального сердечника?
11. Объясните построение векторной диаграммы трансформатора. Как влияет характер нагрузки на величину выходного напряжения?
12. Как и почему изменятся потери в стали трансформатора при переключении обмотки с треугольника на звезду?
13. Объясните, почему величина U_k много меньше номинального напряжения.
14. Какие процессы будут иметь место в трансформаторе, предназначенном для работы в сети с частотой 400 Гц, если его включить в сеть с таким же напряжением, но с частотой 50 Гц?
15. Как влияет величина индукции в магнитопроводе и наличие воздушных зазоров в магнитопроводе на величину намагничивающего тока?
16. Почему в 3-х стержневом трансформаторе с плоской магнитной системой токи в фазах при холостом ходе несимметричны? Приведите необходимые пояснения.
17. Что такое внешние характеристики трансформатора? Как они снимаются. От чего зависит наклон внешних характеристик?
18. Что такое “ток холостого хода” трансформатора, где он протекает в трансформаторе? От каких факторов зависит величина тока холостого хода.
19. Объясните энергетическую диаграмму трансформатора.
20. Что такое “намагничивающий ток”, в чём его отличие от тока холостого хода.
21. Какие процессы будут иметь место в понижающем трансформаторе, если его вторичную обмотку включить на напряжение первичной обмотки?
22. Какие процессы будут иметь место в повышающем трансформаторе, если его вторичную обмотку включить на напряжение первичной обмотки?
23. Как распределится нагрузка между двумя параллельно работающими трансформаторами, если их U_k не равны? Приведите доказательство.

24. В чем сущность “эквивалентной” замены вторичной обмотки трансформатора? Зачем и как реальная обмотка заменяется иной, с другими параметрами и другим значением тока и напряжения?
25. В каком случае и почему с ростом нагрузки увеличивается напряжение во вторичной обмотке трансформатора?
26. Что такое “номинальное” изменение напряжения? От каких факторов зависит его величина.
27. Какие требования предъявляются к трансформатору при параллельной работе с другими трансформаторами? К каким последствиям приводит нарушение этих требований.
28. Почему при холостом ходе трансформатора с увеличением приложенного напряжения изменяется $\cos \varphi$? Приведите доказательство вашего ответа.
29. Почему, как правило, трансформатор имеет максимальное значение к.п.д. при нагрузке меньше номинальной? Как это достигается?
30. Какими магнитными полями “обусловлены” реактивности X_1 , X_2 , X^μ ? Покажите, где они замыкаются. Какая связь существует между этими полями и соответствующими реактивностями?
31. Что такое группа соединения обмотки трансформатора? Изобразите схему обмотки с группой соединения.
32. Изменится ли ток холостого хода I_0 и амплитуда магнитной индукции B_m в сердечнике трансформатора, если уменьшить сечение магнитопровода? Приведите доказательство вашего ответа.
33. Покажите, при каких условиях при синусоидальном напряжении ток холостого хода может быть несинусоидальным?
34. Изменится ли ток холостого хода I_0 и амплитуда магнитной индукции B_m в магнитопроводе трансформатора, если уменьшить число витков первичной обмотки при неизменном первичном напряжении? Приведите обоснование.
35. В каких случаях и почему в фазных напряжениях трехфазных трансформаторов возникает третья гармоника э.д.с.?
36. Как и почему распределяется нагрузка между параллельно работающими трансформаторами с разными коэффициентами трансформации?
37. Как Вы считаете, зависит ли индуктивное сопротивление взаимоиндукции X_m от величины первичного напряжения? Ответ обоснуйте.
38. Какие потери имеют место в режиме к.з.? Объясните зависимость $P_K = f(U_1)$.
39. Как определить опытным путем потери в стали магнитопровода и потери в обмотке трансформатора?
40. В каких случаях применение автотрансформатора более выгодно по сравнению с обычным трансформатором? Почему?
41. Объясните влияние характера нагрузки на выходное напряжение U_2 ?
42. Каковы достоинства и недостатки автотрансформатора по сравнению с трансформатором?
43. От каких факторов зависит вид внешних характеристик трансформатора? Почему?
44. Поясните работу автотрансформатора. Как происходит передача энергии из первичной сети во вторичную?

45. Почему $\cos \phi_0$ в режиме х.х. значительно меньше, чем в номинальном режиме? Объясните зависимость $\cos \phi_0 = f(U_1)$.
46. Как и по какой причине при увеличении тока во вторичной обмотке изменится поток взаимной индукции, поток рассеяния, индуцированные э.д.с.?
47. Что такое группа соединения трансформатора? Как ее можно определить по векторной диаграмме? Какие схемы и группы соединений трансформаторов являются стандартными?
48. Изобразите схему замещения трансформатора при нагрузке, поясните параметры и объясните количественные соотношения параметров.

Модуль 2. Асинхронные машины

1. Работа асинхронной машины в генераторном режиме (механическая характеристика, энергетическая диаграмма).
2. Как можно изменить направление вращения асинхронного двигателя (приведите обоснование)?
3. Объясните зависимость к.п.д. от нагрузки. При каких условиях к.п.д. достигает максимального значения?
4. Какие виды асинхронных машин вы знаете? Опишите их конструкцию.
5. Поясните определение параметров схемы замещения асинхронных машин по опытным данным.
6. Изменяется ли угол сдвига фазы между током и э.д.с. в обмотке ротора при изменении скольжения от 1 до 0? Поясните почему.
7. Как изменится магнитный поток асинхронного двигателя при увеличении частоты питающей сети при постоянном напряжении? Приведите обоснование.
8. В каких случаях возможно применение способа пуска асинхронного двигателя при переключении схемы обмотки со звезды на треугольник?
9. Почему вращающий момент асинхронного двигателя растет относительно быстрее, чем возрастает мощность на валу?
10. Почему при введении активного сопротивления в цепь обмотки ротора пусковой ток уменьшается, а пусковой момент увеличивается?
11. Что такое намагничивающий ток асинхронной машины? Где он протекает на схеме замещения и в реальной машине?
12. Напряжение на зажимах асинхронного двигателя уменьшили в два раза. Как изменится его максимальный момент?
13. Изобразите векторную диаграмму асинхронной машины в двигательном режиме. Объясните порядок построения.
14. Где больше магнитные потери — в неподвижном статоре или во вращающемся роторе, почему?
15. Назовите и объясните конструктивные меры улучшения формы кривой э.д.с. трехфазной обмотки.
16. Изобразите механическую характеристику асинхронной машины. Укажите скорости и скольжения в различных режимах работы.
17. В чем различия с энергетической точки зрения между генераторным и двигательным режимом работы асинхронной машины? Сравните энергетические диаграммы.

18. В каких случаях коэффициент распределения и укорочения обмотки переменного тока равен единице?
19. Объясните конструкцию и работу асинхронного двигателя с глубокопазным ротором.
20. Дайте пояснение физического смысла параметров схемы замещения асинхронной машины.
21. От чего зависит величина, форма кривой и частота э.д.с. обмотки машин переменного тока.
22. Опишите принцип действия асинхронной машины.
23. Как изменится пусковой момент при переключении обмотки статора со “звезды” на “треугольник”, почему?
24. Почему для двигателей с фазным ротором не применяется способ регулировки частоты вращения изменением числа полюсов?
25. Как перевести асинхронную машину в генераторный режим? Почему асинхронный генератор не получил широкого распространения?
26. Как зависит электромагнитный момент АМ от напряжения, частоты питающей сети, реактивных статора и ротора?
27. Почему потери в стали ротора АМ практически можно считать равными нулю?
28. Почему АД не приходит во вращение, если в сеть включена только одна фаза двигателя?
29. Нарисуйте механическую характеристику асинхронной машины. Покажите на ней номинальный и пусковой момент.
30. Поясните работу индукционного регулятора.
31. С какой целью проводится опыт ХХ асинхронного двигателя? Приведите и поясните характеристики холостого хода.
32. Укажите факторы, ограничивающие применение прямого пуска асинхронных двигателей.
33. Как повлияет на механическую характеристику включение АМ, рассчитанной на 50 Гц, в сеть с частотой 60 Гц.
34. Как по номинальным данным АМ построить механическую характеристику (используя формулу Клосса)?
35. Если изготовить обмотку ротора из сверхпроводящего материала, то с какой скоростью он будет вращаться? Дайте пояснение.
36. Работа асинхронной машины с фазным ротором в режиме фазовращателя.
37. С какой целью и как проводится опыт КЗ асинхронного двигателя? Приведите и поясните характеристики короткого замыкания.
38. В каких участках стали возникают потери в АД при неподвижном роторе, при синхронном вращении, при номинальной нагрузке?
39. Объясните, почему максимальный момент однофазного асинхронного двигателя зависит от активного сопротивления ротора?
40. Краткая характеристика способов регулирования частоты вращения асинхронных двигателей с к.з. ротором.
41. Почему ротор асинхронного двигателя не может вращаться со скоростью поля статора?

42. Как скажется на рабочих характеристиках асинхронного двигателя снижение напряжения питающей сети на 15 %.
43. Приведите энергетическую диаграмму АМ в двигательном режиме. В каких частях машины имеют место выделяемые потери?
44. Дайте анализ зависимости максимального момента асинхронной машины от ее параметров.
45. Как можно включить трехфазный асинхронный двигатель в однофазную цепь?
46. Сформулируйте условия образования кругового вращающегося магнитного поля в трехфазной ЭМ. Приведите пример.
47. Какое влияние оказывает сопротивление обмотки ротора на кривую асинхронного момента? (Приведите несколько механических характеристик)
48. Как перевести АМ в режим "противовключение"? Поясните энергетическую диаграмму в этом режиме.
49. Изобразите Т-образную схему замещения АМ. Поясните физический смысл ее параметров.
50. Для чего в цепь фазного ротора на период пуска вводят активное сопротивление? (Дайте пояснение происходящим при этом явлениям)
51. Как следует изменять напряжение при регулировании скорости АД изменением частоты при постоянстве момента?
52. Краткая характеристика способов пуска асинхронных двигателей с к.з. ротором.
53. Каким образом в схеме замещения асинхронной машины учитывается механическая нагрузка на валу машины?
54. Почему относительное значение тока холостого хода асинхронного двигателя больше, чем в трансформаторе?
55. Опишите процесс регулирования скорости вращения двигателей с фазным ротором.
56. В чем сходство и различие между схемами замещения асинхронной машины и трансформатора?
57. Как изменится магнитный поток асинхронного двигателя в случае увеличения частоты питающей сети ($U = \text{const}$)? Как это скажется на величине максимального момента?
58. Какие Вам известны разновидности асинхронных двигателей, способных работать от однофазной сети?
59. Почему скорость вращения Н.С. ротора относительно статора не зависит от скольжения?
60. Изобразите пути прохождения магнитных потоков, обуславливающих каждый вид индуктивности схемы замещения асинхронной машины.

МОДУЛЬ 3. СИНХРОННЫЕ МАШИНЫ

1. Объясните ход характеристики холостого хода синхронного генератора.
2. Как по векторной диаграмме Blondеля определить изменение напряжения?
3. Как изменить активную (или реактивную) мощность, отдаваемую СГ в сеть большой мощности.
4. В каком режиме работы на автономную нагрузку возникают поперечная, продольно-азмагничивающая, продольно-намагничивающая реакция якоря?
5. Где и почему применяются синхронные машины?
6. Как по известным U , I , $\cos \varphi$ построить векторную диаграмму Blondеля?

7. Изобразите и дайте пояснение регулировочным характеристикам СГ.
8. Правильно ли утверждение, что конструкция СД сложнее конструкции АД? Дайте пояснения.
9. Как определить по опытным данным насыщенное и ненасыщенное значение индуктивного сопротивления по продольной оси X_d ?
10. Каким образом при построении векторной диаграммы можно учесть непостоянство воздушного зазора в СГ с явновыраженными полюсами?
11. Изобразите и поясните нагрузочные характеристики синхронного генератора.
12. Поставьте знак неравенства между параметрами X_d , X_d' , X_d'' и дайте пояснения.
13. Изобразите характеристику КЗ синхронного генератора. Почему магнитная система в опыте КЗ не насыщена?
14. Почему с уменьшением тока возбуждения снижается статическая устойчивость СД?
15. Что такое ударный ток короткого замыкания? Как он рассчитывается ?

16. Какие характеристики СМ получили наименование “угловых”? Изобразите их и запишите уравнения.
17. Изменяется ли частота вращения СД с изменением нагрузки на валу? Что изменяется в режиме работы СД с изменением нагрузки?
18. Изобразите разрез магнитопровода 4-х полюсной синхронной машины и покажите, как замыкается основной магнитный поток?
19. Что такое “угол ”? Можете ли Вы показать его значение на векторной диаграмме Blondеля?
20. Чем объяснить, что при внезапном к.з. первоначальный ток в якоре СМ значительно больше установившегося тока к.з.?
21. Почему с уменьшением тока возбуждения снижается статическая устойчивость синхронного двигателя? Покажите линию статической устойчивости на U-образных кривых.
22. Какие Вам известны способы приближения формы Э.Д.С. к синусоидальной?
23. Как с помощью Х.Х.Х. и индукционной нагрузочной характеристике определить X и F_a ?
24. Можно ли изменить величину результирующего потока взаимоиנדукции синхронной машины путем изменения тока возбуждения при работе:
а) на автономную нагрузку; б) параллельно с сетью большой мощности.
25. Как перевести синхронный генератор в двигательный режим. По показаниям каких приборов это может быть установлено?
26. Может ли явнополюсный синхронный двигатель работать без возбуждения?
27. Какая связь существует между О.К.З. и величиной воздушного зазора?
28. Нарисуйте энергетическую диаграмму синхронного генератора и объясните ее?
29. Почему в гидрогенераторах предусматривается большое число полюсов?
30. Что такое предел статической устойчивости синхронной машины? Каким образом можно повысить предел статической устойчивости?
31. Изменится ли характер реакции якоря синхронного генератора работающего в автономном режиме, (параллельно с сетью большой мощности), если изменить величину тока возбуждения?
32. Что такое О.К.З.? Как его величина связана с X_d и конструкцией синхронной машины?
33. Какое значение тока возбуждения синхронного генератора называется номинальным?
34. Что такое демпферная (успокоительная) обмотка? Где она располагается? Какой цели служит?
35. Приведите основные уравнения электрического равновесия цепи якоря синхронного генератора? Дайте объяснения входящих в них Э.Д.С.
36. Изобразите внешние характеристики синхронного генератора при различных характерах нагрузки и объясните их ход.
37. Какие характеристики СМ получили наименование U-образных? Изобразите и поясните их.

38. В отличие от АД с К.З. ротором в СД не применяется ступенчатое регулирование скорости вращения изменением числа пар полюсов. Почему?
39. Как можно предотвратить повреждение обмотки возбуждения СД при асинхронном пуске?
40. Что такое номинальное изменение напряжения синхронного генератора?
41. По каким характеристикам и как можно экспериментально определить сопротивление X_d ?
42. Объясните, что означает: “обмотка с укороченным шагом”, “распределенная” и “сосредоточенная” обмотка, число пазов на полюс и фазу.
43. Какое влияние оказывает величина воздушного зазора на ход характеристики холостого хода?
44. Условия подключения СГ методом точной синхронизации к сети большой мощности.
45. Назначение и принцип действия синхронного компенсатора.
46. Приведите сравнительную характеристику асинхронного и синхронного двигателей в отношении рабочих и пусковых характеристик.
47. Что такое “режим перевозбуждения” и “режим недовозбуждения” СГ?
48. Конструкция явнополюсной и неявнополюсной СМ.
49. Какие Вам известны способы пуска в ход СД, дайте пояснения.
50. Может ли какая-либо машина в двигательном режиме отдавать реактивную мощность в сеть? Поясните свой ответ.
51. Как влияет на вид угловой характеристики явнополюсность магнитной системы индуктора?
52. Почему индуктивное сопротивление X_d отличается от X_q ?
53. Что такое статическая устойчивость СМ? Как связана статическая устойчивость с перегрузочной способностью и с углом ?
54. Изобразите регулировочные характеристики СГ при различных характерах нагрузки, дайте им объяснение.
55. Изобразите и дайте объяснение внешним характеристикам СГ.
56. Почему турбогенераторы имеют небольшое число пар полюсов? ($p = 1, 2$)
57. Объясните схему замещения СГ по продольной оси при установившемся и переходном режимах, а также физический смысл их параметров.
58. Перечислите элементы конструкции СМ и объясните их назначение. Сравните конструкцию СМ с конструкцией АМ.
- Что изменится в режиме работы СГ при работе на автономную нагрузку и при работе на сеть, если увеличить вращающий момент приложенный к валу?

Критерии оценки экзамена

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-1 ПК-4	Теоретические вопросы Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.	30б.
	Теоретические вопросы Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, отличное владение и понимание структуры решенной задачи.	24б.
	Теоретические вопросы Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний удовлетворительно. Практический вопрос Задача решена в соответствии с алгоритмом, однако при решении задачи возникают трудности в выборе необходимых справочных данных.	18б.
	Теоретические вопросы Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Практический вопрос Отсутствует решение задачи. или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа	Пересдача экзамена