

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**
ФИО: Цыбиков Бэликто Батович **учреждение высшего образования**
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**
Дата подписания: 29.06.2026 13:38:08
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Инженерный факультет

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства

К.Т.Н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Балданов М.Б.

подпись

24 апреля 2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан
Инженерный факультет

Д.Т.Н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Кокиева Г.Е.

подпись

24 апреля 2025 г.

Оценочные материалы

Дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.02 Электрические машины автоматизированного электропривода

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра **Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очная

Форма промежуточной аттестации Зачет, Экзамен

Объём дисциплины в З.Е. 10

Продолжительность в часах/неделях 360/ 0

Статус дисциплины относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины" ОПОП
в учебном плане является дисциплиной обязательной для изучения

Распределение часов дисциплины

Курс 3 Семестр 5, 6	Количество часов	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП	УП
Лекционные занятия	32	36	68
Лабораторные занятия	16		16
Практические занятия	16	36	52
Контактная работа	64	72	136
Сам. работа	80	117	197
Итого	144	216	360

Улан-Удэ, 2026 г.

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
 - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

Перечень видов оценочных средств

Перечень экзаменационных вопросов
 Перечень вопросов к зачету
 Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
 Кейс-задачи
 Дискуссионные вопросы

Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
 Электрические машины автоматизированного электропривода

1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	(Письменный, устный)
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает все разделы дисциплины

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	Зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам

- Перечень экзаменационных вопросов
1. Назначение трансформаторов, конструкция.
 2. Асинхронные машины, их применение, конструкция.
 3. Регулирование реактивной и активной мощностей СМ.
 4. Принцип действия трансформатора.
 5. Принцип действия и режимы работы АМ
 6. v –образные характеристики СМ.
 7. Основные уравнения трансформаторов.
 8. Схемы замещения АМ

9. Угловые характеристики, статистическая устойчивость СМ.
10. Схемы замещения трансформатора.
11. Энергетическая диаграмма АМ, потери мощности, КПД
12. Несимметричные режимы работы СГ.
13. Режим холостого хода трансформатора.
14. Электромагнитный момент АМ, механическая характеристика.
15. Синхронные двигатели, их применение, рабочие характеристики.
16. Режим короткого замыкания трансформатора.
17. Максимальный и пусковой моменты АД.
18. Способы пуска АД
19. Работа трансформатора под нагрузкой, векторные диаграммы.
20. Круговая диаграмма АМ, построение ее по данным опытов к.з. и х.х.
21. Синхронные конденсаторы, их назначение.
22. Изменения напряжения трансформатора при изменении нагрузки, внешние характеристики
23. Рабочие характеристики АД, построение их по круговой диаграмме.
24. Системы возбуждения СМ.
25. Энергетическая диаграмма трансформатора, потери мощности.
26. Пуск АД с фазным и к.з. роторами
27. Машины постоянного тока, их применение, конструкция.
28. КПД трансформатора.
29. Регулирование частоты вращения АД.
30. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент МПТ.
31. Схемы и группы соединения обмоток 3-х фазных трансформаторов.
32. Торможение АД.
33. Магнитная цепь МПТ.
34. Параллельная работа трансформаторов, условия включения.
35. Работа АД при неноминальных условиях.
36. Реакция якоря МПТ.
37. Регулирование напряжения трансформаторов.
38. Несимметричные режимы работы АД.
39. Коммутация МПТ
40. Несимметричные режимы работы трансформаторов
41. Однофазные АД, их особенности, пуск.
42. Генераторы постоянного тока, их применение, способы возбуждения
43. Переходные процессы в трансформаторах.
44. Асинхронный генератор.
45. Характеристики генераторов постоянного тока
46. Нагревание и охлаждение трансформаторов.
47. Асинхронный преобразователь частоты
48. Двигатели постоянного тока, их применение, преимущества и недостатки
49. Обмотки машин переменного тока, предъявляемые требования, параметры.
50. Синхронные машины, их применение, конструкция.
51. Пуск ДПТ
52. ЭДС машин переменного тока. Способы улучшения формы кривой ЭДС.
53. Реакция якоря СГ
54. Рабочие характеристики ДПТ
55. Пульсирующие и бегущие магнитные поля.
56. Уравнение напряжений, векторные диаграммы СГ
57. Регулирование частоты вращения ДПТ
58. Вращающиеся магнитные поля многофазных обмоток.
59. Параллельная работа СГ с сетью, условия включения, синхронизация.
60. Торможение ДПТ

Перечень вопросов к зачету

1. Что собой представляет коэффициент трансформации трансформатора, чем определяется его величина? (ПКС-4)
2. На что расходуется мощность холостого хода и короткого замыкания?
3. Что такое напряжение короткого замыкания трансформатора, его значение?
4. Чем обусловлена необходимость параллельной работы трансформаторов?
5. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
6. Как определяется группа соединения обмоток по методу циферблата часов?
7. Какие схемы и группы являются стандартными?
8. Объяснить принцип действия асинхронного двигателя.
9. Устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.
10. Как осуществить реверс двигателя?
11. Перечислите способы пуска в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
12. Как определить начала и концы фаз статорной обмотки?
13. Как определить принадлежность зажимов статорной обмотки одной фазе?

14. Что такое рабочие характеристики асинхронного двигателя?
15. Область применения асинхронных двигателей?
16. Преимущества и недостатки асинхронных двигателей с фазным ротором по сравнению с короткозамкнутыми двигателями.
17. Как осуществить пуск двигателя с фазным ротором?

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

1. Назначение электрических машин и трансформаторов.
2. Назначение, устройство и принцип действия однофазных трансформаторов.
3. Уравнения напряжений трансформатора.
4. Назначение, устройство и принцип действия трехфазных трансформаторов.
5. Физические процессы, протекающие в трансформаторе в режиме холостого хода.
6. Уравнения ЭДС и МДС трансформатора.
7. Опытное определение параметров схемы замещения трансформаторов.
8. Внешняя характеристика трансформатора.
9. Потери и КПД трансформатора.
10. Принцип регулирования напряжения трансформатора.
11. Группы соединения обмоток трансформаторов.
12. Назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу.
13. Трехобмоточные трансформаторы.
14. Принцип работы автотрансформаторов.
15. Трансформаторы специального назначения.
16. Электрические машины как электромеханические преобразователи энергии.
17. Классификация электрических машин.
18. Назначение и принцип действия синхронного генератора.
19. Принцип действия асинхронного двигателя.
20. Основные типы обмоток статора безколлекторных машин.
21. Режимы работы асинхронной машины.
22. Устройство асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
23. Устройство асинхронных двигателей с фазным ротором.
24. Магнитная цепь асинхронной машины.
25. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя.
26. Потери и КПД асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
27. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя.
28. Механические характеристики асинхронного двигателя при изменении напряжения сети.
29. Механические характеристики асинхронного двигателя при изменении сопротивления обмотки статора.
30. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
31. Характеристики холостого хода трехфазного асинхронного двигателя.
32. Характеристики короткого замыкания трехфазного асинхронного двигателя.
33. Пусковые свойства асинхронного двигателя.
34. Пуск двигателей с фазным ротором.
35. Пуск двигателей с короткозамкнутым ротором.
36. Способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя.
37. Назначение, устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя.
38. Назначение, устройство и принцип действия асинхронной машины специального назначения.
39. Способы возбуждения синхронных машин.
40. Типы синхронных машин и их устройство.
41. Магнитная цепь и магнитное поле синхронной машины.
42. Реакция якоря синхронной машины и ее виды.
43. Уравнения напряжений синхронного генератора.
44. Характеристики синхронного генератора.
45. Потери и КПД синхронных машин.
46. Назначение параллельной работы синхронных генераторов.
47. Нагрузка генератора, включенного на параллельную работу.
48. Угловые характеристики синхронного генератора.
49. Колебание ротора синхронного двигателя и способы их уменьшения.
50. U –образные характеристики синхронного генератора.
51. Принцип действия синхронного двигателя.
52. Способы пуска синхронных двигателей.
53. U –образные и рабочие характеристики синхронного двигателя.
54. Назначение, устройство и принцип действия синхронного компенсатора.
55. Принцип действия машин постоянного тока.
56. Устройство коллекторной машины постоянного тока.
57. Основные сведения об якорных обмотках машин постоянного тока.
58. Магнитная цепь машины постоянного тока и принцип ее расчета.
59. Реакция якоря машины постоянного тока.
60. Устранение вредного влияния реакции якоря.
61. Способы возбуждения машин постоянного тока.

62. Коммутация в машинах постоянного тока.
63. Способы улучшения коммутации.
64. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Условия самовозбуждения.
65. Схема и характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения.
66. Схема и характеристики генератора постоянного тока параллельного возбуждения.
67. Схема и характеристики генератора постоянного тока смешанного возбуждения.
68. Классификация двигателей постоянного тока.
69. Пуск двигателей постоянного тока.
70. Схема и характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
71. Регулирование частоты вращения двигателей параллельного возбуждения.
72. Режимы работы машины постоянного тока.
73. Схема и характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
74. Схема и характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
75. Потери и КПД машин постоянного тока.

Кейс-задачи

Кейс 1.

Трехфазный трансформатор характеризуется следующими данными: номинальная мощность S_n ; высшее линейное напряжение U_{1n} ; низшее линейное напряжение U_{2n} ; мощность потерь холостого хода P_X ; изменение напряжения при номинальной нагрузке ΔU ; напряжение короткого замыкания u_K ; схема соединения Y/Y . Определить: а) фазные напряжения первичной и вторичной обмоток при холостом ходе; б) коэффициент трансформации; в) номинальные токи в обмотках трансформатора; г) активное и реактивное сопротивление фазы первичной и вторичной обмоток; д) КПД трансформатора при ΔU и коэффициент загрузки β . Построить векторную диаграмму для одной фазы нагруженного трансформатора при активно-индуктивной нагрузке $\cos \varphi < 1$.

Дано: $S_n = 5 \text{ кВ} \cdot \text{А}$; $U_{1n} = 6 \text{ кВ}$; $U_{2n} = 400 \text{ В}$; $P_X = 100 \text{ Вт}$; $\Delta U = 4,0\%$;

Кейс 2.

Электродвигатель постоянного тока с параллельным возбуждением характеризуется следующими номинальными величинами: напряжение на зажимах U_H ; мощность P_H ; частота вращения якоря n_H ; КПД η_H . Сопротивление цепи якоря R_J , сопротивление цепи возбуждения R_B . Определить: а) ток I_H , потребляемый электродвигателем из сети при номинальной нагрузке; б) номинальный момент на валу электродвигателя; в) пусковой момент при токе $I_{п} = 2I_H$ (без учета реакции якоря) и соответствующее сопротивление пускового реостата; г) пусковой момент при том же значении пускового тока, но при ошибочном включении пускового реостата; е) частоту вращения якоря при токе якоря, равном номинальному, но при введении в цепь возбуждения добавочного сопротивления, увеличивающего заданное в условии задачи значение R_B на 20%. Начертить схему включения электродвигателя: правильную и ошибочную.

Дано: $U_H = 110 \text{ В}$; $P_H = 1,5 \text{ кВт}$; $n_{ном} = 3000 \text{ об/мин.}$; $\eta_H = 76,0 \%$; $R_J = 0,8 \text{ Ом}$; $R_B = 160 \text{ Ом}$.

Кейс 3.

напряжением $U = 380 \text{ В}$. Величины, характеризующие номинальный режим электродвигателя: мощность на валу $P_{2n} = 10 \text{ кВт}$; частота вращения ротора $n_{2n} = 1400 \text{ об/мин.}$; коэффициент мощности $\cos \varphi_{1n} = 0,85$; КПД $\eta_{ном} = 83,5\%$.

Номинальное фазное напряжение статора $U_{1ф} = 220 \text{ В}$. Кратность пускового тока $K_I = I_{п} / I_{1n} = 7,0$ при пуске без реостата и номинальном напряжении на зажимах статора; коэффициент мощности в этих условиях $\cos \varphi_{1к} = 0,35$.

Обмотки фаз ротора соединены звездой.

Определить: а) схему соединения фаз обмотки статора: "звезда" или

"треугольник"; б) номинальный момент на валу ротора; в) номинальный и пусковой токи двигателя; г) сопротивление короткого замыкания (на фазу); д) активное и реактивное сопротивления обмотки статора и ротора (для ротора – приведенные значения); е) критическое скольжение. Вычислить по общей формуле электромагнитного момента асинхронного двигателя значения моментов, соответствующее значениям скольжения s_n ; s_k ; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0.

Построить кривую $M(s)$.

Кейс 4.

Асинхронный двигатель с фазным ротором приводит во вращение подъёмный механизм. Номинальные величины, характеризующие двигатель: мощность P_H ; частота вращения n_H ; активное сопротивление фазы ротора (приведенное) R'_2 ; реактивная составляющая сопротивления короткого замыкания на фазу X_k ; кратность критического момента $K_M = M_K / M_H$.

Определить:

а) сопротивление, которое должно быть включено в фазу ротора для того, чтобы начальный пусковой момент двигателя был равен критическому;

б) вычислить, пользуясь упрощенной формулой, значения моментов, соответствующие значениям s : 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 при введенном в цепь ротора добавочном сопротивлении;

в) пользуясь результатами вычислений, построить искусственную механическую характеристику электродвигателя.

Данные к задаче:

P_n
кВт пн
об/мин КМ
 R'^2
Ом ХК
Ом
3,0 955 1,8 0,55 5,4

Трехфазный трансформатор характеризуется следующими данными: номинальная мощность S_n ; высшее линейное напряжение U_{1n} ; низшее линейное напряжение U_{2n} ; мощность потерь холостого хода P_X ; изменение напряжения при номинальной нагрузке и ; напряжение короткого замыкания u_K ; схема соединения Y/Y . Определить: а) фазные напряжения первичной и вторичной обмоток при холостом ходе; б) коэффициент трансформации; в) номинальные токи в обмотках трансформатора; г) активное и реактивное сопротивление фазы первичной и вторичной обмоток; д) КПД трансформатора при и и коэффициент загрузки Построить векторную диаграмму для одной фазы нагруженного трансформатора при активно-индуктивной нагрузке $\cos \varphi < 1$.

Дано: $S_n = 5 \text{ кВ} \cdot \text{А}$; $U_{1n} = 6 \text{ кВ}$; $U_{2n} = 400 \text{ В}$; $P_X = 100 \text{ Вт}$; $\Delta = 4,0\%$;

Кейс 2.

Электродвигатель постоянного тока с параллельным возбуждением характеризуется следующими номинальными величинами: напряжение на зажимах U_N ; мощность P_N ; частота вращения якоря n_N ; КПД η_N . Сопротивление цепи якоря R_J , сопротивление цепи возбуждения R_B . Определить: а) ток I_N , потребляемый электродвигателем из сети при номинальной нагрузке; б) номинальный момент на валу электродвигателя; в) пусковой момент при токе $I_{\text{п}} = 2I_N$ (без учета реакции якоря) и соответствующее сопротивление пускового реостата; г) пусковой момент при том же значении пускового тока, но при ошибочном включении пускового реостата; е) частоту вращения якоря при токе якоря, равном номинальному, но при введении в цепь возбуждения добавочного сопротивления, увеличивающего заданное в условии задачи значение R_B на 20%. Начертить схему включения электродвигателя: правильную и ошибочную.

Дано: $U_N = 110 \text{ В}$; $P_N = 1,5 \text{ кВт}$; $p_{\text{ном}} = 3000 \text{ об/мин.}$; $\eta_N = 76,0 \%$; $R_J = 0,8 \text{ Ом}$; $R_B = 160 \text{ Ом}$.

Кейс 3.

напряжением $U = 380 \text{ В}$. Величины, характеризующие номинальный режим электродвигателя: мощность на валу $P_{2n} = 10 \text{ кВт}$; частота вращения ротора $n_{2n} = 1400 \text{ об/мин.}$; коэффициент мощности $\cos \varphi_{1n} = 0,85$; КПД $\eta_{\text{ном}} = 83,5\%$.

Номинальное фазное напряжение статора $U_{1\phi} = 220 \text{ В}$. Кратность пускового тока $K_I = I_{\text{п}} / I_{1n} = 7,0$ при пуске без реостата и номинальном напряжении на зажимах статора; коэффициент мощности в этих условиях $\cos \varphi_{1k} = 0,35$.

Обмотки фаз ротора соединены звездой.

Определить: а) схему соединения фаз обмотки статора: "звезда" или

"треугольник"; б) номинальный момент на валу ротора; в) номинальный и пусковой токи двигателя; г) сопротивление короткого замыкания (на фазу); д) активное и реактивное сопротивления обмотки статора и ротора (для ротора – приведенные значения); е) критическое скольжение. Вычислить по общей формуле электромагнитного момента асинхронного двигателя значения моментов, соответствующие значениям скольжения s_n ; s_k ; $0,1$; $0,2$; $0,3$; $0,4$; $0,6$; $0,8$; $1,0$. Построить кривую $M(s)$.

Кейс 4.

Асинхронный двигатель с фазным ротором приводит во вращение подъёмный механизм. Номинальные величины, характеризующие двигатель: мощность P_N ; частота вращения n_N ; активное сопротивление фазы ротора (приведенное) R'^2 ; реактивная составляющая сопротивления короткого замыкания на фазу X_k ; кратность критического момента $K_M = M_K / M_N$.

Определить:

а) сопротивление, которое должно быть включено в фазу ротора для того, чтобы начальный пусковой момент двигателя был равен критическому;

б) вычислить, пользуясь упрощенной формулой, значения моментов, соответствующие значениям s : $0,2$; $0,4$; $0,6$; $0,8$; $1,0$ при введенном в цепь ротора добавочном сопротивлении;

в) пользуясь результатами вычислений, построить искусственную механическую характеристику электродвигателя.

Данные к задаче:

P_n
кВт пн
об/мин КМ
 R'^2
Ом ХК
Ом
3,0 955 1,8 0,55 5,4

Комплект тестовых заданий

ВАРИАНТ 1

1.1. От чего зависит та или иная группа соединения обмоток 3-х фазного трансформатора:

А - от назначения трансформатора;

Б - от схемы соединения обмоток;

В - от мощности трансформатора;

Г - от способа охлаждения трансформатора.

2.1. Что такое напряжение к.з. трансформатора?

А - напряжение на первичной обмотке при замкнутой накоротко вторичной при условии что ток к.з. не превышает номинального более, чем на 25%;

Б - напряжение на замкнутой вторичной обмотке, когда ток к.з. равен номинальному;

В - напряжение на первичной обмотке при замкнутой накоротко вторичной, когда ток к.з. равен номинальному;

Г - напряжение на вторичной обмотке, когда напряжение на первичной равно номинальному.

3.1. Показать при каких схемах соединения обмоток имеют место токи нулевой последовательности и в первичной, и во вторичной обмотках при несимметричной нагрузке трансформатора:

А-Y/Y₀; Б - Y/Δ; В - Y/Y; Г - Δ/Y₀.

4.1. Укажите условия образования вращающейся м.д.с. в машинах переменного тока:

А - наличие хотя бы одной обмотки и протекание по ней тока;

Б - наличие не менее двух обмоток, смещенных в пространстве и протекание по ним токов, совпадающих по фазе;

В - наличие обмотки с укороченным шагом и протекание по ней переменного тока;

Г - наличие не менее двух обмоток, смещенных в пространстве, и протекание по ним токов, смещенных по фазе;

5.1. Показать механическую характеристику АД.

6.1. По круговой диаграмме АД для точки А определить: S;

А Б В Г S

7.1. По круговой диаграмме АД для точки А определить: P₂;

А Б В Г

P₂ mр Аа Аг АН АВ

8.1. Что такое скольжение AM?

; ; ;

9.1. Показать рабочие характеристики АД: – P₁=f(P₂)

10.1. Показать рабочие характеристики АД: – M=f(P₂)

11.1. Показать механическую характеристику АД при (M_c=const) 2P'>2P

12.1. Для режима электромагнитного тормоза АД указать диапазоны изменения скорости вращения

А Б В Г

n 0÷n₁ -∞÷0 n₁÷∞ 0÷∞

13.1. Для режима электромагнитного тормоза АД указать диапазоны изменения скольжения.

А Б В Г

S -∞÷0 1÷∞ -∞÷1 1÷0

14.1. Показать регулировочные характеристики СГ при R нагрузке;

15.1. Показать регулировочные характеристики СГ при R-L нагрузке;

16.1. Показать регулировочные характеристики СГ при R-C нагрузке.

17.1. Показать в каких случаях реакция якоря СМ является продольно-размагничивающей?

А – при R – нагрузке;

Б – при L – нагрузке;

В – при C – нагрузке.

Г – при R-C- нагрузке

18.1. От чего зависит явнополюсная и не явнополюсная конструкция ротора СМ?

А- от мощности машины;

Б- от режима работы;

В- от скорости вращения;

Г- от назначения.

19.1. Показать, какие из угловых характеристик принадлежат СМ:

1 - с явновыраженными полюсами на роторе;

20.1. Показать, какие из угловых характеристик принадлежат СМ:

2 - с неявновыраженными полюсами.

21.1. Как регулируется у СМ активная мощность?

А – путем регулирования тока возбуждения;

Б – путем изменения частоты сети;

В - путем изменения внешнего механического момента;

Г - активная мощность регулированию не поддается.

22.1. Как регулируется у СМ реактивная мощность?

А – путем регулирования тока возбуждения;

Б - реактивная мощность регулированию не поддается;

В - путем изменения внешнего механического момента;

Г – путем изменения частоты сети.

23.1. Указать способ улучшения коммутации МПТ:

А - увеличение реактивной ЭДС;

Б - уменьшение реактивной ЭДС; В - уменьшение сопротивления коммутируемой секции;

Г - установка добавочных полюсов; 24.

1. Показать регулировочные характеристики ГПТ независимого возбуждения;

25.1. Показать регулировочные характеристики ГПТ параллельного возбуждения;

26.1. Показать регулировочные характеристики ГПТ смешанного согласного возбуждения;

27.1. Показать регулировочные характеристики ГПТ смешанного встречного возбуждения

28.1. Указать, где правильно представлены механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при различных значениях питающего напряжения:

29.1. Способы пуска ДПТ:

А - реостатный пуск;

Б - реакторный пуск;

В- пуск увеличением питающего напряжения;

Г - автотрансформаторный пуск.

30.1. Коэффициенты усиления мощности ЭМУ можно увеличить за счет:

А- увеличения сигнала (тока) управления,

Б- увеличения мощности первичного двигателя;

В- увеличения числа ступеней усиления;

Г- увеличения скорости вращения якоря.

ВАРИАНТ 2

1. 2. Что такое коэффициенты трансформации трансформатора?

А- $K=I_1/I_2=W_1/W_2$; Б- $K=U_1/U_2=W_1/W_2$;

В- $K=S_1/S_2=W_1/W_2$; Г- $K=S_2/S_1=W_2/W_1$

2.2. Что характеризует группа соединения обмоток трансформатора?

А. Сдвиг по фазе первичных и вторичных фазных напряжений

Б. Соотношение между величинами первичных и вторичных линейных напряжений;

В. Угол между векторами первичных и вторичных линейных напряжений;

Г. Схемы соединения первичных и вторичных обмоток трансформатора.

3.2. Как в трансформаторе конструктивно выполняются обмотки ВН?

А - обмотка имеет большое число витков и большое поперечное сечение;

Б - обмотка имеет большое число витков и малое поперечное сечение;

В - обмотка имеет малое число витков и малое поперечное сечение;

Г - обмотка имеет малое число витков и большое поперечное сечение.

4.2. Показать при каких схемах соединения обмоток имеет место наибольшее искажение симметрии напряжений при несимметричной нагрузке трансформатора:

А – $Y/Y0$; Б – $Y0/Y0$; В – $Y/$; Г – $\Delta/Y0$

5.2. Укажите математическое выражение пульсирующей МДС:

А - $F(t, a) = F_m \sin(\omega t - a)$; Б - $F(t, a) = F_m \sin(\omega t + a)$;

В - $F(t, a) = F_m \sin \omega t \cdot \cos a$; Г - $F(t, a) = F_m \sin \omega t + F_m \cos a$;

6.2. Укажите математическое выражение левобегущей МДС:

А - $F(t, a) = F_m \sin(\omega t - a)$; Б - $F(t, a) = F_m \sin(\omega t + a)$;

В - $F(t, a) = F_m \sin \omega t \cdot \cos a$; Г - $F(t, a) = F_m \sin \omega t + F_m \cos a$;

7.2. Укажите математическое выражение правобегущей МДС.

А - $F(t, a) = F_m \sin(\omega t - a)$; Б - $F(t, a) = F_m \sin(\omega t + a)$;

В - $F(t, a) = F_m \sin \omega t \cdot \cos a$; Г - $F(t, a) = F_m \sin \omega t + F_m \cos a$;

8.2. Показать выражение для ЭДС распределенной обмотки с укороченным шагом;

А - $E=4,44wKyf\Phi$;

Б - $E=4,44wKyKpKc,f\Phi$;

В - $E=4,44wKp f\Phi$;

Г - $E=4,44wKyKp f\Phi$;

9.2. Показать выражение для ЭДС распределенной обмотки с укороченным шагом и со скосом пазов

А - $E=4,44wKyf\Phi$;

Б - $E=4,44wKyKpKc,f\Phi$;

В - $E=4,44wKp f\Phi$;

Г - $E=4,44wKyKp f\Phi$;

10.2. Показать механическую характеристику АД при $U_1 < U_{1N}$

11.2. По круговой диаграмме АД определить пусковой ток статора IП;

А Б В Г

IП m_i ОК Ож Кж НК

12.2. По круговой диаграмме АД определить пусковой пусковой момент МП.

А Б В Г

МП m_M Кд Кс Ож Кж

13.2. Способы торможения АД.

- А - динамическое;
- Б - автотрансформаторное;
- В - коротким замыканием стат. обмотки;
- Г - комбинированное.

14.2. Укажите выражение для скорости вращения ротора АМ:

- А .
- Б.
- В.
- Г.

15.2. Показать рабочие характеристики АД $I_1 = f(P_2)$

16.2. Показать рабочие характеристики АД: $\cos\phi = f(P_2)$

17.2. Что такое критическое скольжение S_m асинхронного двигателя?

- А - скольжение при номинальной скорости;
 - Б - максимальное скольжение;
 - В - скольжение, при котором двигатель идет в «разнос»;
 - Г - скольжение при максимальном моменте;
- 18.2. Что дает включение добавочного активного сопротивления в роторную цепь АД с фазным ротором?

- А - увеличение мощности двигателя;
- Б - уменьшение пускового тока;
- В - увеличение максимального момента;
- Г - увеличение скорости вращения.

19.2. Какие существуют способы синхронизации СГ при включении его на параллельную работу с сетью?

- А - самосинхронизация;
- Б - асинхронная синхронизация;
- В - с помощью стрелочных синхроскопов;
- Г - визуальная синхронизация,

20.2. На угловой характеристике СМ показать области статически устойчивой работы;

21.2. На угловой характеристике СМ показать области статически неустойчивой работы.

22.2. Чем характерны точки минимума U - образных характеристик СМ?

- А - в точках минимума $\cos\phi = 1$;
- Б - в точках минимума $\cos\phi < 1$;
- В - точки минимума соответствуют наибольшей активной мощности машины;
- Г - в точках минимума машина работает неустойчиво.

23.2. Указать условие самовозбуждения ГПТ:

- А. наличие остаточного магнитного потока;
- Б. сопротивление цепи обмотки возбуждения должно быть больше критического;
- Г. скорость вращения якоря не должна превышать критическую;
- Д. направление потока, создаваемого обмоткой возбуждения, должно совпадать с остаточным.

24.2. Показать внешние характеристики ГПТ параллельного возбуждения

25.2. Показать внешние характеристики ГПТ последовательного возбуждения

26.2. Показать внешние характеристики ГПТ смешанного согласного возбуждения

27.2. Показать внешние характеристики ГПТ смешанного встречного возбуждения

28.2. Назвать условие включения ГПТ на параллельную работу:

- А- мощности генераторов должны быть равны;
- Б - полярность выключаемого генератора должна соответствовать полярности сети;
- В - напряжение генератора должно соответствовать напряжению сети;

Г - скорости вращения генераторов должны быть равны.

29.2. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при разных сопротивлениях цепи якоря;

30.2. Какой тип двигателя постоянного тока нельзя подключать к напряжению без механической нагрузки?

А – параллельного возбуждения

Б – последовательного возбуждения

В – смешанного встречного возбуждения

Г – смешанного согласного возбуждения

ВАРИАНТ 3

1.3. Почему в силовых трансформаторах обмотки ВН и НН располагаются на общих стержнях?

А - для повышения коэффициента трансформации;

Б - для снижения потерь мощности;

В - для улучшения электромагнитной связи между обмотками;

Г - для лучшего их охлаждения,

2.3. Укажите условие включения трансформаторов на параллельную работу:

А - одинаковая маркировка начал и концов обмоток;

Б - одинаковые коэффициенты трансформации,

В - одинаковые схемы соединения обмоток;

Г - одинаковые коэффициенты мощности

3.3. Для чего сердечник магнитопровода силовых трансформаторов выполняется многоступенчатым?

А – для снижения магнитных потерь и повышения к.п.д.

Б – для снижения расхода обмоточных проводов

В – для лучшего охлаждения сердечника

Г – для повышения механической прочности сердечника

4.3. Показать характеристики к.з. трансформатора:

5.3. М.д.с. трехфазной обмотки при наличии высших гармонических определяется выражением
Показать

порядок высших гармонических м.д.с., создающих прямо вращающиеся м.д.с.;

А. $v=6K-1$; Б. $v=6K+1$,

В. $v=5K+1$ Г. $v=5K-1$ где $K=1,2,3,....$

6.3. М.д.с. трехфазной обмотки при наличии высших гармонических определяется выражением: .
Показать

порядок высших гармонических м.д.с., создающих обратно вращающиеся м.д.с.

А. $v=6K-1$; Б. $v=6K+1$,

В. $v=5K+1$ Г. $v=5K-1$ где $K=1,2,3,....$

7.3. Показать соотношение между частотой питающей сети f_1 и частотой ЭДС ротора f_2 АМ.

А - $f_1=S \cdot f_2$; Б - $f_1=f_2(1-S)$; В - $f_2=f_1(1-S)$; Г - $f_2=S \cdot f_1$.

8.3. Показать механические характеристики АД с фазным ротором при $R_p=0$ и $R_p>0$.

9.3. Показать рабочие характеристики АД $\cos\phi=f(P_2)$;

10.3. Показать рабочие характеристики АД $S=f(P_2)$.

11.3. Показать механическую характеристику АД при $f_1 < f_1^H$.

12.3. Способ пуска АД с к.з. ротором:

А - включением реостата в цепь ротора;

Б - прямое включение в сеть;

В- с помощью разгонного двигателя;

Г - динамический.

13.3. Показать характеристики СГ х.х.х. $E_a=f(i_B)$;

14.3. Показать характеристики СГ нагрузочную $U=f(i_B)$;

15.3. Показать характеристики СГ х.к.з. $I_{ак}=f(i_B)$.

17.3. Условие включения СГ на параллельную работу с сетью:

А - начальные фазы ЭДС генератора и напряжения сети должны совпадать;

Б - отношения короткого замыкания (О.К.З.) генератора и сети должны быть одинаковы;

В - ЭДС генератора должна быть равна напряжению сети;

Г - мощность генератора должна быть равна мощностям других генераторов, работающих на эту сеть;

18.3. Указать способ возбуждения СМ:

А - параллельное;

Б - последовательное;

В - смешанное;

Г - независимое;

19.3. Показать внешние характеристики ГПТ параллельного возбуждения

20.3. Показать внешние характеристики ГПТ последовательного возбуждения

21.3. Показать внешние характеристики ГПТ смешанного согласного возбуждения

22.3. Показать внешние характеристики ГПТ смешанного встречного возбуждения

23.3. Перечислить способы регулирования скорости вращения ДПТ:

А - подключением добавочных полюсов;

Б - изменением сопротивления цепи якоря;

В - изменением числа параллельных ветвей обмотки якоря;

Г - с помощью компенсационной обмотки.

24.3. Указать, где правильно представлены характеристики ДПТ последовательного возбуждения при разных значениях магнитного потока:

25.3. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при торможении противовключением;

26.3. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при рекуративном торможении;

27.3. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при динамическом торможении.

28.3. Чему равен электромагнитный момент двигателя постоянного тока?

А - $M = C_m \cdot \Phi \cdot I_a$ Б - $M = C_e \cdot \Phi \cdot n$

В - $M = C_e \cdot \Phi \cdot I_a$ Г - $M = C_e \cdot \Phi \cdot I$

29.3. Как определить пусковой ток двигателя постоянного тока:

А - Б -

В - Г -

30.3 Что такое коэффициент усиления ЭМУ?

А. $K_u =$; Б. $K_u =$;

В. $K_u =$; Г. $K_u =$.

ВАРИАНТ 4

1.4. Показать правильную маркировку начал и концов обмоток трансформатора.

А Б В Г

ВН Начала Концы X, Y, Z

x, y, z A, B, C

a, B, c A, B, C

X, Y, Z a, B, c

x, y, z

НН Начала Концы A, B, C

a, B, c X, Y, Z

x, y, z a, B, c

x, y, z A, B, C

x y z

2.4. Как изменяются условия охлаждения трансформаторов с увеличением их мощности.

А - улучшаются;

Б - ухудшаются;

В - остаются без изменения.

Г - значительно улучшаются

3.4. Показать характеристики х.х. трансформатора:

4.4. На каком из графиков $\eta = f(KНГ)$ равенство постоянных и переменных потерь имеет место при номинальной нагрузке?

5.4. Что дает укорочение шага обмотки в машинах переменного тока?

А - улучшение формы кривой ЭДС;

Б - увеличение величины ЭДС;

В - снижение расхода обмоточных проводов;

Г - снижение зубцовых гармонических ЭДС.

6.4. В какой последовательности протекают физические процессы при образовании вращающегося магнитного момента в АД?

1 – протекание тока в обмотке ротора;

2 – образование вращающегося магнитного поля;

3 – протекание тока в обмотке статора;

4 – возникновение эл.магнитных сил;

5 – наведение э.д.с.;

6 – создание эл.магнитного вращающегося момента.

А 3 – 2 – 4 – 1 – 5 – 6

Б 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

В 3 – 2 – 5 – 1 – 4 – 6

Г 2 – 4 – 5 – 3 – 1 – 6

7.4. Какая из формул определяет скорость вращения магнитного поля машин переменного тока?

8.4. Что такое в АД кратности пускового тока K_i ;

А Б В Г

$K_i I_n/I_p I_m/I_n I_p/I_n I_p/I_m$

9.4. Что такое в АД кратности пускового момента K_p .

А Б В Г

$K_p M_p/M_m M_p/M_n M_m/M_n M_n/M_p$

10.4. Способы регулирования скорости вращения АД с к.з. ротором

А - введением в цепь ротора регулировочного реостата;

Б - уменьшением напряжения питающей сети;

В -ослаблением магнитного потока;

Г - увеличением частоты питающей сети;

11.4. По круговой диаграмме АД для точки А определить P_1 ;

А Б В Г

$P_1 mP O_a O_r A_a A_r$

12.4. По круговой диаграмме АД для точки А определить $\cos\varphi$

А Б В Г

$\cos\varphi$

13.4. Представлено семейство U -- образных характеристик СМ. Чем отличаются эти характеристики?

- А - скоростью вращения машин;
- Б - коэффициентом мощности $\cos\varphi$;
- В - мощностью нагрузки машины;
- Г - мощностью машин.

14.4. При колебаниях ротора СМ возникают демферные силы. Какое действие оказывают эти силы?

- А - создают синхронизирующий момент, стремящийся вернуть СМ в исходное равновесное состояние;
- Б - создают динамический момент, препятствующий изменению скорости вращения;
- В - создают успокоительный момент, способствующий затуханию колебаний.
- Г - создают электромагнитный момент

15.4. При включении СГ на параллельную работу с сетью э.д.с. генератора не равна напряжению сети. Что делать?

- А - регулировать скорость вращения генератора;
- Б - регулировать ток возбуждения генератора;
- В - регулировать напряжение сети;
- Г - поменять местами два вывода генератора.

16.4. При включении СГ на параллельную работу с сетью частота э.д.с генератора не равна частоте напряжения сети. Что делать?

- А - регулировать скорость вращения генератора;
- Б - регулировать ток возбуждения генератора;
- В - регулировать напряжение сети;
- Г - поменять местами два вывода генератора.

17.4. При включении СГ на параллельную работу с сетью чередование фаз генератора и сети не одинаково. Что делать?

- А - регулировать скорость вращения генератора;
- Б - регулировать ток возбуждения генератора;
- В - регулировать напряжение сети;
- Г - поменять местами два вывода генератора.

18.4. Показать внешние характеристики СГ при R нагрузке,

19.4. Показать внешние характеристики СГ при R-L нагрузке;

Блок 2.

20.4. Показать внешние характеристики СГ при R-C нагрузке.

21.4. При каком виде коммутации МПТ плотность тока равномерна распределена по всей площади щетки;

- А - при прямолинейной коммутации;
- Б - при замедленной;
- В - при ускоренной
- Г - при слегка ускоренной

22.4. При каком виде коммутации МПТ плотность тока больше на сбегавшем краю щетки;

- А - при прямолинейной коммутации;
- Б - при замедленной;
- В - при ускоренной;
- Г - при слегка ускоренной

23.4. Указать условие включения ГПТ на параллельную работу:

- А - мощности генераторов должны быть равны;
- Б - полярность выключаемого генератора должна соответствовать полярности сети;
- В - скорости вращения генераторов должны быть равны.
- Г - токи возбуждения должны быть равны

24.4. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при разных напряжениях питающей цепи

25.4. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при разных сопротивлениях цепи якоря;

26.4. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при разных токах возбуждения.

Тема: Эксплуатационные характеристики трансформатора и токи короткого замыкания

По данным табл. 2.1, а также данным пп.. 2.1.1, 2.1.2 рассчитать КПД трансформатора для разных коэффициентов нагрузки при ; вычислить процентное изменение вторичного напряжения при номинальной нагрузке и построить внешние характеристики трансформатора для разных видов нагрузки.

Рассчитать установившийся и ударный токи внезапного трехфазного замыкания и построить кривую тока.

Тема: Параллельная работа трехфазных трансформаторов с разными напряжениями короткого замыкания.

По данным табл. 2.2 для одного из заданных вариантов определить нагрузку каждого из параллельно работающих трансформаторов при допущении, что токи всех трансформаторов по фазе совпадают. Нагрузка первого трансформатора в долях его номинальной мощности.

№ варианта

S_n , кВ*А

$U_{вн}$, кВ

$U_{нн}$, кВ

U_k ,% Схема и группа соединения обмоток

1

16000

25000

40000

38,5

10,5 7,5

8,0

8,5

Y/Δ-11

2

4000

6300

10000

35

10,5 6,5

7,0

7,5

Y/Δ-11

3

1600

2500

4000

35

10,5

6,5

6,5

7,5

Y_н/Δ-11

4

1600

2500

4000

6

0,69 5,5

6,0

6,5

Y/Δ-11

5

160

400

1000

6,3

0,4 4,5

5,5

6,0

Y/ Y_H -0

6

630

1000

1600

6,0

0,23 5,0

5,5

6,0

Y/ Y_H -0

7

40

63

100

6

0,23 4,5

4,5

5,0

Y/ Y_H -0

8

100

160

250

6,3

0,4 4,5

5,0

5,5

Y/ Y_H -0

9

400

630

1000

6,3

0,4 5,0

5,5

6,0

Δ / Y_H -0

10

40000

80000

100000

38,5

10,5 8,5

9,0

10,5

Y/Δ-11

11

63000

40000

100000

121

38,5 10

10,5

11,0

Y_H/Δ-11

12

250

400

630

10,5

0,4 4,5

5,0

5,5

Y/ Y_n -0

Тема: Общие вопросы машин переменного тока

Согласно данным, приведенным в табл. 3.1 требуется:

- рассчитать и вычертить схему-развертку трехфазной обмотки (при выполнении схемы обмотки рекомендуется использовать разноцветные карандаши - каждую фазу изобразить своим цветом);
- вычертить звезду пазовых ЭДС обмотки (для первой гармоники);
- построить кривую МДС трехфазной обмотки в интервале двойного полюсного деления для момента времени, когда в фазе А ток достигнет максимального значения [1];
- определить коэффициенты распределения, укорочения и обмоточный для гармоник МДС и ЭДС обмотки статора от до данные расчета свести в табл.3.2.

Таблица 3.1

Данные для вычерчивания развернутой схемы трехфазной обмотки переменного тока

№ ва-

риан-та. Число пазов

Z Число полюсов 2р Шаг обмотки по пазам y₁ Число пар. Ветвей в фазе а

Примечание

1 48 8 1-6 1 Двухслойная петлевая

2 48 8 1-7 8 -"-

3 72 6 1-10 1 -"-

4 72 6 1-11 6 -"-

5 54 6 1-9 1 -"-

6 36 4 1-10 1 Однослойная шаблонная

7 36 6 1-6 1 Однослойная цепная

8 54 6 1-8 3 Двухслойная петлевая

9 72 8 1-9 4 -"-

10 72 8 1-8 8 -"-

11 60 4 1-14 1 -"-

12 36 6 1-6 6 -"-

13 36 6 1-7 3 -"-

14 36 4 1-12,2-11,3-10 1 Однослойная концентрическая трехплоскостная

15 48 8 1-6 1 Однослойная цепная

16 36 6 1-8,2-7 1 Однослойная конц-кая двухплоск.

Тема: Параметры и схемы замещения асинхронной машины

Асинхронный короткозамкнутый двигатель характеризуется следующими данными: номинальная мощность $P_2 = 75$ кВт; номинальное первичное напряжение 220/380 В - ; номинальное скольжение $s_H = 0,012$; частота питания $f_1 = 50$ Гц; число пар полюсов $p = 2$; число фаз $m_1 = 3$; число витков и обмоточный коэффициент обмотки статора $W_1 = 40$ и $k_1 = 0,912$; число пазов ротора $z_2 = 50$; активное сопротивление обмоток статора и ротора $r_1 = 0,04$ Ом и Ом; индуктивные сопротивления рассеяния обмоток статора и ротора $x_1 = 0,17$ Ом и Ом; намагничивающий ток 29,2 А; основные магнитные потери = 400 Вт; добавочные магнитные потери = 50 Вт; механические потери Вт; коэффициенты полезного действия и мощности и .

Определить:

- синхронную и номинальную частоты вращения и ;
- номинальный ток двигателя;
- приведенные активные и индуктивные сопротивления обмотки ротора и ;
- относительные значения активных и индуктивных сопротивлений обмоток статора и ротора , , , .
- активное и индуктивное сопротивления намагничивающего контура и ;
- примерное значение электрических потерь в обмотке статора при холостом ходе
- активную составляющую тока синхронного холостого хода и ток синхронного холостого хода, приняв ;
- активную составляющую реального тока холостого хода и ток реального холостого хода, приняв ;
- поправочный коэффициент уточненной схемы замещения C_1 . Построить точную Т - образную и уточненную Г - образную схемы замещения.

Тема: Механическая характеристика асинхронного двигателя

Асинхронный двигатель с фазным ротором имеет следующие данные: номинальная мощность $P_1 = 132$ кВт; номинальное напряжение 220/380 В - ; частота питания $f_1 = 50$ Гц, номинальная частота вращения об/мин; номинальные значения коэффициента полезного действия и мощности и ; активные сопротивления обмоток статора и ротора $r_1 = 0,01$ Ом и $r_2 = 0,01$ Ом; индуктивные сопротивления рассеяния обмоток статора и ротора $x_1 = 0,1$ Ом и $x_2 = 0,05$ Ом; коэффициент приведения сопротивлений вторичной цепи к первичной ; поправочный коэффициент схемы замещения $C_1 = 1$.

Требуется:

- определить приведенные активные и индуктивные сопротивления обмотки ротора и ;

- б) рассчитать номинальный ток двигателя ;
- в) определить относительные значения активных и индуктивных сопротивлений обмоток статора и ротора , , ,
- г) вычислить номинальное и критическое скольжения двигателя и ;
- д) рассчитать электромагнитный момент для скольжений $S = 0$; и построить зависимость ; определить кратности максимального и начального пускового моментов.
- е) определить добавочное активное сопротивление в цепи ротора , при котором начальный пусковой момент равен максимальному, т.е. $M_{\text{пуск}} = M_{\text{max}}$;
- ж) составить блок-схему алгоритма расчета механической характеристики на ЭВМ в диапазоне изменения скольжения $S = 0 \dots 1$ с шагом 0,05.

Дискуссионные вопросы

1. Принцип действия трансформатора, устройство, основные показатели
2. Группы соединения трансформатора, определение, отличия, применение
3. Схема замещения трансформатора, уравнения ЭДС и намагничивающих сил
4. Внешняя характеристика трансформатора.
5. Коэффициент полезного действия трансформатора и классификация потерь в нем
6. Условия параллельной работы трансформаторов
7. Автотрансформаторы, особенности конструкции, принцип действия, характеристики
8. Сварочный трансформатор
9. Измерительные трансформаторы
10. Условия создания вращающегося магнитного поля в трехфазной системе
11. Условия создания вращающегося магнитного поля в однофазной системе
12. Устройство и принцип действия асинхронной машины
13. Режимы работы асинхронной машины
14. Понятие скольжения
15. Пуск в ход асинхронного двигателя
16. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя
17. Коэффициент полезного действия и классификация потерь мощности
18. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя
19. Однофазные конденсаторные двигатели, конструкция, особенности работы и пуска
20. Основные уравнения асинхронной машины и их физическая сущность
21. Механическая характеристика асинхронного двигателя
22. Асинхронный двигатель с фазным ротором.
23. Реостатный пуск асинхронного двигателя с фазным ротором
24. Исполнительные асинхронные двигатели
25. Принцип действия синхронного генератора и синхронного двигателя
26. Пуск в ход синхронных двигателей
27. Работа синхронного генератора под нагрузкой. Реакция якоря
28. Характеристики синхронной машины
29. Параметры синхронных машин. Суть метода двух реакций.
30. Синхронно-реактивные двигатели
31. Синхронный компенсатор
32. Синхронные двигатели с постоянными магнитами
33. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу
34. Угловая характеристика синхронной машины
35. Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока независимого возбуждения
36. Регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока
37. Условия самовозбуждения генераторов постоянного тока
38. Коммутация в машинах постоянного тока
39. Способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока
40. Характеристики генератора постоянного тока
41. Реакция якоря в машине постоянного тока
42. Принцип действия генератора постоянного тока. Назначение коллектора
43. Двигатели постоянного тока с самовозбуждением
44. Двигатели постоянного тока в системах автоматики

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценки к экзамену/зачёту

Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.
Критерии оценивания контрольной работы дискуссионных тем и вопросов для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)	
Перечень дискуссионных тем Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерные критерии оценивания: - теоретический уровень знаний; - качество ответов на вопросы; - подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.); - практическая ценность материала; - способность делать выводы; - способность отстаивать собственную точку зрения; - способность ориентироваться в представленном материале; - степень участия в общей дискуссии. Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерная шкала оценивания:	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения.
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий	
Материалы тестовых заданий Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем виде: Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля) Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов. Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерные критерии оценивания: - отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерная шкала оценивания:	

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий

Критерии оценивания контрольной работы кейс-задач

Задание (я):

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			