

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыбиков Баянто Баторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.09.2024 16:22:01
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»**

Инженерный факультет

СОГЛАСОВАНО
Заведующий
выпускающей кафедрой
Электрификация и
автоматизация сельского
хозяйства

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного
факультета

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Электродвигатели**

**Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Направленность (профиль)
Энергообеспечение предприятий
бакалавр**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра
Разработчик (и)

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:
Председатель методической
комиссии Инженерного
факультета

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Заведующий методическим
кабинетом УМУ

подпись

И.О.Фамилия

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), практики в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование	знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4
Профессиональные компетенции				
ПКС-7	Способен организовать материально-техническое обеспечение инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование)	ИД-1 _{ПКС-7} Умеет проводить оценку технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования	Знает методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования	Умеет провести оценку технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования

**2. РЕЕСТР
элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент Наименование
1	2
1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Перечень экзаменационных вопросов Критерии оценки к экзамену
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)	Перечень тем для написания расчетно-графической работы Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения расчетно-графической работы
3. Средства для текущего контроля	Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов Критерии оценивания контрольных вопросов для проведения устных опросов Шкала оценивания контрольных вопросов для проведения устных опросов Кейс задачи Критерии оценивания Шкала оценивания Тестовые задания Критерии оценивания тестовых заданий Шкала оценивания тестовых заданий Темы рефератов Критерии оценивания Шкала оценивания Задания для практических занятий и лабораторных работ Критерии оценивания Шкала оценивания

3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

Код компетенции	Название компетенции	Показатель освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ПКС-7	Способен организовать материально-техническое обеспечение инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование)	Полнота знаний	Знает основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	Не умеет использовать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	Плохо умеет использовать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для использования основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, но совершает ошибки	Имеющихся умений в полной мере достаточно для использования основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	Перечень вопросов к экзамену; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Задания для расчетно-графической работы; Кейс-задачи; Письменная работа (отчеты по ПЗ и ЛР); Темы рефератов.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков
4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Б1.В.ДВ.06.01 Электрические машины	
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, изложенных в п.2.2 настоящей программы
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 -	Устный
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в оценочных материалах по дисциплине

Перечень экзаменационных вопросов

1. Назначение трансформаторов, конструкция. (ПКС-7)
2. Асинхронные машины, их применение, конструкция. (ПКС-7)
3. Регулирование реактивной и активной мощностей СМ. (ПКС-7)
4. Принцип действия трансформатора. (ПКС-7)
5. Принцип действия и режимы работы АМ (ПКС-7)
6. u –образные характеристики СМ. (ПКС-7)
7. Основные уравнения трансформаторов. (ПКС-7)
8. Схемы замещения АМ(ПКС-7)
9. Угловые характеристики, статистическая устойчивость СМ. (ПКС-7)
10. Схемы замещения трансформатора. (ПКС-7)
11. Энергетическая диаграмма АМ, потери мощности, КПД (ПКС-7)
12. Несимметричные режимы работы СГ. (ПКС-7)
13. Режим холостого хода трансформатора. (ПКС-7)
14. Электромагнитный момент АМ, механическая характеристика. (ПКС-7)
15. Синхронные двигатели, их применение, рабочие характеристики. (ПКС-7)
16. Режим короткого замыкания трансформатора. (ПКС-7)
17. Максимальный и пусковой моменты АД. (ПКС-7)
18. Способы пуска АД(ПКС-7)
19. Работа трансформатора под нагрузкой, векторные диаграммы. (ПКС-7)
20. Круговая диаграмма АМ, построение ее по данным опытов к.з. и х.х. (ПКС-7)
21. Синхронные конденсаторы, их назначение. (ПКС-7)
22. Изменения напряжения трансформатора при изменении нагрузки, внешние характеристики (ПКС-7)
23. Рабочие характеристики АД, построение их по круговой диаграмме. (ПКС-7)
24. Системы возбуждения СМ (ПКС-7)
25. Энергетическая диаграмма трансформатора, потери мощности. (ПКС-7)
26. Пуск АД с фазным и к.з. роторами(ПКС-7)
27. Машины постоянного тока, их применение, конструкция. (ПКС-7)
28. КПД трансформатора. (ПКС-7)
29. Регулирование частоты вращения АД. (ПКС-7)
30. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент МПТ. (ПКС-7)

31. Схемы и группы соединения обмоток 3-х фазных трансформаторов. (ПКС-7)
32. Торможение АД. (ПКС-7)
33. Магнитная цепь МПТ. (ПКС-7)
34. Параллельная работа трансформаторов, условия включения. (ПКС-7)
35. Работа АД при ненормальных условиях. (ПКС-7)
36. Реакция якоря МПТ. (ПКС-7)
37. Регулирование напряжения трансформаторов. (ПКС-7)
38. Несимметричные режимы работы АД. (ПКС-7)
39. Коммутация МПТ(ПКС-7)
40. Несимметричные режимы работы трансформаторов(ПКС-7)
41. Однофазные АД, их особенности, пуск. (ПКС-7)
42. Генераторы постоянного тока, их применение, способы возбуждения(ПКС-7)
43. Переходные процессы в трансформаторах. (ПКС-7)
44. Асинхронный генератор. (ПКС-7)
45. Характеристики генераторов постоянного тока(ПКС-7)
46. Нагревание и охлаждение трансформаторов. (ПКС-7)
47. Асинхронный преобразователь частоты(ПКС-7)
48. Двигатели постоянного тока, их применение, преимущества и недостатки(ПКС-7)
49. Обмотки машин переменного тока, предъявляемые требования, параметры. (ПКС-7)
50. Синхронные машины, их применение, конструкция. (ПКС-7)
51. Пуск ДПТ(ПКС-7)
52. ЭДС машин переменного тока. Способы улучшения формы кривой ЭДС. (ПКС-7)
53. Реакция якоря СГ(ПКС-7)
54. Рабочие характеристики ДПТ(ПКС-7)
55. Пульсирующие и бегущие магнитные поля. (ПКС-7)
56. Уравнение напряжений, векторные диаграммы СГ(ПКС-7)
57. Регулирование частоты вращения ДПТ(ПКС-7)
58. Вращающиеся магнитные поля многофазных обмоток. (ПКС-7)
59. Параллельная работа СГ с сетью, условия включения, синхронизация. (ПКС-7)
60. Торможение ДПТ (ПКС-7)

4.1.2. Средства

для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО

Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Контрольная работа № 1. (1-7 разделы)

Контрольная работа № 1. (8-14 разделы)

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

5.1. Критерии оценки к экзамену

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.

6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация *текущего контроля успеваемости* обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

6.1 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 реакция 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.

Критерии оценки:

- 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:

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 «удовлетворительно»	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

0-55 баллов «неудовлетворительно»	непоследовательно и допускает ошибки. 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.
--------------------------------------	---

6.2. 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 и $\cos\varphi_2 = 1$ $\Delta U\%$; 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 $\cos\varphi_2 = 0,8$ и $\cos\varphi_2 = 1$ и коэффициент загрузки $\beta = 0,5; 0,8$. Построить векторную диаграмму для одной фазы нагруженного трансформатора при активно-индуктивной нагрузке $\cos\varphi_2 < 1$.

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_n ; мощность P_n ; частота вращения якоря n_n ; КПД η_n . Сопротивление цепи якоря R_α , 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 $I_p = 2I_n$ (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: $U_n = 110 \text{ В}$; $P_n = 1,5 \text{ кВт}$; $n_{ном} = 3000 \text{ об/мин.}$; $\eta_n = 76,0\%$; $R_\alpha = 0,8 \text{ Ом}$; $R_B = 160 \text{ Ом}$.

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 $K_I = I_{1п} / I_{1н} = 7,0$ 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_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	n_n об/мин	K_M	R_2' Ом	X_k Ом
3,0	955	1,8	0,55	5,4

Критерии оценивания:

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

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
56-70 баллов «удовлетворительно»	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
менее 56 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

**6.3 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.

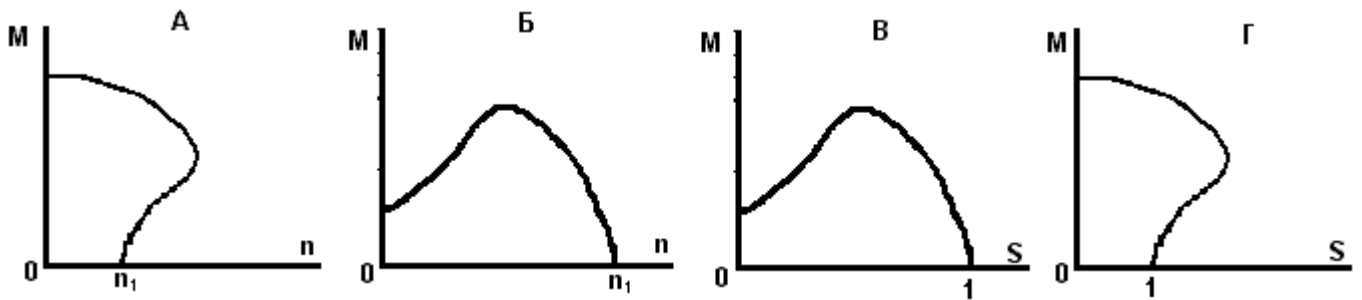
3.1. Показать при каких схемах соединения обмоток имеют место токи нулевой последовательности и в первичной, и во вторичной обмотках при несимметричной нагрузке трансформатора:

А - Y/Y_0 ; Б - Y/Δ ; В - Y/Y ; Г - Δ/Y_0 .

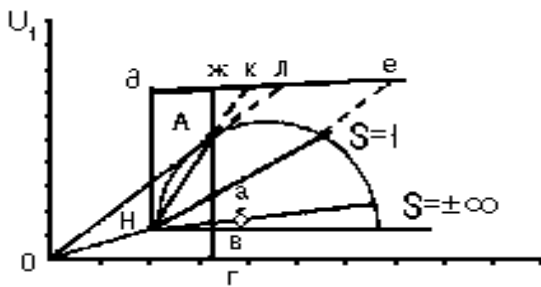
4.1. Укажите условия образования вращающейся м.д.с. в машинах переменного тока:

- 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.

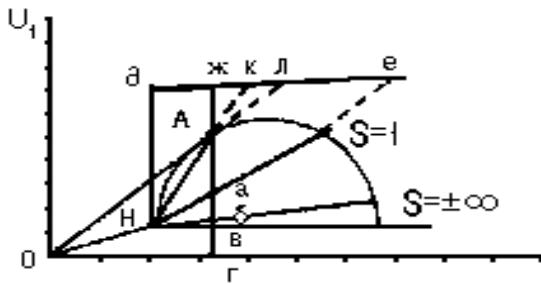


6.1. По круговой диаграмме АД для точки А определить: S;



	А	Б	В	Г
S	$\frac{\partial L}{\partial e}$	$\frac{\partial K}{\partial e}$	$\frac{\partial J}{\partial e}$	0

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

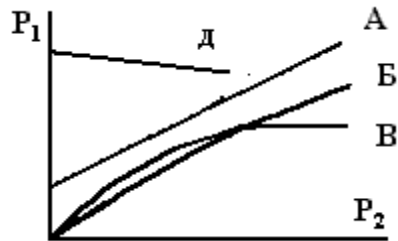


	А	Б	В	Г
P ₂	m _p	Aa	Ar	AH
				AB

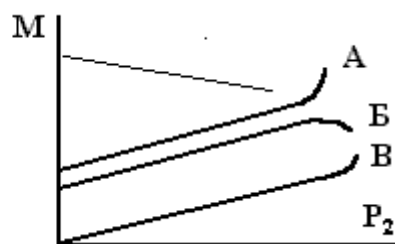
8.1. Что такое скольжение AM?

$$A-S = \frac{n-n_1}{n_1}; \quad B-S = \frac{n_1-n}{n_1}; \quad B-S = \frac{n_1-n}{n}; \quad \Gamma-S = \frac{n-n_1}{n}$$

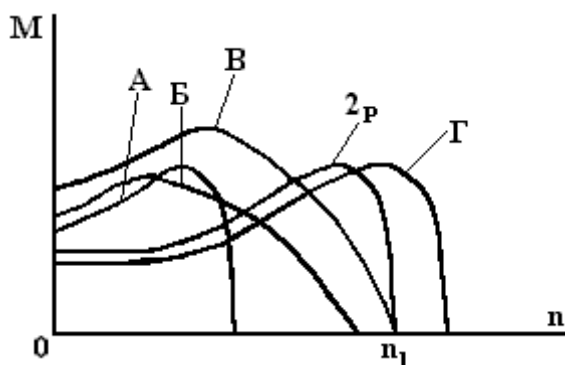
9.1. Показать рабочие характеристики АД: – P₁=f(P₂)



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



11.1. Показать механическую характеристику АД при ($M_c = \text{const}$) $2P' > 2P$



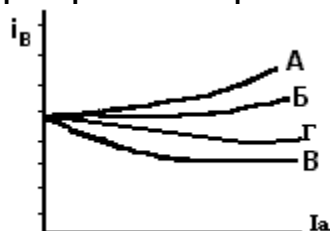
12.1. Для режима электромагнитного тормоза АД указать диапазоны изменения скорости вращения

	А	Б	В	Г
n	$0 \div n_1$	$-\infty \div 0$	$n_1 \div \infty$	$0 \div \infty$

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

	А	Б	В	Г
S	$-\infty \div 0$	$1 \div \infty$	$-\infty \div 1$	$1 \div 0$

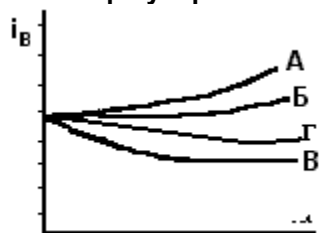
14.1. Показать регулировочные характеристики СГ при R нагрузке;



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 С – нагрузке.

Г – при R-С- нагрузке

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

А- от мощности машины;

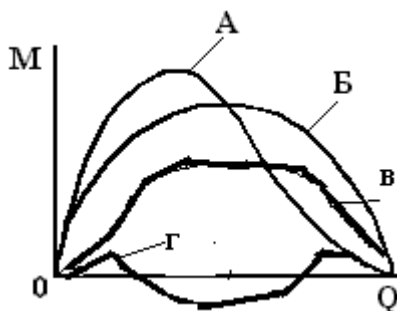
Б- от режима работы;

В- от скорости вращения;

Г- от назначения.

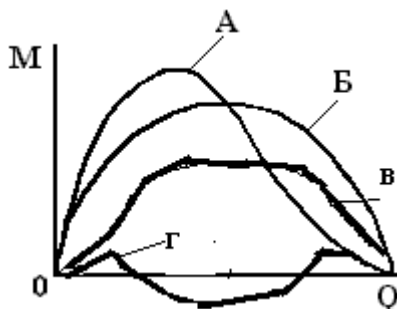
19.1. Показать, какие из угловых характеристик принадлежат СМ:

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:

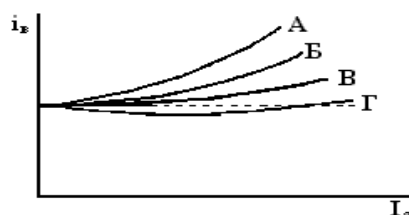
А - увеличение реактивной ЭДС;

Б - уменьшение реактивной ЭДС;

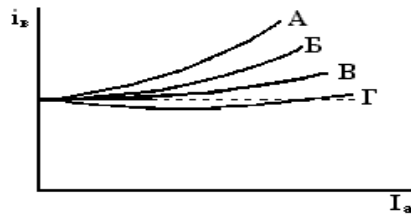
В - уменьшение сопротивления коммутируемой секции;

Г - установка добавочных полюсов;

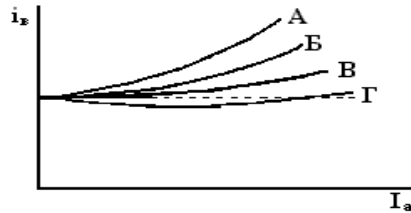
24.1. Показать регулировочные характеристики ГПТ независимого возбуждения;



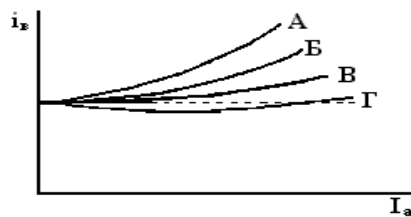
25.1. Показать регулировочные характеристики ГПТ параллельного возбуждения;



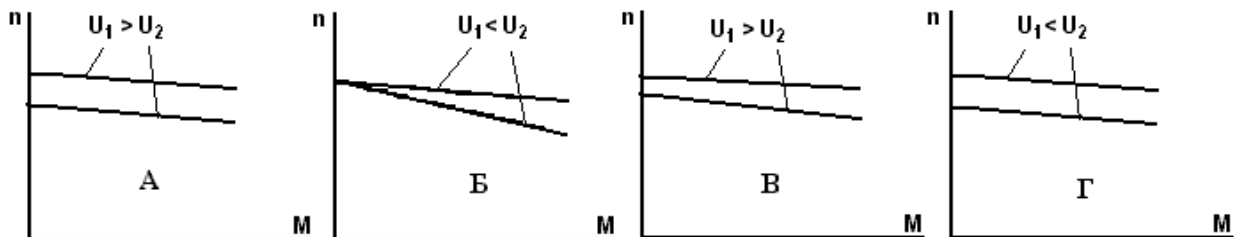
26.1. Показать регулировочные характеристики ГПТ смешанного согласного возбуждения;



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/Y_0 ; Б - Y_0/Y_0 ; В - Y/Δ ; Г - Δ/Y_0

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 - $E = 4,44 w K_y f \Phi$;

Б - $E = 4,44 w K_y K_p K_c f \Phi$;

В - $E = 4,44 w K_p f \Phi$;

Г - $E = 4,44 w K_y K_p f \Phi$;

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

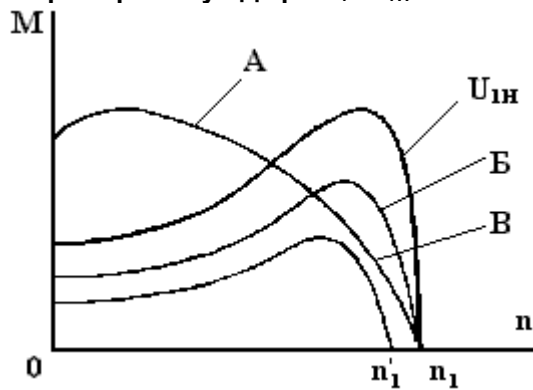
А - $E = 4,44 w K_y f \Phi$;

Б - $E = 4,44 w K_y K_p K_c f \Phi$;

В - $E = 4,44 w K_p f \Phi$;

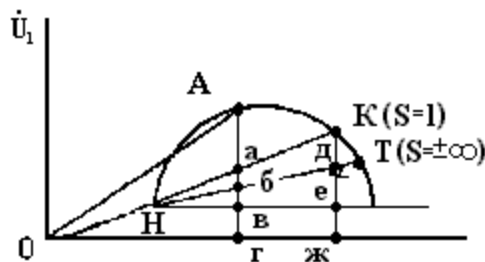
Г - $E = 4,44 w K_y K_p f \Phi$;

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



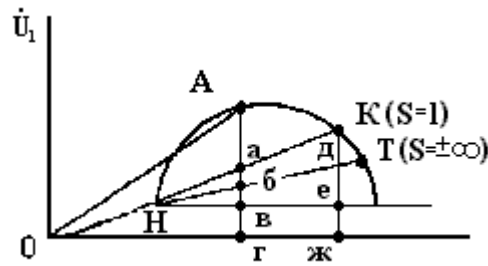
11.2. По круговой диаграмме АД определить пусковой ток статора $I_{1п}$;

		А	Б	В	Г
$I_{1п}$	m_i	ОК	Ож	Кж	НК



12.2. По круговой диаграмме АД определить пусковой пусковой момент $M_{п}$.

		А	Б	В	Г
Мп	тм	Ка	Кс	Ож	Кж



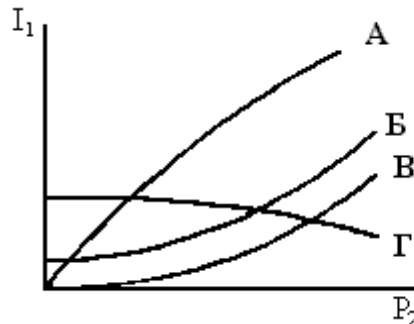
13.2. Способы торможения АД.

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

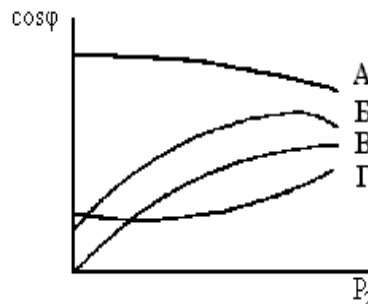
14.2. Укажите выражение для скорости вращения ротора АМ:

- А. $n = \frac{60f_1}{P}(s-1)$
- Б. $n = \frac{60f_1}{P}(1-s)$
- В. $n = \frac{U - I_e R_a}{C_e \Phi_\delta}$
- Г. $n = \frac{60f_1}{P}$

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,

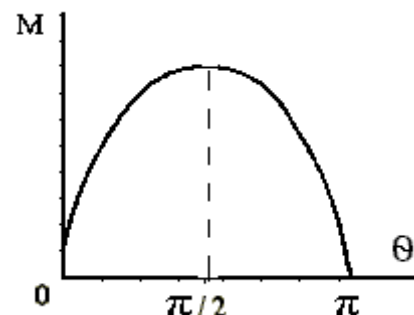
20.2. На угловой характеристике СМ показать области статически устойчивой работы;

$$A..\Theta = \Theta \div \pi;$$

$$B.\Theta = \frac{\pi}{2} \div \pi;$$

$$B.\Theta = 0 \div \frac{\pi}{2};$$

$$Г.\Theta > \pi.$$



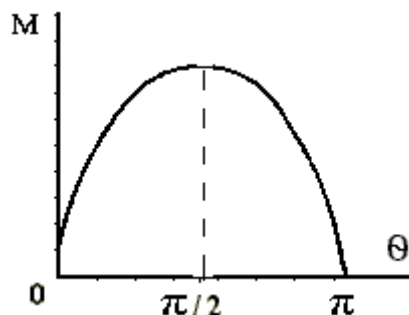
21.2. На угловой характеристике СМ показать области статически неустойчивой работы.

$$A..\Theta = \Theta \div \pi;$$

$$B.\Theta = \frac{\pi}{2} \div \pi;$$

$$B.\Theta = 0 \div \frac{\pi}{2};$$

$$Г.\Theta > \pi.$$



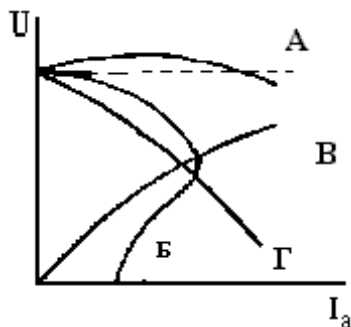
22.2. Чем характерны точки минимума U-образных характеристик СМ?

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

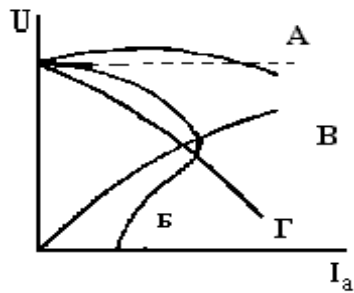
23.2. Указать условие самовозбуждения ГПТ:

- 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.

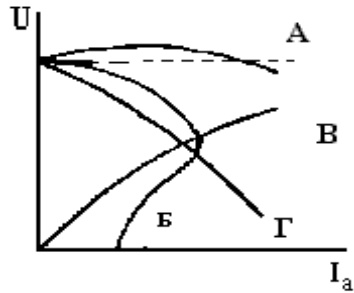
24.2. Показать внешние характеристики ГПТ параллельного возбуждения



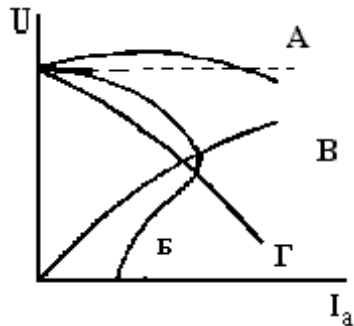
25.2. Показать внешние характеристики ГПТ последовательного возбуждения



26.2. Показать внешние характеристики ГПТ смешанного согласного возбуждения



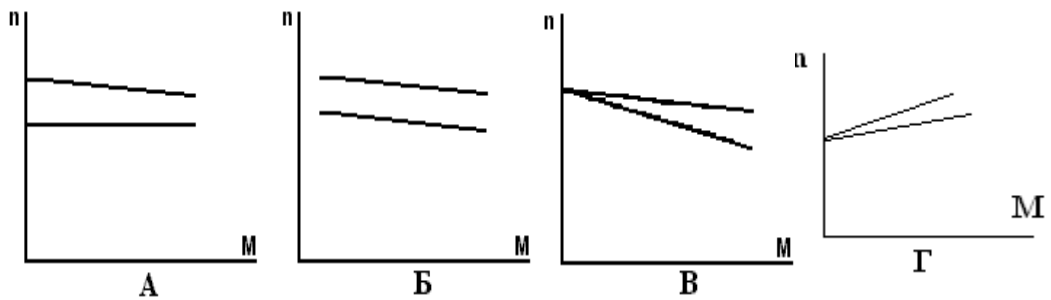
27.2. Показать внешние характеристики ГПТ смешанного встречного возбуждения



28.2. Назвать условие включения ГПТ на параллельную работу:

- А- мощности генераторов должны быть равны;
- Б - полярность выключаемого генератора должна соответствовать полярности сети;
- В - э.д.с.ключаемого генератора не равна 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,

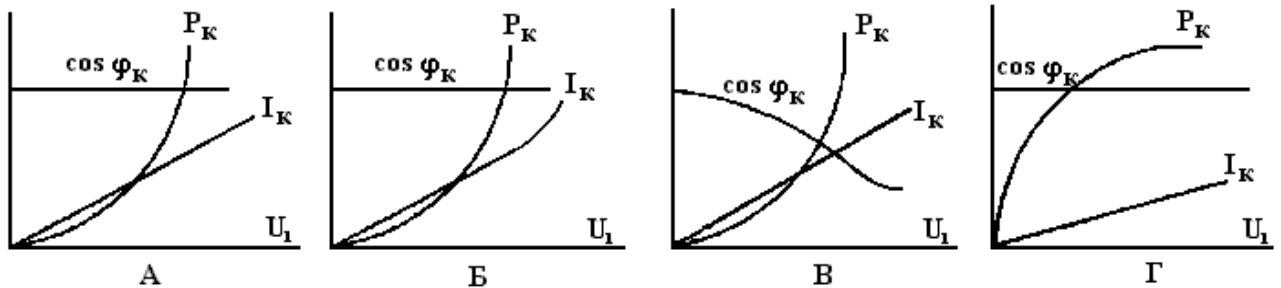
2.3. Укажите условие включения трансформаторов на параллельную работу:

- 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 $F(t, a) = \frac{3}{2} F_m \sin(\omega \cdot t \pm v \cdot a)$ 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 $K = 1, 2, 3, \dots$

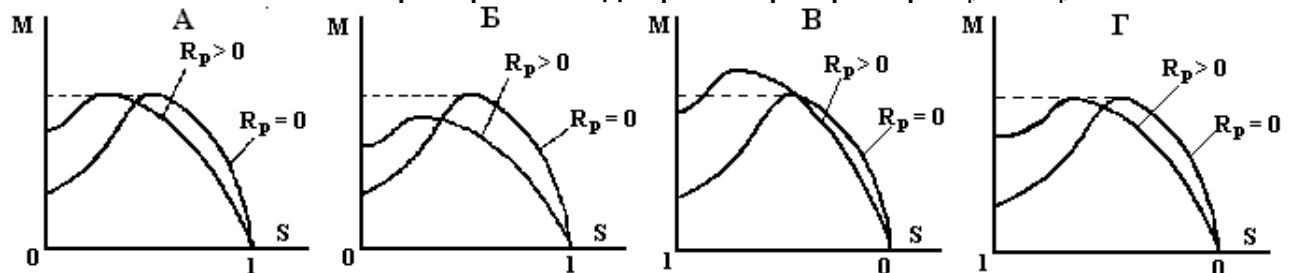
6.3. М.д.с. трехфазной обмотки при наличии высших гармонических определяется выражением: $F(t, a) = \frac{3}{2} F_m \sin(\omega \cdot t \pm v \cdot a)$. Показать порядок высших гармонических м.д.с., создающих обратно вращающиеся м.д.с.

- А. $v = 6K - 1$;
- Б. $v = 6K + 1$,
- В. $v = 5K + 1$
- Г. $v = 5K - 1$ где $K = 1, 2, 3, \dots$

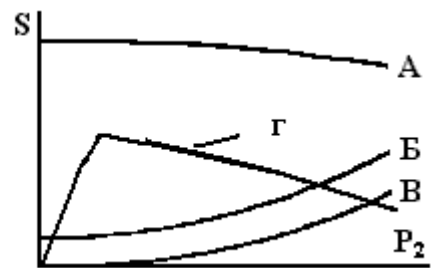
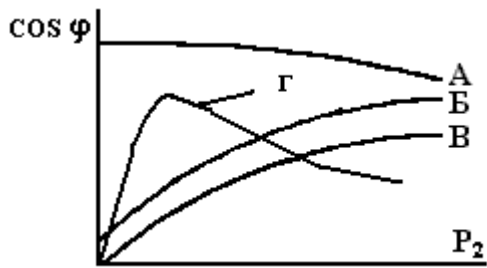
7.3. Показать соотношение между частотой питающей сети f_1 и частотой ЭДС ротора f_2 AM.

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

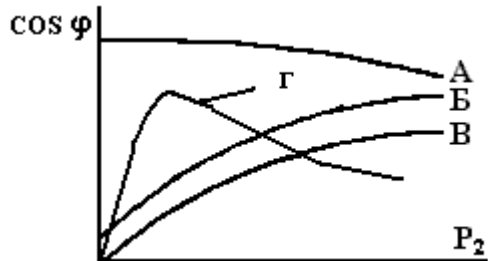
8.3. Показать механические характеристики АД с фазным ротором при $R_p = 0$ и $R_p > 0$.



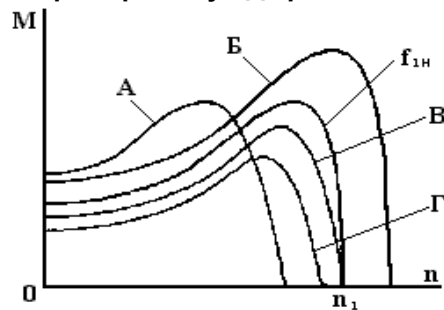
9.3. Показать рабочие характеристики АД $\cos \varphi = f(P_2)$;



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



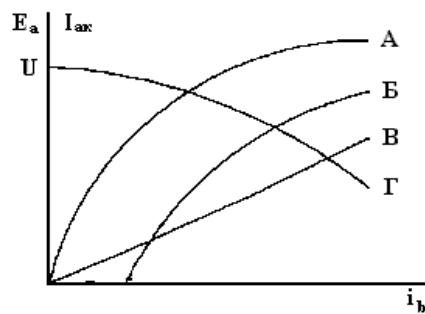
11.3. Показать механическую характеристику АД при $f_1 < f'_{1н}$.



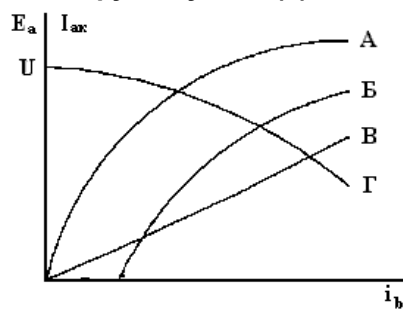
12.3. Способ пуска АД с к.з. ротором:

- А - включением реостата в цепь ротора;
- Б - прямое включение в сеть;
- В - с помощью разгонного двигателя;
- Г - динамический.

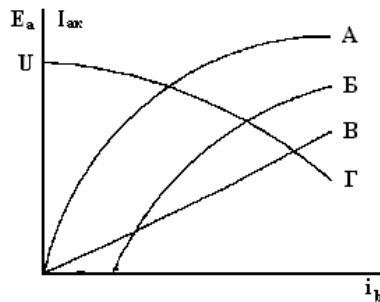
13.3. Показать характеристики СГ х.х.х. $E_a=f(i_B)$;



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



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



16.3. Что такое статическая перегрузочная способность СМ?

А - Мп/Мн; Б - Мт/Мн; В - Ip/In; Г - Ik/In.

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:

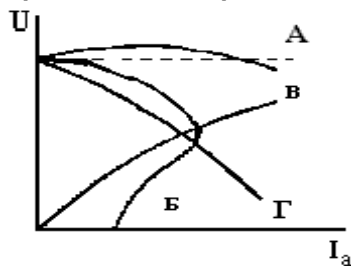
А - параллельное;

Б - последовательное;

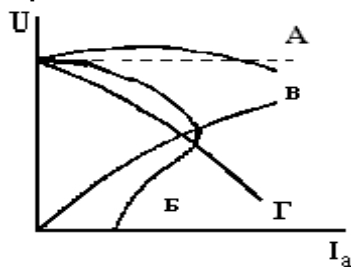
В - смешанное;

Г - независимое;

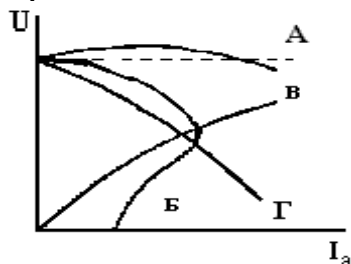
19.3. Показать внешние характеристики ГПТ параллельного возбуждения



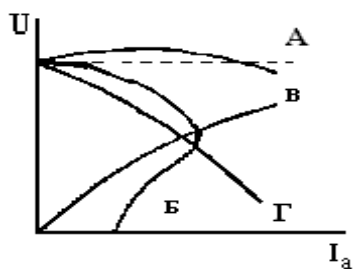
20.3. Показать внешние характеристики ГПТ последовательного возбуждения



21.3. Показать внешние характеристики ГПТ смешанного согласного возбуждения



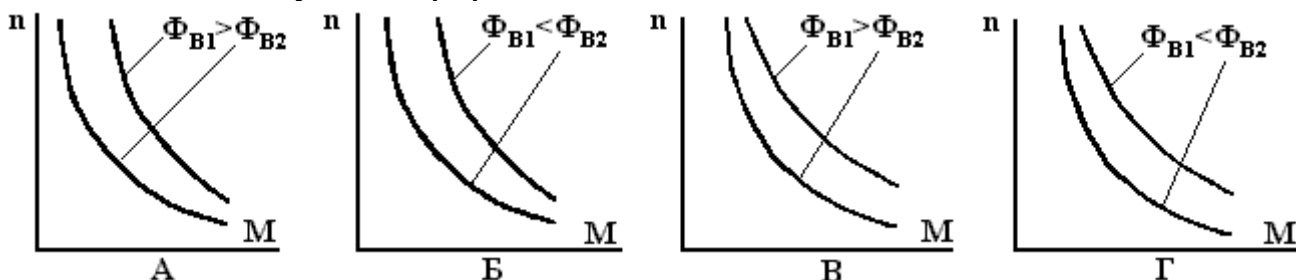
22.3. Показать внешние характеристики ГПТ смешанного встречного возбуждения



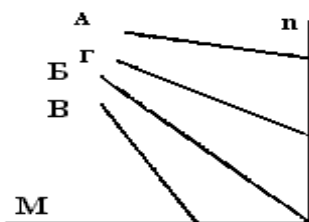
23.3. Перечислить способы регулирования скорости вращения ДПТ:

- А - подключением добавочных полюсов;
- Б - изменением сопротивления цепи якоря;
- В- изменением числа параллельных ветвей обмотки якоря;
- Г – с помощью компенсационной обмотки.

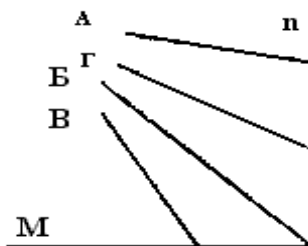
24.3. Указать, где правильно представлены характеристики ДПТ последовательного возбуждения при разных значениях магнитного потока:



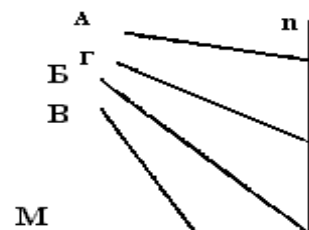
25.3. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при торможении противовключением;



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 – $M=C_m \cdot \Phi \delta \cdot I_a$

Б – $M=C_e \cdot \Phi \delta n$

$$B - M = C_e \cdot \Phi \delta \cdot I_a$$

$$\Gamma - M = C_e \cdot \Phi \delta \cdot I_a^2$$

29.3. Как определить пусковой ток двигателя постоянного тока:

$$A - I_n = \frac{U - E_a}{R_a}$$

$$B - I_n = \frac{U}{R_a}$$

$$B - I_n = -\frac{E_a}{R_a}$$

$$\Gamma - I_n = \frac{U - M}{R_a}$$

30.3 Что такое коэффициент усиления ЭМУ?

$$A. K_y = \frac{U_{\text{вых}} \cdot I_{\text{вх}}}{U_{\text{вх}} \cdot I_{\text{вых}}};$$

$$B. K_y = \frac{U_{\text{вх}} \cdot I_{\text{вых}}}{U_{\text{вых}} \cdot I_{\text{вх}}};$$

$$B. K_y = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}};$$

$$\Gamma. K_y = \frac{P_{\text{вх}}}{P_{\text{вых}}}.$$

ВАРИАНТ 4

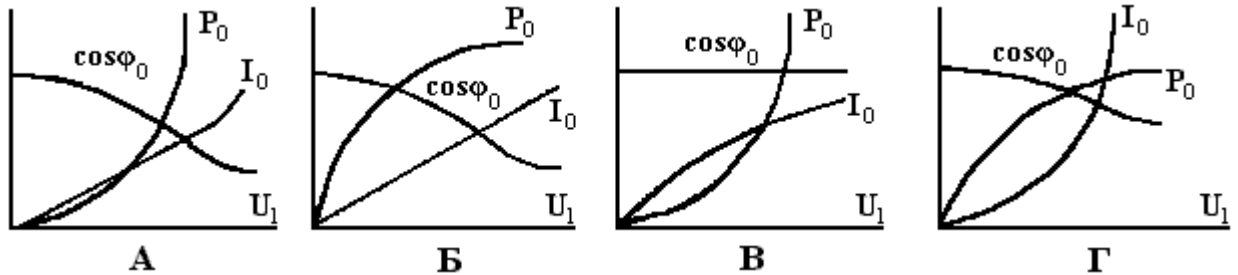
1.4. Показать правильную маркировку начал и концов обмоток трансформатора.

		А	Б	В	Г
ВН	Начала	X, Y, Z	A, B, C	A, B, C	a, b, c
	Концы	x, y, z	a, b, c	X, Y, Z	x, y, z
НН	Начала	A, B, C	X, Y, Z	a, b, c	A, B, C
	Концы	a, b, c	x, y, z	X, Y, Z	X, Y, Z

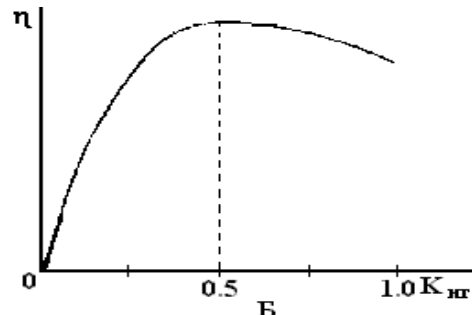
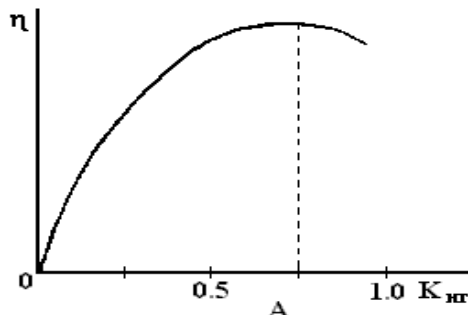
2.4. Как изменяются условия охлаждения трансформаторов с увеличением их мощности.

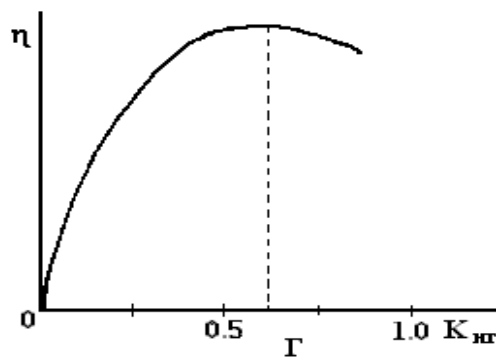
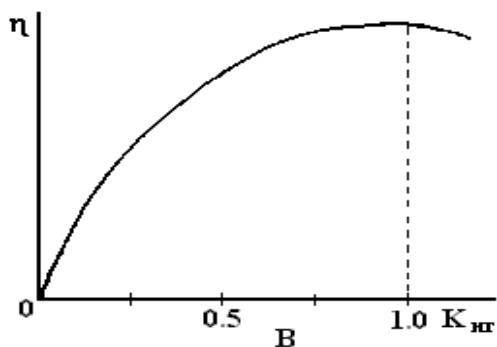
- А - улучшаются;
- Б - ухудшаются;
- В - остаются без изменения.
- Г - значительно улучшаются

3.4. Показать характеристики х.х. трансформатора:



4.4. На каком из графиков $\eta = f(K_{\text{нр}})$ 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?

$$A - n_1 = \frac{60f_1}{P};$$

$$B - n_1 = \frac{60f_1}{2P};$$

$$B - n_1 = n(1 - S);$$

$$Г - n_1 = n(S - 1).$$

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_n/I_m

9.4. Что такое в АД кратности пускового момента K_p .

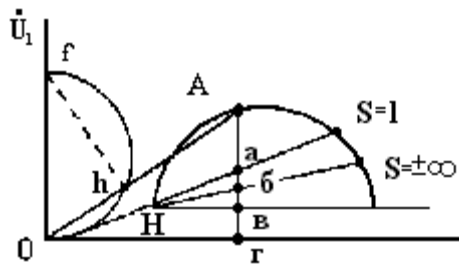
	А	Б	В	Г
K_p	M_p/M_m	M_p/M_n	M_m/M_n	M_n/M_p

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;

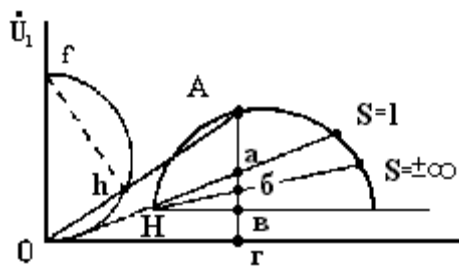
11.4. По круговой диаграмме АД для точки А определить P_1 ;

	А	Б	В	Г
P_1	m_p	O_a	O_r	A_a
		O_r	A_a	A_r



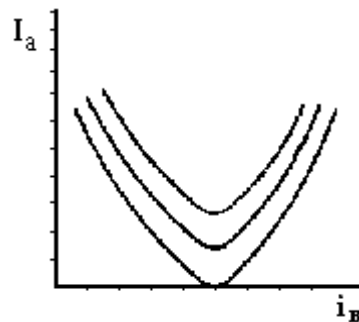
12.4. По круговой диаграмме АД для точки А определить $\cos\varphi$

		А	Б	В	Г
$\cos\varphi$		$\frac{oh}{oA}$	$\frac{oh}{of}$	$\frac{of}{oA}$	$\frac{hf}{of}$



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?

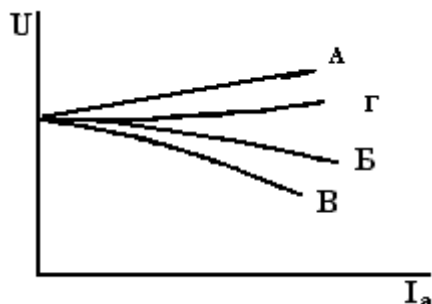
- А - регулировать скорость вращения генератора;
- Б - регулировать ток возбуждения генератора;

В - регулировать напряжение сети;
Г - поменять местами два вывода генератора.

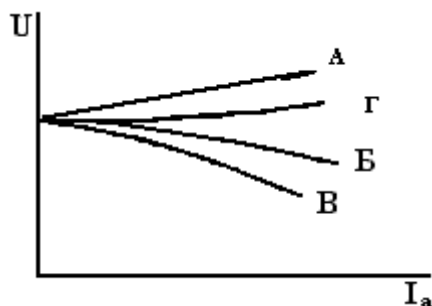
17.4. При включении СГ на параллельную работу с сетью чередование фаз генератора и сети не одинаково. Что делать?

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,

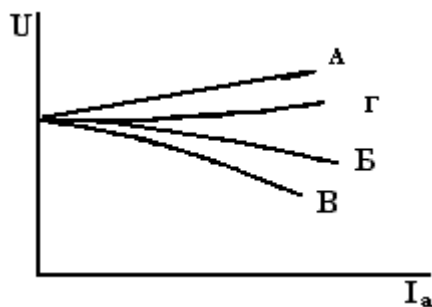


19.4. Показать внешние характеристики СГ при R-L нагрузке;



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

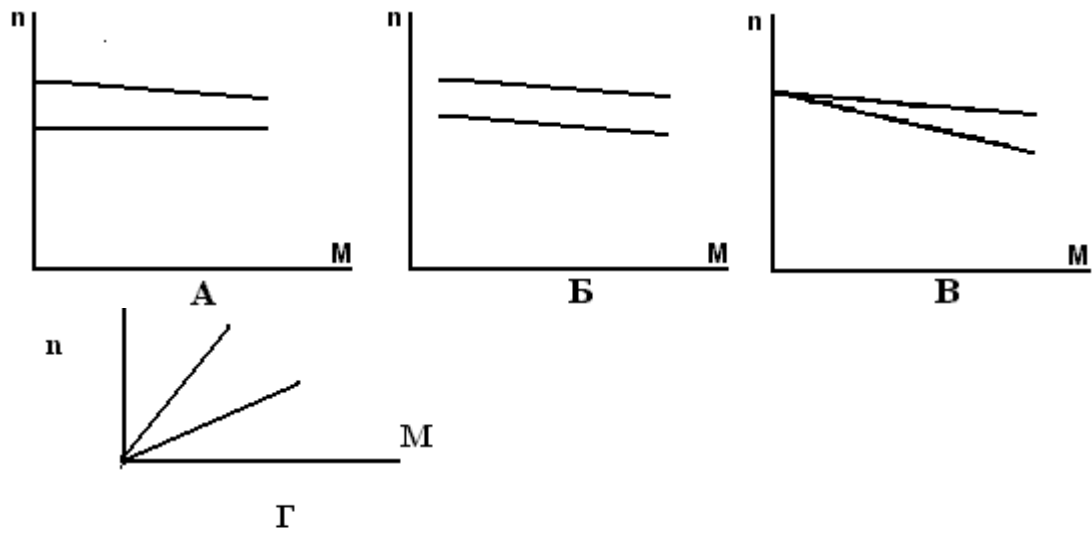
22.4. При каком виде коммутации МПТ плотность тока больше на сбегающем краю щетки;

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

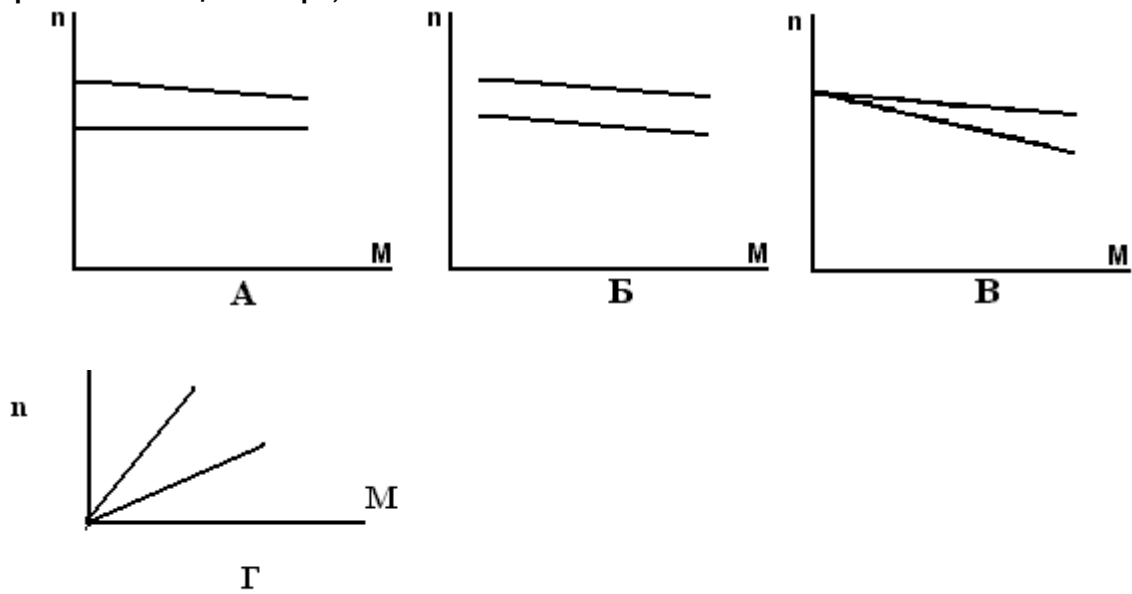
23.4. Указать условие включения ГПТ на параллельную работу:

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

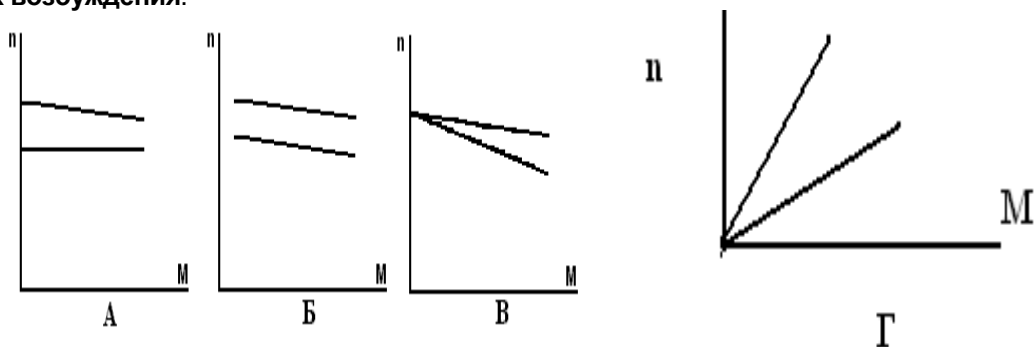
24.4. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при разных напряжениях питающей цепи



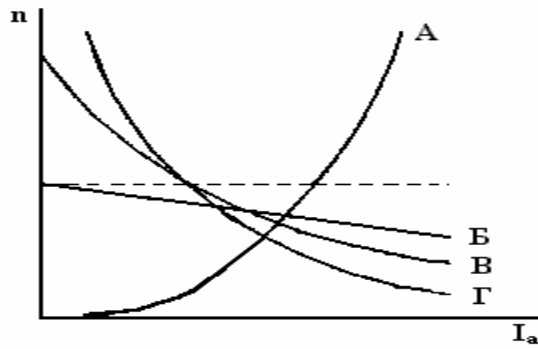
25.4. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при разных сопротивлениях цепи якоря;



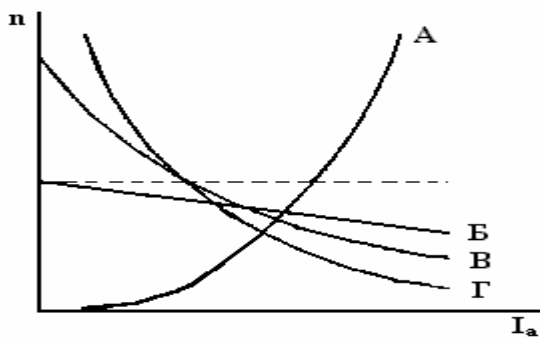
26.4. Показать механические характеристики ДПТ независимого возбуждения при разных токах возбуждения.



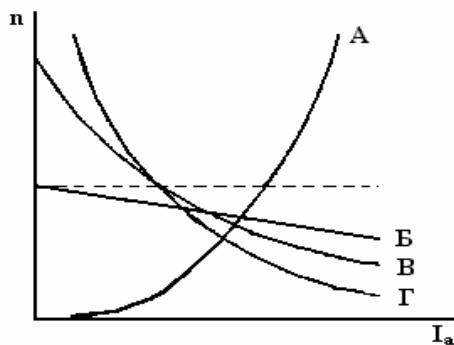
27.4. Показать скоростные рабочие характеристики ДПТ параллельного возбуждения



28.4. Показать скоростные рабочие характеристики ДПТ последовательного возбуждения



29.4. Показать скоростные рабочие характеристики ДПТ смешанного возбуждения.



30.4. Коэффициенты усиления мощности ЭМУ можно увеличить за счет:

- А- увеличения сигнала (тока) управления,
- Б- увеличения мощности первичного двигателя;
- В- увеличения быстродействия;
- Г- увеличения числа ступеней усиления;

(Ключи ответов)

№ задания в варианте	Правильные ответы по вариантам			
	1	2	3	4
1	Б	Б	В	В
2	В	В	Б	Б
3	Г	Б	Б	А
4	Г	А	Г	А
5	Б	В	Б	А
6	Б	Б	А	В
7	А	А	А	А
8	Б	А	Г	В
9	А	Г	Б	Б
10	В	Б	В	Б

11	Г	А	А	Г
12	В	А	Б	Б
13	Б	А	А	В
14	Г	Г	Б	В
15	В	Б	В	Б
16	Б	Б	Б	А
17	Б	Г	В	Г
18	В	Б	Г	Б
19	А	А	Б	В
20	Б	В	В	Г
21	В	Б	А	А
22	А	А	Г	В
23	Г	А	Б	Б
24	А	Б	Г	Б
25	В	В	В	В
26	Б	А	А	А
27	Г	Г	Б	Б
28	А	Б	А	Г
29	А	В	Б	В
30	В	Б	В	Г

Критерии оценивания

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

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

6.4 Темы рефератов

1. Классификация электрических машин.
2. Назначение и принцип действия синхронного генератора.
3. Принцип действия асинхронного двигателя.
4. Основные типы обмоток статора безколлекторных машин.
5. Режимы работы асинхронной машины.
6. Устройство асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
7. Устройство асинхронных двигателей с фазным ротором.
8. Магнитная цепь асинхронной машины.
9. Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя.
10. Потери и КПД асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
11. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя.
12. Механические характеристики асинхронного двигателя при изменении напряжения сети.
13. Механические характеристики асинхронного двигателя при изменении сопротивления обмотки статора.
14. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
15. Характеристики холостого хода трехфазного асинхронного двигателя.
16. Характеристики короткого замыкания трехфазного асинхронного двигателя.
17. Пусковые свойства асинхронного двигателя.
18. Пуск двигателей с фазным ротором.
19. Пуск двигателей с короткозамкнутым ротором.
20. Способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя.
21. Назначение, устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя.
22. Назначение, устройство и принцип действия асинхронной машины специального назначения.
23. Способы возбуждения синхронных машин.
24. Типы синхронных машин и их устройство.

Критерии оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;

- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
71-85 баллов «хорошо»	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
56-70 баллов «удовлетворительно»	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова» Система менеджмента качества Положение об организации текущего контроля успеваемости обучающихся СТО СМК - 8.0.П - 6.0 - 2017 Страница 26 из 35 Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте

	(более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.
--	--

6.6. Задания для выполнения лабораторных работ и практических занятий

№	Темы	Трудоёмкость по разделу, час.		Методическая обеспеченность	Форма занятия (ПЗ, ЛР)	Форма текущего контроля успеваемости	
		очная форма	заочная форма				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с лабораторией электрических машин. Обзор с знакомством с конструкциями основных видов электрических машин	2		Библиотека БГСХА	ПЗ	Устный опрос
2	2	Исследование трехфазного трансформатора	4		Библиотека БГСХА	ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
	3	Параллельная работа трансформаторов	4		Библиотека БГСХА	ПЗ	Решение кейс-задач
3	4	Исследование АД с короткозамкнутым ротором. Расчет ротора	4		Библиотека БГСХА	ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
	5	Исследование АД с фазным ротором	4	2	Библиотека БГСХА	ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
	6	Параметры асинхронной машины Потери и КПД. Расчет рабочих характеристик	4		Библиотека БГСХА	ПЗ	Тестирование
4	7	Исследование синхронного генератора	4	2	Библиотека БГСХА	ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
	8	Параллельная работа СГ с сетью	4		Библиотека БГСХА	ПЗ	Решение кейс-задач
5	9	Исследование двигателя постоянного тока	2		Библиотека БГСХА	ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
	10	Регулятор частоты вращения ДПТ	4		Библиотека БГСХА	ПЗ	Контрольные вопросы

Критерии оценки:

- правильность выполнения задания на лабораторную работу и практического занятия в соответствии с заданием;
- степень усвоения теоретического материала по теме лабораторной работы и практического занятия;
- способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;
- качество подготовки отчета по лабораторной работе и практического занятия;
- правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы и др.

Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
«отлично» (86-100 баллов)	Выполнены все задания лабораторной работы и практического занятия; обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы
«хорошо» (71-85 баллов)	Выполнены все задания лабораторной работы и практического занятия; обучающийся; обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями.
«удовлетворительно» (56-70 баллов)	Выполнены все задания лабораторной работы и практического занятия; обучающийся с замечаниями; обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями
«неудовлетворительно» (менее 56 баллов)	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы и практического занятия

