

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 21.09.2023 10:54:29

Уникальный программный ключ:

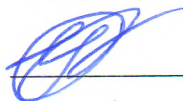
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой  
электроснабжения



И.В. Ворначева

« 04 » 04 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Электрические машины  
(наименование дисциплины)

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
(код и наименование ОПОП СПО)

Курск – 2023

## 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

#### 3 семестр

##### *Раздел (тема) № 2. Трехфазные трансформаторы*

1. Многообмоточные трансформаторы
2. Трехфазные трансформаторы, схемы соединения их обмоток
3. Группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов
4. Влияние высших гармоник на работу трансформаторов
5. Автотрансформаторы, Проходная мощность и расчетная.
6. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Условия включения.
7. Невыполнение условий включения трансформаторов на параллельную работу
8. Регулирование напряжения трансформаторов. Регулирование по системе ПБВ и РГПН
9. Несимметричная нагрузка трехфазных трансформаторов
10. Переходные процессы при включении трансформатора на холостом ходу
11. Особенности работы трансформатора при выпрямительной нагрузке
12. Специальные типы трансформаторов, магнитный усилитель

##### *Раздел (тема) № 3. Трехфазные асинхронные машины*

1. Устройство асинхронных машин, единичные серии
2. Вращающееся магнитное поле в машинах переменного тока, устройство обмотки статора
3. Принцип работы асинхронного двигателя, понятие скольжения
4. Работа асинхронной машины с заторможенным ротором
5. Приведение обмотки ротора к обмотке статора
6. Работа асинхронной машины при вращающемся роторе
7. Система уравнений приведенной асинхронной машины и ее векторная диаграмма
8. Схемы замещения асинхронной машины
9. Потери и КПД асинхронной машины
10. Коэффициент мощности асинхронной машины
11. Уравнение электромагнитного момента асинхронной машины и ее анализ
12. Механическая характеристика асинхронной машины и ее анализ
13. Прямой пуск асинхронных двигателей
14. Пуск асинхронного двигателя при пониженном напряжении
15. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором
16. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом
17. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя переключением числа пар полюсов и реостатом в цепи ротора

##### *Шкала оценивания: 4-балльная.*

##### *Критерии оценивания:*

4 балла выставляются обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументировано и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ доказательствами в виде формул и рисунков (схем), актуальными примерами (типowymi и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя, отлично ориентируется в своем отчете по лабораторной работе.

3 балла выставляются обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при отчете; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами и доказательствами в виде типовых формул и рисунков (схем), хорошо ориентируется в своем отчете по лабораторной работе.

2 балла выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко излагает основные понятия и определения; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя; удовлетворительно ориентируется в своем отчете по лабораторной работе.

1 балл выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на них грубые ошибки, (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки, однако представил отчет по лабораторной работе и удовлетворительно ориентируется в нем.

0 баллов выставляется обучающемуся, если он не представил отчет по лабораторной работе.

#### 4 семестр

##### *Раздел (тема) № 4. Трехфазные синхронные машины*

1. Чем можно регулировать напряжение синхронного генератора?
  2. Чем отличается ротор синхронной машины и асинхронной
  3. Можно ли регулировать э.д.с. синхронного генератора частотой вращения приводного двигателя?
  4. Расскажите об устройстве бесщеточного генератора.
  5. Почему ток к.з. синхронного генератора относительно невелик?
  6. При каких условиях снимается характеристика холостого хода?
  7. При каких условиях снимается характеристика короткого замыкания?
  8. Объясните физический смысл регулировочной характеристики.
  9. Для чего используется возбудитель?
  10. Что применяется в качестве возбудителя?
  11. Назовите условия точной синхронизации генератора с сетью.
  12. В каких случаях используется способ самосинхронизации
  13. При какой величине тока возбуждения генератор потребляет из сети реактивную мощность?
  14. При какой величине тока возбуждения генератор отдает в сеть реактивную мощность?
  15. В какой точке U-образной кривой генератор не потребляет и не вырабатывает реактивную мощность?
  16. Назовите главное преимущество синхронного генератора перед асинхронным.
  17. Для чего нужна система автоматической регулировки возбуждения?
  18. Как снимаются U-образные характеристики синхронного генератора?
  19. Как устроен стрелочный синхроскоп?
  20. Какой характер будет иметь ток, если не равны частоты генератора и сети в момент подключения?
- Раздел (тема) №5 Двигатели постоянного тока*
1. Как изменить направление вращения двигателя постоянного тока ДПТ
  2. Как ограничивают величину пускового тока ДПТ
  3. Перечислите достоинства и недостатки ДПТ
  4. Чем отличаются магнитоэлектрические и электромагнитные ДПТ?
  5. Двигатели какой мощности можно включать прямым пуском и почему?
  6. Объясните, допустимо ли рекуперативное торможение для двигателя последовательного возбуждения?
  7. Какова глубина диапазона регулирования частоты вращения ДПТ?



8. Перечислите механические причины ухудшения коммутации?
9. Чем отличается динамическое торможение у ДППТ и асинхронного двигателя?

**Шкала оценивания:** 3-балльная.

**Критерии оценивания:**

**3 балла** выставляются обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ доказательствами в виде формул и рисунков (схем), актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя, лично ориентируется в своем отчете по лабораторной работе.

**2 балла** выставляются обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; недостаточно четко излагает основные понятия и определения; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя, хорошо ориентируется в своем отчете по лабораторной работе.

**1 балл** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки, однако представил отчет по лабораторной работе и удовлетворительно ориентируется в нем.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если он не представил отчет по лабораторной работе.

## 1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА

### 3 семестр

*Раздел (тема) № 1. Однофазные трансформаторы*

1. Устройство силовых трансформаторов
2. Принцип работы трансформатора
3. Режим холостого хода трансформатора, ЭДС трансформатора, векторная диаграмма идеального трансформатора на холостом ходу
4. Намагничивание трансформатора и векторная диаграмма реального трансформатора на холостом ходу
5. Особенности работы трансформатора под нагрузкой
6. Уравнения ЭДС трансформатора в дифференциальной форме
7. Уравнения МДС и ЭДС трансформатора в комплексной форме
8. Приведение вторичной обмотки трансформатора к первичной
9. Векторная диаграмма трансформатора под нагрузкой и схема замещения
10. Определение параметров трансформатора из опыта холостого хода
11. Определение параметров трансформатора из опыта короткого замыкания
12. Треугольник короткого замыкания трансформатора и его составляющие
13. Изменение вторичного напряжения трансформатора при нагрузке
14. Энергетическая диаграмма трансформатора, внешняя характеристика и КПД трансформатора
15. Как можно на практике определить коэффициент трансформации?

*Раздел (тема) № 2. Трехфазные трансформаторы*

1. Какие номера групп соединения обмоток трансформаторов можно использовать на практике?
2. Как маркируются выводы обмоток НН, СН, ВН.

3. Как связывается схема соединения обмоток при несимметричной нагрузке трансформатора.
4. Для чего трансформаторы включают на параллельную работу.
5. Каковы условия включения трансформаторов на параллельную работу.
6. К чему приведет включение на параллельную работу трансформаторов с разными группами

соединения обмоток

7. Что такое номер группы соединения обмоток трансформатора?

8. Как из двенадцатой группы получить шестую?

9. К чему приведет включение на параллельную работу трансформаторов с разными коэффициентами трансформации?

10. К чему приведет включение на параллельную работу трансформаторов с разными величинами напряжения короткого замыкания?

*Раздел (тема) № 3. Трехфазные асинхронные машины*

1. В каких случаях предпочтительнее применение асинхронного двигателя с фазным ротором.

2. Какову величину имеет скольжение в режиме электромагнитного тормоза

3. Какова величина пускового тока асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

4. Почему у асинхронной машины большой намагничивающий ток

5. Какие потери в машине считаются постоянными

6. Условие самовозбуждения асинхронного генератора

7. Частотное регулирование асинхронного двигателя, законы регулирования

8. Особенности работы и устройства частотно-регулируемых двигателей

9. Способы электрического торможения асинхронных двигателей

10. Работа асинхронной машины в режиме генератора с независимым возбуждением

11. Автономный асинхронный генератор с самовозбуждением

12. Устройство и принцип работы однофазных асинхронных двигателей

**Шкала оценивания:** 2-балльная.

**Критерии оценивания:**

**2 балла** выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1 балл** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по наиболее проблемным вопросам; корректно высказывает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допускает ошибки; в полемике предпочитает занять позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** выставляются обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

### 4 семестр

*Раздел (тема) № 4. Трехфазные синхронные машины*



6. Свойства ГПП независимого возбуждения
7. Чем регулируется ЭДС (напряжение) генератора?
8. В каких отраслях техники применяются ГПП?
9. Как работает система Г-Д?

**Шкала оценивания:** 2-балльная.

**Критерии оценивания:**

2 балла выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большому числу обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных), демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1 балл выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по наиболее проблемным вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допускает ошибки; в полемике предпочитает занять позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов выставляются обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### 3 семестр

Раздел (тема) № 1. *Основные трансформаторы.*

1. Выберите правильное функциональное назначение трансформатора...
2. На каком физическом явлении основан принцип действия трансформатора?
3. Можно ли трансформатором преобразовать электрическую энергию постоянного тока?
4. Укажите параметры электрической энергии синусоидального тока, которые изменяются при трансформации в обычном силовом трансформаторе....
5. Укажите тип магнитопровода, изображенного на фото....
6. Укажите тип магнитопровода в трансформаторе, изображенном на рисунке....
7. Укажите тип магнитопровода в трансформаторе, изображенном на фото.....
9. В трансформаторе, изображенном на фото, установлена обмотка....
10. Укажите тип обмотки трансформатора, соответствующий описанной конструкции. Обмотка состоит из плоских спиральных катушек, намотанных одним или несколькими параллельными расположенными радиально проводниками, соединенными последовательно без пайки. Катушки расположены вдоль оси обмотки и разделены каналами....
11. Переключателем ответвлений обмоток трансформатора, изображенным на фото, напряжение регулируется.....
12. Вторичное напряжение трансформатора равно 380 В. Каким будет напряжение при увеличении частоты питающего напряжения в 2 раза?

1. Устройство и принцип работы синхронного генератора
2. Системы возбуждения синхронных генераторов
3. Работа трехфазного СГ на холостом ходу и при симметричной нагрузке
4. Реакция якоря СГ при различных характерах нагрузки
5. Метод двух реакций
6. Основные уравнения невнуполосного и явнуполосного СГ
7. Векторные диаграммы невнуполосного СГ
8. Векторные диаграммы явнуполосного СГ
9. Характеристики холостого хода и короткого замыкания СГ
10. Нагрузочные, внешние и регулировочные характеристики СГ
11. Потери и КПД синхронных машин
12. Чем регулируется частота генератора?
13. Для чего применяется параллельная работа СГ с сетью
14. Способы и условия включения СГ на параллельную работу
15. Работа СМ, включенной в сеть бесконечно большой мощности
16. Электромагнитная мощность и вращающий момент
17. Угловые характеристики, синхронизирующая мощность и момент
18. U-образные характеристики СГ
19. В чем суть метода грубой синхронизации?
20. Включение лампового синхроскопа на "погасание огня", его векторная диаграмма
21. Включение лампового синхроскопа на "вращение огня", его векторная диаграмма
22. При какой величине тока возбуждения генератор отдаст в сеть реактивную мощность?
23. Принцип действия, мощность и вращающий момент СД
24. Характеристики СД, синхронный компенсатор
25. Пуск СД
26. Специальные типы СД
27. В каких случаях применяются асинхронизированные СГ
28. Принцип работы синхронного реактивного двигателя
29. Почему синхронный реактивный двигатель имеет небольшой электромагнитный момент?
30. Объясните принцип работы гистерезисного двигателя.

Раздел (тема) № 5 *Двигатели постоянного тока,*

1. Пуск ДПП
2. Какую роль в работе ДПП играет щеточно-коллекторный узел?
3. Свойства и характеристики ДПП с параллельным возбуждением
4. Свойства и характеристики ДПП с последовательным возбуждением
5. Как производится регулирование частоты вращения ДПП в системе Г-Д?
6. Как правильно притереть щетки у ДПП?
7. Чем обусловлено наведение остаточной ЭДС в обмотке якоря?
8. Что такое коммутация машин постоянного тока?
9. От чего зависит ЭДС обмотки якоря?
10. Чему пропорционален электромагнитный момент ДПП?
11. С какой целью якорь машины постоянного тока набирают из отдельных листов электротехнической стали?
12. Что происходит в ядре двигателя постоянного тока при нагрузке?

Раздел (тема) № 6 *Генераторы постоянного тока*

1. Какой закон физики положен в основу принципа работы ГПП?
2. Объясните принцип работы ГПП?
3. Какую роль в работе ГПП играет щеточно-коллекторный узел?
4. Свойства ГПП параллельного возбуждения
5. Свойства ГПП последовательного возбуждения



13. При некоторой частоте вторичное напряжение трансформатора в режиме холостого хода ставляет равно  $U_2$ . Чему будет равно вторичное напряжение при увеличении частоты питающего напряжения в 3 раза?
14. Укажите выводы однофазного автотрансформатора, которые нужно подключить к сети, чтобы он понижал подведенное переменное напряжение?
15. С какой целью магнитопровод трансформатора набирают из изолированных друг от друга листов электротехнической стали?
16. Укажите вид потерь мощности в трансформаторе, зависящий от нагрузки....
17. Укажите вид потерь мощности в трансформаторе, независящий от нагрузки....
18. При каком типе магнитопровода трансформатора (по технологии сборки) ток холостого хода будет иметь наименьшее значение....
19. Укажите тип обмотки трансформатора, который соответствует описанной конструкции: обмотка наматывается по винтовой линии в один слой, между витками имеются каналы, витки мотатся по одному или нескольких параллельных проводников, расположенных в осевом направлении....
20. Укажите тип обмотки трансформатора, который соответствует описанной конструкции: обмотка наматывается по винтовой линии в один слой, между витками имеются каналы, витки мотатся по одному или нескольких параллельных проводников, расположенных в радиальном направлении....
21. Укажите тип обмотки силового трансформатора, в витках которой обязательно выполняется транспозиция параллельных проводников....
22. Укажите физический параметр электротехнической стали, не влияющий на величину потерь энергии в переменном магнитном поле....
23. Имеется несколько трансформаторов с различными напряжениями короткого замыкания. Укажите трансформатор, у которого при нагрузке вторичное напряжение изменяется в наибольшей степени (при прочих одинаковых условиях)....
24. Укажите напряжение короткого замыкания  $U_{кз}$  при котором трансформатор будет иметь большую кратность тока короткого замыкания (КЗ)....
25. Однофазный трансформатор содержит две обмотки с номинальными напряжениями 220 В и 36 В. Обмотка высшего напряжения имеет 330 витков. Определите число витков в обмотке низшего напряжения.
26. Однофазный трансформатор содержит две обмотки с номинальными напряжениями 220 В и 44 В. По обмотке высшего напряжения протекает ток 10 А. Определите ток в обмотке низшего напряжения.
27. Число витков в обмотках понижающего трансформатора 400 и 80, ток вторичной обмотки 25 А. Определите ток в первичной обмотке.
28. Число витков в обмотках понижающего трансформатора 400 и 80, ток первичной обмотки 25 А. Определите ток во вторичной обмотке.
29. На рисунке изображено семейство внешних характеристик силового трансформатор при активной, активно-индуктивной и емкостной нагрузке. Какая из них соответствует активной индуктивной нагрузке?
30. Укажите зависимость магнитного потока в сердечнике трансформатора от изменения напряжения и числа витков первичной обмотки

#### Раздел (тема) № 2. Трехфазные трансформаторы

1. Что характеризует номер группы трехфазного трансформатора?
2. Трехфазный трансформатор имеет следующие данные: схема соединения обмоток высшего и низшего напряжения, соответственно, "треугольник" и "звезда", номинальные линейные напряжения обмоток 6 кВ и 0,4 кВ. Определите коэффициент трансформации линейных напряжений.
3. На рисунке изображена векторная диаграмма линейных напряжений двухобмоточного трехфазного трансформатора. К какой группе принадлежит трансформатор?
4. Какому из приведенных ниже способов соединений фаз первичной и вторичной обмоток

трехфазного трансформатора может соответствовать группа №11?

5. Несколько трехфазных трансформаторов имеют следующие группы соединения обмоток:  $Y/Z_{n-11}$ ,  $Y/Y_{n-0}$ ,  $Y/Y_{n-6}$ ,  $D/Y_{n-11}$ ,  $D/Y_{n-5}$  ( $Y$  – "звезда",  $D$  – "треугольник",  $Z$  – "зигзаг"). Трансформаторы с какими группами соединения обмоток могут быть включены на параллельную работу (предполагается, что другие условия параллельной работы удовлетворяются)?
6. К какой группе должен принадлежать трансформатор со схемой соединения  $D/Y_{n-6}$ , предназначенный для установки на подстанциях России?
7. Укажите условие, при котором не допускается параллельная работа трансформаторов....
8. Укажите трехфазные трансформаторы, которые могут быть включены на параллельную работу? (Группы и напряжения короткого замыкания трансформаторов – одинаковы)
9. Укажите причины ( $u$ ), из перечисленных ниже, которые приводят к возникновению уравнительного тока при параллельной работе?
10. Трансформаторы с номинальными данными, приведенными ниже, работают параллельно. Определите относительную нагрузку первого трансформатора, если второй трансформатор нагружен на 75% своей номинальной мощности.
11. Трехфазный трансформатор имеет следующие данные: группа соединения обмоток трансформатора  $D/Y_{n-11}$  ( $Y$  – "звезда",  $D$  – "треугольник"); номинальное высшее напряжение  $U_{нв}=6000$  В; номинальное низшее напряжение  $U_{нн}=400$  В. Определите коэффициент трансформации фазных напряжений.
12. При прочих равных условиях среди высоковольтных силовых трансформаторов наибольшую кратность тока короткого замыкания (КЗ) будет иметь....
13. При прочих равных условиях среди высоковольтных силовых трансформаторов наименьшую кратность тока короткого замыкания (КЗ) будет иметь....
14. Переключатель для регулирования напряжения трансформатора установлен на первичной стороне. После изменения положения переключателя вторичное напряжение увеличилось на 5%. Укажите, насколько изменился магнитный поток трансформатора....
15. Укажите причину, по которой у трехфазного трансформатора с плоским стержневым магнитопроводом при симметричном подведении напряжения ток холостого хода в средней фазе меньше, чем у крайних.
16. Укажите схемы соединения фаз трехфазного трансформатора 10/0,4 кВ, при которых влияние однофазной нагрузки на симметрию напряжений на стороне НН будет наименьшим....

#### Раздел (тема) № 3. Трехфазные асинхронные машины

1. В асинхронном двигателе....
2. На каком физическом явлении (явлениях) основан принцип действия асинхронного двигателя? Укажите наиболее полный правильный ответ....
3. На каком физическом принципе работает асинхронный двигатель?
4. На фото в разобранном виде показан....
5. На рисунке в разрезе изображен....
6. На фото показан....
7. На фото показан....
8. Какая из представленных схем электрических машин соответствует асинхронной машине с короткозамкнутым ротором?
9. Какая из представленных схем электрических машин соответствует асинхронной машине с фазным ротором?
12. Как соотносятся частоты вращения магнитного поля  $n_1$  и ротора  $n_2$  асинхронной машины в режиме двигателя?
13. С какой целью сердечник статора асинхронного двигателя собирают из листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?
14. Укажите вид потерь мощности в асинхронном двигателе, которые значительно зависят от нагрузки на валу....
15. Укажите вид потерь мощности в асинхронном двигателе, которые практически не зависят от нагрузки на валу....



16. Укажите характер зависимости частоты вращения магнитного поля асинхронной машины от числа полюсов?

17. Укажите пусковой эффект, который можно получить введением добавочного сопротивления в цепь обмотки ротора асинхронного двигателя с контактными кольцами....

18. При частоте питающего напряжения  $f=50$  Гц синхронная частота вращения ротора асинхронного двигателя составляет  $n_1=1500$  об/мин. Укажите частоту вращения при  $f=60$  Гц.

19. Каким образом осуществляют реверс асинхронного двигателя....

20. Укажите диапазон скольжения (или скольжение) асинхронной машины, подключенной к сети, который соответствует режиму двигателя....

21. Укажите диапазон скольжения (или скольжение) асинхронной машины, подключенной к сети, который соответствует режиму электромагнитного тормоза....

22. Как соотносятся частоты вращения магнитного поля  $n_1$  и ротора  $n_2$  асинхронной машины в режиме генератора при параллельной работе с сетью?

23. Укажите способ регулирования частоты вращения, непригодный для асинхронных двигателей с фазным ротором?

24. Укажите модификацию асинхронного короткозамкнутого двигателя, которая имеет наибольшую кратность пускового момента....

25. Укажите модификацию асинхронного короткозамкнутого двигателя, которая используется для работы в повторно-кратковременных режимах....

26. В паспорте трехфазного асинхронного двигателя указано номинальное напряжение 380/220 В. По какой схеме следует соединить фазы обмотки статора двигателя при линейном напряжении сети 380 В?

27. Асинхронный двигатель с соединением фаз в «треугольник» получает питание от сети переменного тока, соответствующей его номинальному напряжению. При этих условиях кратность максимального момента равна 3. Укажите кратность максимального момента после переключения фаз в «звезду»

28. Укажите форму паза сердечника ротора, при которой выгесение тока в стержне короткозамкнутой обмотки асинхронного двигателя будет наименьшим....

29. Укажите форму паза сердечника ротора, при которой в асинхронном короткозамкнутом двигателе достигается максимальный пусковой момент....

#### 4 семестр

##### Раздел (тема) № 4. Трехфазные синхронные машины

1. Синхронный генератор работает на автономную нагрузку, число полюсов  $p=2$ , частота вращения ротора 1800 об/мин. Определить частоту напряжения генератора.

2. С какой целью сердечник статора синхронной машины изготавливают из изолированных листов электротехнической стали....

3. Какие из типов синхронных машин выполняются наиболее мощными....

4. По какой причине уменьшается напряжение синхронного генератора с возрастанием активно-индуктивной нагрузки....

5. Чем обусловлено наведение остаточной ЭДС в обмотке якоря....

6. Какие из указанных ниже типов синхронных машин всегда выполняются явнополюсными....

7. Как зависит напряжение синхронного генератора на холостом ходу от величины тока возбуждения....

8. Какие узлы могут принадлежать синхронной машине....

9. Какой тип синхронной машины предназначен только для генерирования реактивной мощности....

10. Как соотносятся частоты вращения магнитного поля статора  $n_1$  и ротора  $n_2$  синхронной машины....

11. Какая синхронная машина имеет нормальную конструкцию....

12. Какая синхронная машина имеет обращенную конструкцию....

13. Какая реакция якоря синхронного генератора при активно-емкостной нагрузке....

14. Какая реакция якоря синхронного генератора при активной нагрузке....

15. Чем достигается синусоидальное распределение магнитной индукции в воздушном зазоре явнополюсного генератора

16. Чем достигается синусоидальное распределение магнитной индукции в воздушном зазоре явнополюсного генератора....

17. Какая величина мощности необходима для возбуждения генератора....

18. За счет чего происходит начальное возбуждение у генератора с системой самовозбуждения....

19. Реакция якоря это ....

20. С возрастанием нагрузки синхронного генератора его электромагнитный момент ....

21. Метод двух реакций применяется....

22. Насыщенная машина отличается от ненасыщенной....

23. Характеристика холостого хода представляет собой....

24. Характеристика короткого замыкания представляет собой....

25. Внешняя характеристика это....

26. Регулировочная характеристика показывает....

27. В явнополюсной машине магнитное сопротивление по оси «d»....

28. В неявнополюсной машине магнитное сопротивление по оси «d»....

29. Индуктивное сопротивление по оси «q» у неявнополюсной синхронной машины....

30. Какое условие включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью верно....

31. Что нужно сделать, чтобы нагрузить синхронный генератор емкостным током....

32. Что нужно сделать, чтобы нагрузить синхронный генератор активным током....

33. Перед включением синхронного генератора на параллельную работу с сетью должно быть выполнено четыре условия. Какое условие выполняется с помощью привоного двигателя....

34. Перед включением синхронного генератора на параллельную работу с сетью должно быть выполнено четыре условия. Какое условие выполняется с помощью регулирования тока обмотки возбуждения....

35. Что нужно сделать, чтобы нагрузить синхронный генератор индуктивным током....

36. Какой способ синхронизации считается основным....

37. Синхроскоп позволяет точно установить момент, когда....

38. Синхронная машина работает устойчиво при угле нагрузки....

39. Работа синхронной машины устойчива при малых углах нагрузки потому, что....

40. Какой из способов пуска не может быть использован для синхронного двигателя....

41. В каком режиме синхронный двигатель потребляет из сети реактивную мощность....

42. Как называется перевозбужденный синхронный двигатель на холостом ходу, подключенный параллельно активно-индуктивной нагрузке....

##### Раздел (тема) № 5. Двигатели постоянного тока

1. Принцип действия двигателя постоянного тока основан на....

2. В двигательном режиме коллектор выполняет роль....

3. Чтобы изменить направление вращения якоря....

4. Почему по мере нарастания частоты вращения пусковой ток уменьшается?

5. Почему при пуске двигателя постоянного тока возникает большой бросок тока?

6. Чтобы уменьшить бросок пускового тока необходимо....

7. Почему с увеличением нагрузки на валу ДПП частота вращения якоря уменьшается?

8. В каком случае при обрыве обмотки возбуждения ДПП параллельного возбуждения остановится?

9. В каком случае при обрыве обмотки возбуждения ДПП параллельного возбуждения идет в разнос?

10. Из механической характеристики ДПП последовательного возбуждения видно, что....

11. При каком способе возбуждения ДПП ток нагрузки является одновременно и током возбуждения?



Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

## 2.2 КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

### 3 семестр

1. Трансформатор работает с номинальной нагрузкой  $S_H=1000$  кВА и коэффициентом мощности  $\cos\phi=0,85$ . Номинальные потери короткого замыкания трансформатора  $P_k=12,2$  кВт, потери холостого хода  $P_0=2,5$  кВт. Определите КПД трансформатора.
2. Трехфазный трансформатор имеет следующие данные: номинальная мощность  $S_H=180$  [кВА]; номинальное высшее напряжение  $U_{Hn}=6000$ В; номинальное низшее напряжение  $U_{Hn}=400$  В. Определите номинальный ток, потребляемый трансформатором из сети.
3. Трансформатор питает электроприемник с активной мощностью 100 кВт, достигнув при этом максимального КПД, равного 0,98. Определите потери холостого хода?
4. Трансформатор питает электроприемник с активной мощностью 100 кВт, достигнув при этом максимального КПД, равного 0,98. Определите суммарные потери в обмотках трансформатора?
5. Два одинаковых трансформатора, напряжение короткого замыкания которых составляет  $U_k=5\%$ , работают параллельно. Трансформаторы имеют регулировочные отводы  $+5\%$ ,  $+2,5\%$ ,  $0$ ,  $-2,5\%$ ,  $-5\%$ . Один из трансформаторов работает на отводе  $+5\%$ . Определите, на каком отводе работает другой трансформатор, если в режиме холостого хода по обмоткам трансформатора протекает уравнительный ток, равный по силе номинальному.
6. В опыте короткого замыкания однофазного трансформатора с номинальной мощностью 2,5 кВА  $U_{Hn}=220$  В измерено:  $U_k=5,5$  В,  $I_k=5,7$  А. Чему равно номинальное значение напряжения короткого замыкания?
7. Трехфазный трансформатор имеет следующие номинальные данные:  $S_H=100$  кВА, высшее напряжение  $U_{Hn}=10$  кВ; низшее напряжение  $U_{Hn}=0,4$  кВ, напряжение короткого замыкания  $U_k=4,5\%$  потери короткого замыкания  $P_k=1970$  Вт. Определите параметры  $\Gamma_k$  и  $X_k$  упрощенной схемы замещения.
8. Трехфазный масляный трансформатор типа ТМ-160/10 имеет потери холостого хода 0,56 кВт, потери короткого замыкания 2,65 кВт. Определите коэффициент полезного действия трансформатора при номинальной нагрузке и коэффициенте мощности  $\cos\phi_2=1$ ; при номинальной нагрузке и  $\cos\phi_2=0,8$ .
9. Трехфазный масляный трансформатор типа ТМ-25/10 имеет потери холостого хода 0,13 кВт, потери короткого замыкания 0,6 кВт. Определите коэффициент полезного действия трансформатора при активной нагрузке в номинальном режиме работы, КПД при номинальной нагрузке и коэффициенте мощности  $\cos\phi_2=0,85$ .
10. Трехфазный трансформатор ТС-180/10 включен в сеть напряжением 10 кВ. Пользуясь данными, указанными в паспорте ( $S_H=180$ кВА,  $U_{Hn}=10$ кВ,  $U_{2H}=0,525$ кВ,  $P_0=1,6$  кВт,  $P_k=3$  кВт,  $U_k=5,5\%$ ,  $I_0=4\%$ ), рассчитать: фазные напряжения, если группа соединения трансформатора Y / Δ - 11; фазный и линейный коэффициенты трансформации; номинальные токи первичной и вторичной обмоток; к.п.д. при нагрузке, составляющей 50% ( $\beta=0,5$ ) от номинальной и  $\cos\phi_2=0,8$ .
11. Однофазный трансформатор OM-6667/35 работает как понижающий. Пользуясь его техническими данными приведенными в паспорте ( $S_H=6667$ кВА,  $U_{Hn}=35$ кВ,  $U_{2H}=10$ кВ,  $P_0=17$  кВт,  $P_k=53,5$  кВт,  $U_k=8\%$ ,  $I_0=3\%$ ) рассчитать: коэффициент трансформации; номинальные токи первичной вторичной обмоток; напряжение на вторичной обмотке  $U_2$  при активно-индуктивной нагрузке, составляющей 50% ( $\beta=0,5$ ) от номинальной и  $\cos\phi_2=0,8$ .
12. Трехфазный трансформатор ТС3С-1000/10 имеет следующие данные, указанные в паспорте ( $S_H=1000$ кВА,  $U_{Hn}=10$ кВ,  $U_{2H}=0,4$ кВ,  $P_0=3$  кВт,  $P_k=10$  кВт,  $U_k=8\%$ ,  $I_0=2\%$ ). Рассчитать: коэффициент

12. Главное достоинство двигателей постоянного тока -.....
  13. При рекуперативном торможении.....
  14. При динамическом торможении.....
  15. При торможении противотоком.....
  16. При каком способе возбуждения ДПП имеет самую мягкую механическую характеристику?
  17. Что происходит в ядре двигателя постоянного тока при нагрузке?
  18. При работе ДПП момент нагрузки на валу резко уменьшился. В каком режиме будет работать двигатель в первый момент после этого?
  19. При работе ДПП независимого возбуждения изменили полярность напряжения на якоре. В каком режиме будет работать двигатель в первый момент после переключения?
  20. Как изменится ток якоря ДПП параллельного возбуждения, если момент сопротивления на валу уменьшится вдвое?
  21. Определите вращающий момент ДПП, если мощность на валу составляет 10 кВт, а частота вращения якоря 1000 об/мин.
  22. Почему часто применяется на электротранспорте ДПП с последовательным возбуждением
- Раздел (тема) № 6. Генераторы постоянного тока
1. Какую роль играют коллектор и щетки в генераторе постоянного тока?
  2. Принцип действия генератора постоянного тока (ГПТ) основан на законе.....
  3. Почему напряжение на выводах якоря ГПТ не изменяется во времени, а постоянно?
  4. При нагрузке генератора постоянного тока напряжение на его зажимах 220 В, ток якоря 20 А. Определить напряжение генератора на холостом ходу, если сопротивление якоря генератора 0,5 Ом.
  5. У ГПТ независимого возбуждения можно регулировать напряжение.....
  6. Что дает начальный толчок процессу самовозбуждения в ГПТ параллельного возбуждения?
  7. Напряжение ГПТ параллельного возбуждения можно регулировать в пределах.....
  8. Что происходит в якоре генератора постоянного тока при нагрузке?
  9. Какой генератор постоянного тока не боится короткого замыкания?
  10. Чем определяются установившийся ток короткого замыкания генератора с параллельным возбуждением?
  11. Почему очень редко применяется генератор с последовательным возбуждением?

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016). Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимися по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра: сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал



- идент трансформации, если группа соединения трансформатора  $Y/Y-12$ ; параметры схемы замещения и изобразить схему замещения.
13. Определить параметры холостого хода ( $Z_0, R_0, X_0$ ) трансформатора ТМ 5600/35 ( $S_H=5600 \text{ кВА}, U_H=35 \text{ кВ}, U_{2H}=6,6 \text{ кВ}, I_1=92,5 \text{ А}, I_2=490 \text{ А}, P_0=18,5 \text{ кВт}, I_0=4,5 \%$ )
  17. Определить параметры короткого замыкания ( $Z_k, R_k, X_k$ ) трансформатора ТМ 5600/35 ( $S_H=5600 \text{ кВА}, U_H=35 \text{ кВ}, U_{2H}=6,6 \text{ кВ}, I_1=92,5 \text{ А}, I_2=490 \text{ А}, R_k=57 \text{ кВт}, U_k=7,5 \%$ )
  14. Однофазный трансформатор подключить к сети переменного тока с напряжением 220 В. Ток первичной обмотки  $I_1=7 \text{ А}$ . Определите  $\cos \phi$ , если мощность вторичной обмотки трансформатора  $P_2=1000 \text{ Вт}$ , а КПД трансформатора  $\eta=0,9$ .
  15. Однофазный трансформатор включен в сеть с напряжением  $U_1=380 \text{ В}$ . Напряжение на выводах вторичной обмотки при холостом ходе  $U_2=12 \text{ В}$ . Определите число витков первичной и вторичной обмоток  $w_1$  и  $w_2$ , если поперечное сечение магнитопровода  $S_a=22 \text{ см}^2$ , наибольшая магнитная индукция в магнитопроводе  $B=1,2 \text{ Тл}$ , частота сети  $f=50 \text{ Гц}$ .
  16. Для трансформатора определить сопротивление и коэффициент мощности при коротком замыкании:  $I_{1Z}=95,5 \text{ А}, R_k=81,5 \text{ кВт}, U_k=11,5 \text{ кВ}$ .
  17. Для трансформатора определить активную и реактивную составляющую напряжения короткого замыкания (в процентах и в вольтах). Номинальная мощность  $S_H=10500 \text{ кВА}, U_H=110 \text{ кВ}, R_k=81,5 \text{ кВт}, U_k=10,5 \%$ .
  18. Определить наибольшее значение КПД для трехфазного трансформатора при  $S_H=50 \text{ кВА}, R_k=1,32 \text{ кВт}, P_0=0,35 \text{ кВт}, \cos \phi_2=1$ .
  19. Трехфазный двухобмоточный трансформатор имеет следующие номинальные данные: мощность  $S_H=25 \text{ кВА}$ ; напряжение первичной обмотки  $U_{1H}=10 \text{ кВ}$ ; напряжение вторичной обмотки  $U_{2H}=230 \text{ В}$ ; мощность потерь холостого хода  $P_0=0,13 \text{ кВт}$ ; параметры схемы замещения  $R_k=98,25 \text{ Ом}, X_k=158,6 \text{ Ом}$ . Схема соединения обмоток –  $Y/\Delta$ . Требуется определить: 1) номинальные токи в обмотках трансформатора; 2) коэффициент трансформации через фазные и линейные напряжения; 3) напряжение и мощность короткого замыкания.
  20. Трехфазный трансформатор имеет следующие номинальные величины:  $S_H=1000 \text{ кВА}, U_H=10 \text{ кВ}, U_{2H}=0,4 \text{ кВ}$ . Потери холостого хода  $P_0=3000 \text{ Вт}$ , потери короткого замыкания  $R_k=11600 \text{ Вт}$ . Обе обмотки соединены в звезду. Сечение сердечника  $Q=150 \text{ см}^2$ , амплитуда магнитной индукции в нем  $B_m=1,5 \text{ Тл}$ . Частота тока в сети  $f=50 \text{ Гц}$ . От трансформатора потребляется активная мощность  $P_2=600 \text{ кВт}$  при коэффициенте мощности  $\cos \phi_2=0,8$ . Определить: 1) номинальные токи в обмотках и токи при фактической нагрузке; 2) числа витков обмоток.
  21. Трехфазный трансформатор при нагрузке 810 А и  $\cos \phi=0,8$  имел установившуюся допустимую температуру. Какую активную мощность он может отдавать потребителю, если коэффициент мощности нагрузки будет  $\cos \phi=0,6$ ? Номинальное напряжение вторичной обмотки  $U_{2H}=400 \text{ В}$ .
  22. Номинальная мощность однофазного трансформатора 10500 кВА, напряжения  $U_H=110 \text{ кВ}$  и  $U_{2H}=6,3 \text{ кВ}$ , напряжение короткого замыкания 10,5%, ток холостого хода 3,3%. Определить ток холостого хода и короткого замыкания, напряжение короткого замыкания.
  23. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные: мощность – 15 кВт, напряжение – 380 В, КПД – 0,88, коэффициент мощности – 0,91. При работе напряжение на двигателе уменьшилось на 10%, мощность на валу не изменилась. Определить ток, потребляемый из сети. Принять, что значения КПД и коэффициенты мощности соответствуют номинальным.
  24. Трехфазный асинхронный двигатель имеет номинальные данные: мощность – 15 кВт, напряжение – 380 В, КПД – 0,88, коэффициент мощности – 0,91. Двигатель имеет нагрузку на валу, равную 70% номинального значения. Определить ток, потребляемый АД из сети. Принять, что значения КПД и коэффициенты мощности соответствуют номинальным.
  25. Асинхронный двигатель имеет частоту вращения ротора  $n_2=2850$  об/мин. Определите частоту тока в обмотке ротора, если частота тока в обмотке статора составляет 50 Гц.

1. Шестиполосный синхронный генератор имеет полную мощность  $S_H=65 \text{ кВА}$ ; номинальное напряжение  $U_H=400/230 \text{ В}$ ; коэффициент мощности  $\cos \phi_H=0,7$  в режиме переоборудования; индуктивное сопротивление рассеяния  $x_l=0,384 \text{ Ом}$ ; индуктивное сопротивление, обусловленное магнитным полем реакции якоря,  $x_a=3,77 \text{ Ом}$ . Определить: угол нагрузки  $\theta$ ; синхронную частоту вращения ротора  $n$ .
2. Ротор трехфазного синхронного генератора имеет 12 полюсов. Частота напряжения на зажимах генератора  $f=50 \text{ Гц}$ . Полезная мощность приводного двигателя 5 кВт. Определить вращающий момент на валу генератора.
3. Трехфазный синхронный генератор вырабатывает напряжение частотой  $f=50 \text{ Гц}$ . Число полюсов  $2p=2$ . Приводной двигатель создает вращающий момент на валу  $M_1=29 \text{ Нм}$ . Определить полезную мощность приводного двигателя.
4. Трехфазный синхронный двигатель включен в сеть напряжением 380 В и развивает на валу мощность 75 кВт. КПД двигателя – 92%, коэффициент мощности  $\cos \phi=0,8$ . Определить реактивную составляющую потребляемого из сети тока.
5. Полная мощность, потребляемая из сети синхронным двигателем,  $S_1=45 \text{ кВА}$ . Коэффициент мощности  $\cos \phi=0,8$ . Суммарные потери мощности  $P=4 \text{ кВт}$ . Определить коэффициент полезного действия двигателя.
6. Определить напряжение на зажимах трехфазного синхронного генератора, работающего в режиме холостого хода, при соединении обмотки статора по схеме «треугольник» и «звезда», если известно, что частота  $f=50 \text{ Гц}$ , число последовательно соединенных витков фазы обмотки статора  $w_1=180$ , обмоточный коэффициент  $k_{01}=0,92$ , максимальное значение магнитного потока одной фазы  $\Phi_{\text{max}}=0,012 \text{ Вб}$ .
7. Трехфазный синхронный двигатель в номинальном режиме имеет технические данные: мощность  $P_H=600 \text{ кВт}$ , напряжение  $U_H=3000 \text{ В}$ , коэффициент полезного действия  $\eta_H=93 \%$ , коэффициент мощности  $\cos \phi_H=0,8$ , угол нагрузки  $\theta=30^\circ$ . Определить потребляемый из сети ток и перегрузочную способность двигателя.
8. Вращающий момент на валу трехфазного синхронного генератора – 48 Нм. Полезная мощность приводного двигателя – 5 кВт. Частота напряжения на зажимах генератора  $f=50 \text{ Гц}$ . Определить число полюсов генератора.
9. Пластины коллектора движутся относительно щеток с линейной скоростью  $v=25 \text{ м/с}$ , ширина щетки  $b_{щ}=0,01 \text{ м}$ . Определить период коммутации.
10. Напряжение на зажимах генератора параллельного возбуждения  $U_H=220 \text{ В}$ , сопротивление якорной обмотки  $r_a=0,1 \text{ Ом}$ , сопротивление обмотки возбуждения  $r_b=100 \text{ Ом}$ . Определить ЭДС обмотки якоря, если известно, что ток нагрузки  $I_H=100 \text{ А}$ .
11. ЭДС генератора независимого возбуждения  $E_a=240 \text{ В}$ , сопротивление якорной обмотки  $r_a=0,1 \text{ Ом}$ . Определить напряжение на щетках генератора при токе нагрузки  $I_H=100 \text{ А}$ .
12. Тяговый двигатель постоянного тока последовательного возбуждения имеет номинальную мощность  $P_H=52 \text{ кВт}$ , коэффициент полезного действия  $\eta=81 \%$ , частоту вращения  $n=650$  об/мин, номинальное напряжение  $U_H=550 \text{ В}$ , общее сопротивление обмоток якоря и возбуждения  $r_a+r_b=0,095 \text{ Ом}$ . Определить: потребляемую мощность, ток двигателя, полезный момент на валу, ЭДС, суммарные потери мощности.
13. Напряжение на зажимах генератора параллельного возбуждения  $U_H=120 \text{ В}$ , сопротивление нагрузки  $r_H=4 \text{ Ом}$ , сопротивление обмоток якоря и возбуждения при рабочей температуре  $r_a$



$= 0,25 \text{ Ом}$ ,  $r_B = 60 \text{ Ом}$ . Определить: ток якоря, номинальную мощность генератора, ЭДС генератора, электромагнитную мощность генератора.

14. В шестиполусной машине постоянного тока поток возбуждения  $\Phi_B = 0,01 \text{ Вб}$ , якорь вращается с частотой  $n = 60 \text{ об/мин}$ . Определить среднее значение ЭДС, индуцируемой в проводнике обмотки якоря.

15. Определить кратность пускового тока двигателя постоянного тока при непосредственном включении в сеть. КПД двигателя 85%. Вычислить начальное значение сопротивления пускового реостата при условии понижения начального пускового тока до трехкратного номинального.

16. Для двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением 78%. Определить величину пускового момента двигателя, если сопротивление пускового реостата  $R_{\text{п}} = 1,2 \text{ Ом}$ . Моментом холостого хода и изменением магнитного потока пренебречь.

17. Определить момент, потребляемый ток, а также ток в цепях якоря и возбуждения двигателя параллельного возбуждения, если КПД двигателя 81%.

18. Двигатель параллельного возбуждения имеет потребляемый ток  $I_{\text{ср}} = 0,08 \text{ А}$ . Определить частоту вращения двигателя. Реакцией якоря пренебречь.

19. Определить частоту вращения двигателя параллельного возбуждения, КПД которого 80% при уменьшении потребляемого тока вдвое. Принять, что изменение потока, обусловленное реакцией якоря, составляет 2%.

20. Определить кратность пускового тока двигателя постоянного тока с номинальной мощностью  $P_{\text{н}}=4,5 \text{ кВт}$  при непосредственном включении в сеть напряжением 220 В. Сопротивление цепи якоря  $R_{\text{я}}=0,25 \text{ Ом}$ , КПД двигателя  $\eta=88\%$ . Вычислить начальное значение сопротивления пускового реостата при условии понижения начального пускового тока до трехкратного номинального.

21. Номинальная мощность двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением  $P_{\text{н}}=4,2 \text{ кВт}$ , номинальное напряжение  $U_{\text{н}}=110 \text{ В}$ , номинальная частота вращения  $n_{\text{н}}=750 \text{ об/мин}$ , КПД  $\eta=78\%$ , сопротивление цепи якоря  $R_{\text{я}}=0,15 \text{ Ом}$ , сопротивление обмотки возбуждения  $R_{\text{в}}=64 \text{ Ом}$ . Определить величину пускового момента двигателя, если сопротивление пускового реостата  $R_{\text{п}}=1,2 \text{ Ом}$ . Моментом холостого хода и изменением магнитного потока пренебречь.

22. Двигатель с параллельным возбуждением номинальной мощности  $P_{\text{н}}=1,5 \text{ кВт}$  потребляет ток  $I=8,3 \text{ А}$  при напряжении  $U=220 \text{ В}$ . Определить ток в режиме холостого хода двигателя, если сопротивление цепи якоря  $R_{\text{я}}=3 \text{ Ом}$ , цепи возбуждения  $R_{\text{в}}=600 \text{ Ом}$ .

23. Определить момент, потребляемый ток, а также ток в цепях якоря и возбуждения двигателя параллельного возбуждения, если мощность на валу  $P_{\text{в}}=4,5 \text{ кВт}$ , подводимое напряжение  $U=220 \text{ В}$ , частота вращения  $n=1000 \text{ об/мин}$ . Сопротивление цепи возбуждения  $R_{\text{в}}=137 \text{ Ом}$ , КПД двигателя  $\eta=81\%$ .

24. Двигатель параллельного возбуждения имеет сопротивление в цепи якоря  $R_{\text{я}}=0,39 \text{ Ом}$ . Сопротивление цепи возбуждения  $R_{\text{в}}=137 \text{ Ом}$ . В режиме холостого хода при напряжении  $U=220 \text{ В}$  частота вращения двигателя  $n=1700 \text{ об/мин}$ , потребляемый ток  $I=3,5 \text{ А}$ . Определить частоту вращения двигателя при номинальной нагрузке двигателя с током  $I=43 \text{ А}$ . Реакцией якоря пренебречь.

25. Определить частоту вращения двигателя параллельного возбуждения номинальной мощностью  $P_{\text{н}}=8 \text{ кВт}$ , номинальным напряжением  $U_{\text{н}}=220 \text{ В}$ , КПД  $\eta=81\%$  и номинальной частотой вращения  $n=1500 \text{ об/мин}$  при уменьшении потребляемого тока вдвое. Ток возбуждения  $I_{\text{в}}=1,7 \text{ А}$ . Принять, что изменение потока, обусловленное реакцией якоря, составляет 2%.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов. Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение, представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи и формулировку правильного ответа; при этом обучающимся единственно правильное решение; задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место несущественные недочеты в описании хода решения и ответа.

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.