

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.20 Электрические машины

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и их объектов

бакалавр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	знает режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов
		умеет самостоятельно анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знание их режимов работы и характеристик
		владеет навыками владеть анализом установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знание их режимов работы и характеристик
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	знает функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов
		умеет самостоятельно применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
		владеет навыками знаниями функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Трансформаторы			
1.1.	Трансформаторы	4	ОПК-4.5, ОПК-4.6	Защита лабораторной работы
	Промежуточная аттестация			Эж
2.	2 раздел. Электрические машины переменного тока			

2.1.	Электрические машины переменного тока	5	ОПК-4.5, ОПК-4.6	Защита лабораторной работы
3.	3 раздел. Электрические машины постоянного тока			
3.1.	Электрические машины постоянного тока	5	ОПК-4.5, ОПК-4.6	Защита лабораторной работы
	Промежуточная аттестация			Эж

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
		Для оценки знаний	
		Для оценки умений	
		Для оценки навыков	
Промежуточная аттестация			
1	Курсовые работы (проектов)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы.	Перечень тем курсовых работ (проектов)
2	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Электрические машины"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы

1. Пояснить назначение и порядок выполнения опыта холостого хода трансформатора.
2. Что такое коэффициент трансформации? Как он определяется?
3. Пояснить назначение и порядок выполнения опыта короткого замыкания трансформатора.
4. Пояснить, почему в трехфазных трансформаторах токи и потери мощности в отдельных фазах не равны между собой?
5. Дать необходимые пояснения к Т-образной, Г-образной и упрощенной схемам замещения.
6. Как классифицируются и определяются потери мощности в трансформаторах?
7. Что такое установившийся ток короткого замыкания, как он определяется, и как соотносится с номинальным током?
8. Что такое напряжение короткого замыкания и его составляющие? Как оно соотносится с номинальным напряжением?

Контрольные вопросы

1. Каким образом рассчитываются параметры схемы замещения трансформатора?
2. Как активная и реактивная составляющие напряжения короткого замыкания влияют на выходное напряжение трансформатора? Может ли выходное напряжение трансформаторов возрастать при увеличении нагрузки?
3. Почему зависимость $\eta = f(\beta)$ рассчитывается косвенным методом? Какие параметры трансформатора необходимо знать для такого расчета?
4. Дать определение КПД трансформатора. Почему в режимах холостого хода и короткого замыкания он равен нулю? При каком условии КПД имеет максимальное значение?

Контрольные вопросы

1. Объяснить, почему в трехфазных трансформаторах необходимо однозначно маркировать начала и окончания обмоток.
2. Пояснить порядок маркировки выводов первичных и вторичных обмоток.
3. Чем группы соединения отличаются от схем соединения обмоток? Дать определение.
4. При каких схемах соединения можно получить четные и нечетные группы?
5. Как из основных групп соединения обмоток получить производные? Привести примеры.
6. Пояснить порядок экспериментального определения групп соединения обмоток. Привести примеры.

Контрольные вопросы

1. Пояснить суть метода симметричных составляющих.
2. Почему расчет несимметричных режимов необходимо производить для каждой из симметричных систем отдельно?
3. Как несимметрия нагрузки влияет на междуфазные и фазные напряжения во вторичных обмотках трансформатора?
4. Как несимметрия нагрузки влияет на потери мощности в трансформаторах?
5. Что такое смещение нейтрали? От чего оно зависит и каким образом влияет на фазные напряжения?
6. Каким образом определяются сопротивления нулевой последовательности по результатам экспериментальных исследований?
7. Почему и каким образом схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов влияют на сопротивление нулевой последовательности?
8. В чем заключаются особенности внешних характеристик трехфазных трансформаторов при несимметричной нагрузке?
9. Как влияет на КПД трансформатора несимметрия нагрузки?
10. Почему сопротивление нулевой последовательности оказывает наибольшее влияние на

падения напряжения и КПД трансформаторов со схемой соединения обмоток Y/Y0?

Контрольные вопросы

1. В чем заключаются основные отличия автотрансформаторов от трансформаторов?
2. Каким образом в автотрансформаторах происходит передача мощности от сети к нагрузке?
3. Что такое коэффициент выгоды и расчетная мощность автотрансформатора?
4. В чем заключаются преимущества автотрансформаторов перед трансформаторами?
5. В чем заключаются главные недостатки автотрансформаторов?
6. Где и при каких коэффициентах выгоды целесообразно применять автотрансформаторы?

Контрольные вопросы

1. Где применяется параллельная работа синхронных генераторов с сетью?
2. В чем заключаются условия включения СГ на параллельную работу с сетью?
3. Что такое частота и период биений?
4. Почему рассогласование частот сети и генератора опасно для энергосистемы?
5. В какой последовательности производится включение СГ на параллельную работу с сетью по методу точной синхронизации?
6. Перечислите основные функциональные блоки экспериментальной установки.
7. Почему не применяется прямое включение СГ в сеть?
8. В каком порядке осуществляется выключение СГ, работавшего параллельно с сетью?

Контрольные вопросы

1. Пояснить назначение и порядок выполнения опыта холостого хода асинхронной машины.
2. Почему и как параметры холостого хода зависят от величины приложенного напряжения?
3. Почему при выполнении опыта необходимо оставлять неизменной частоту вращения?
4. С какой целью, и каким образом по результатам опыта холостого хода осуществляется разделение потерь?
5. Почему перед выполнением опыта короткого замыкания необходимо понижать напряжение?
6. Пояснить назначение и порядок выполнения опыта короткого замыкания асинхронной машины.
7. Почему при расчете параметров короткого замыкания не требуется разделения потерь?
8. Чем схема замещения асинхронной машины отличается от схемы замещения трансформатора?
9. Пояснить, какие элементы асинхронной машины представлены на схеме замещения в виде сопротивлений?
10. Почему асинхронные двигатели имеют большой пусковой ток? Как его определяют?

Контрольные вопросы

1. Что такое механические характеристики асинхронного двигателя? Дать их общий анализ.
2. Каким образом можно рассчитать механическую характеристику по каталожным данным? Привести пример.
3. Что такое рабочие характеристики асинхронного двигателя? Дать их общий анализ.
4. Почему рабочие характеристики имеют смысл только в пределах максимальной мощности АД?
5. Какие данные, необходимые для расчета механических и рабочих характеристик приводятся на щитке электродвигателя и в каталожных данных?
6. Для чего в экспериментальной установке нужна машина постоянного тока? Пояснить методику проведения экспериментальных исследований.
7. Каким образом при экспериментальных исследованиях определяются развиваемый АД момент и мощность на валу?

8. Почему рабочие характеристики имеют смысл только в пределах максимальной мощности АД?

Контрольные вопросы

1. При каких условиях асинхронная машина переходит в режим генераторного торможения?
2. Какую мощность АМ генерирует в сеть? Какую потребляет из сети?
3. Как найти максимальное и предельное значения тока ротора? Чем они опасны?
4. Что представляют собой рабочие характеристики асинхронного генератора в режиме рекуперативного торможения?
5. Пояснить методику экспериментальных исследований АМ в режиме генераторного торможения.
6. Пояснить процесс самовозбуждения асинхронного генератора. При каком условии он неустойчив?
7. Как определяется значение емкости, необходимое для нормального самовозбуждения?
8. От чего зависит частота ЭДС, генерируемой асинхронным генератором с самовозбуждением?
9. Пояснить методику экспериментальных исследований АМ в режиме генератора с самовозбуждением.

Контрольные вопросы

1. Чем принципиально отличаются процессы, происходящие при потере фазы напряжения работающего трехфазного АД и при потере фазы до его включения в сеть?
2. Дать характеристику изменения механической характеристики и основных параметров трехфазного АД при потере фазы питающего напряжения.
3. Чем и почему схема замещения при потере фазы отличается от схемы замещения трехфазного АД?
4. Назвать условия, необходимые для получения кругового вращающегося поля при включении трехфазного АД в однофазную сеть. Для чего в них применяются конденсаторы?
5. Пояснить методику исследования трехфазных АД в режимах однофазного питания.

Контрольные вопросы

1. Перечислите условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.
2. В чем заключается и как происходит процесс самовозбуждения?
3. Чем отличаются характеристики генераторов при различных способах возбуждения?
4. Почему ток короткого замыкания генераторов с самовозбуждением меньше номинального тока якоря?
5. Какие существуют способы возбуждения генераторов постоянного тока и в чём заключаются их особенности?
6. Почему различаются внешние характеристики генераторов с различными системами возбуждения?
7. Что такое регулировочные характеристики и почему они не имеют смысла при встречном включении серийной обмотки?
8. Поясните методику экспериментальных исследований внешних характеристик генераторов постоянного тока.
9. Поясните методику экспериментальных исследований регулировочных характеристик генераторов постоянного тока.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока.
2. Почему практически невозможен прямой пуск ДПТ? Каким образом можно запустить двигатель параллельного возбуждения? Как рассчитываются сопротивления пускового реостата?
3. Как влияет на характеристики ДПТ введение в цепь якоря добавочных сопротивлений?
4. Как влияет на характеристики ДПТ изменение приложенного к обмотке якоря

напряжения?

5. Как влияет на характеристики ДПТ изменение магнитного потока (тока возбуждения)?
6. Что происходит при обрыве цепи возбуждения ДПТ и почему такой режим является аварийным?
7. Поясните ход проведения экспериментальных исследований.

**Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Вопросы к лекциям

Трансформаторы

1. Конструкция однофазных и трёхфазных трансформаторов
2. Магнитные, проводниковые и электроизоляционные материалы, применяемые в трансформаторах.
3. Принцип действия и э.д.с. обмоток трансформатора. Коэффициент трансформации
4. Основные уравнения трансформатора.
5. Понятие приведённого трансформатора и его уравнения.
6. Схемы замещения трансформатора
7. Векторная диаграмма трансформатора при активно-индуктивной нагрузке
8. Векторная диаграмма трансформатора при активно-ёмкостной нагрузке
9. Определение параметров схемы замещения трансформатора по опытам холостого хода и короткого замыкания
10. Внешние характеристики трансформаторов при изменении величины и характера нагрузки
11. Потери мощности и к.п.д. трансформатора.
12. Маркировка выводов, схемы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов
13. Группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов.
14. Регулирование напряжения в трансформаторах
15. Условия включения трёхфазных трансформаторов на параллельную работу
16. Несимметричная нагрузка трехфазных трансформаторов со схемой соединения звезда – звезда с нулём
17. Несимметричная нагрузка трёхфазных трансформаторов со схемой соединения треугольник – звезда с нулём
18. Внезапное короткое замыкание трансформатора. Условия возникновения ударных токов.
19. Механические перегрузки при внезапном коротком замыкании трансформатора.
20. Переходные процессы при включении трансформатора на холостой ход
21. Устройство и основные характеристики автотрансформаторов
22. Основные особенности и характеристики многообмоточных трансформаторов
23. Общие особенности выпрямительных трансформаторов
24. Особенности конструкции и основные типы сварочных трансформаторов
25. Основные принципы расчёта трансформаторов

Электрические машины переменного тока

1. Сравнительная характеристика основных типов электрических машин переменного тока
2. Основные принципы устройства и расчетные показатели обмоток статора электрических машин переменного тока
3. Назначение и устройство распределенных обмоток статора
4. Назначение и устройство обмоток с укороченным шагом
5. Получение вращающегося магнитного поля в многофазных электрических машинах
6. Устройство и принцип действия асинхронных машин
7. Режимы работы асинхронной машины
8. Физические процессы в асинхронной машине с неподвижным ротором
9. Физические процессы в асинхронной машине с вращающимся ротором
10. Приведение э.д.с., токов и сопротивлений ротора к обмотке статора
11. Схемы замещения асинхронных машин

12. Уравнение электромагнитного момента асинхронной машины
13. Анализ механических характеристик асинхронной машины
14. Построение механических характеристик асинхронных машин по каталожным данным
15. Режим генераторного торможения асинхронной машины
16. Асинхронный генератор с самовозбуждением
17. Режимы электромагнитного торможения асинхронных машин
18. Асинхронные двигатели с фазным ротором
19. Асинхронные двигатели с глубокопазым ротором
20. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением частоты
21. Полюсопереключаемые асинхронные двигатели
22. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением скольжения
23. Характеристики асинхронных двигателей при отклонениях питающего напряжения
24. Работа асинхронных двигателей при несимметрии питающих напряжений
25. Неполнофазный режим работы трехфазного асинхронного двигателя
26. Конструкция и принцип действия синхронных машин
27. Реакция якоря в неявнополюсных синхронных генераторах
28. Реакция якоря в явнополюсных синхронных генераторах (теория двух реакций)
29. Характеристики холостого хода и короткого замыкания синхронных генераторов
30. Уравнения и векторная диаграмма ЭДС и напряжений неявнополюсных синхронных генераторов
31. Уравнения и векторная диаграмма ЭДС и напряжений явнополюсных синхронных генераторов
32. Включение синхронных генераторов на параллельную работу
33. U-образные характеристики синхронных генераторов
34. Внешние и регулировочные характеристики синхронных генераторов
35. Принцип действия и основные характеристики синхронных двигателей
36. Способы пуска синхронных двигателей
37. Принцип действия и режимы работы синхронных компенсаторов
38. Угловые характеристики синхронных машин
39. Статическая устойчивость синхронных генераторов

Электрические машины постоянного тока

1. Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока
2. Преобразования энергии в машинах постоянного тока. Принцип обратимости.
3. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент машины постоянного тока.
4. Устройство обмоток якоря электрических машин постоянного тока
5. Понятие о реакции якоря и её влиянии на работу машин постоянного тока.
6. Принцип действия генераторов постоянного тока самовозбуждением.
7. Генераторы постоянного тока с независимым и смешанным возбуждением
8. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока с независимым возбуждением.
9. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением.
10. Режимы электрического торможения двигателей постоянного тока с независимым возбуждением.
11. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Расчет параметров и характеристик трансформатора с ПБВ