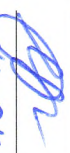


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
электрооборудования


И.В. Ворончева
«06.09» 2023 г.

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

Электрическая часть АЭС
(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование ОПиП ВО)

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОВЕЩАНИЯ

Тема № 1. Общая характеристика АЭС

1. Требования к схемам электростанции АЭС.
2. Назначение и выбор реакторов.
3. Достоинства и недостатки моноблоков АЭС.
4. Достоинства и недостатки сдвоенных блоков АЭС.
5. Особенности сдвоенных блоков АЭС.
6. При каких условиях применяется моноблок на АЭС.
7. При каких условиях применяется сдвоенный блок на АЭС.
8. Системы охлаждения синхронных генераторов.
9. Статическая устойчивость работы синхронных генераторов.
10. Динамическая устойчивость работы синхронных генераторов.
11. Назначение ТВЭЛ.
12. Особенности технологических схем контуров АЭС с реактором ВВЭР.
13. Упрощенная технологическая схема АЭС с реактором РБМК.
14. Что является теплоносителем и замедлителем в реакторе РБМК.
15. От чего зависит мощность реактора РБМК.
16. Из чего состоит контур многократной циркуляции реактора РБМК.
17. Из каких подсистем состоит система аварийного охлаждения (САОР) реактора РБМК.
18. Каковы достоинства реактора РБМК по сравнению с ВВЭР?

Тема № 2. Основные требования к электрооборудованию АЭС

1. Упрощенная технологическая схема АЭС с реактором ВВЭР.
2. Сколько применяется циркуляционных контуров на АЭС с реактором ВВЭР.
3. Назначение и принцип работы парового компенсатора с электронагревателем.
4. Назначение и принцип работы системы аварийного охлаждения активной зоны реактора (САОЗ).
5. Назначение системы управления и защиты реактора (СУЗ).
6. Какие основные требования предъявляются к электрооборудованию АЭС?
7. Включение синхронных генераторов на параллельную работу с сетью
8. Основные параметры силовых трансформаторов.
9. Особенности работы автотрансформаторов.
10. Причины применения генераторного выключателя.
11. Принцип работы специального аппарата КАГ-24.

Тема № 6. Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ

1. Какие требования предъявляются к схемам 110-750 кВ.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 21.09.2023 13:03:25
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Курс – 2023

2. Какова область применения схемы с одной секционированной системой шин?
3. Какова область применения схемы с одной или двумя рабочими и обходной системой шин?
4. При каких условиях секционируются системы шин?
5. Достоинства и недостатки схемы с одной секционированной системой шин.
6. Достоинства и недостатки схемы с одной или двумя рабочими и обходной системой шин?
7. Достоинства и недостатки схемы 3/2 присоединения.
8. Достоинства и недостатки схемы 4/3 присоединения.
9. Особенности конструкции ОРУ 110-750 кВ АЭС.
10. При повреждении в каком элементе схемы с двумя системами шин может нарушиться электроснабжение всех присоединений?
11. Как работает схема 3/2 в случае выхода из строя одного выключателя?
12. Назначение обходной системы шин.
13. В каких схемах можно произвести ремонт линейного выключателя без отключения линии?
14. Достоинства и недостатки КРУЭ.
15. Каково назначение секционного, обходного выключателя.
16. Классификация разъединителей, достоинства и недостатки.
17. Назначение высоковольтных выключателей, особенности конструкций.
18. Классификация выключателей, достоинства и недостатки.

Тема №7. Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС

1. Электродвигатели, используемые для механизмов собственных нужд.
2. Самозапуск электродвигателей.
3. Электрические схемы собственных нужд электростанций. Выбор трансформаторов собственных нужд.
4. Укажите место присоединения резервных ТСН.
5. Укажите места присоединений рабочих трансформаторов собственных нужд на схеме АЭС?
6. Место присоединения рабочих ТСН.
7. Принципиальная схема питания собственных нужд блока с водо-водяным энергетическим реактором при использовании ПЦН бессалярникового типа.
8. Перечислите основные виды автоматики собственных нужд 6 кВ.

Тема №8. Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд

1. Что входит в состав источника бесперебойного питания?
2. Приведите схемы надежного питания собственных нужд АЭС с реакторами РБМК.
3. Достоинства и недостатки аккумуляторных батарей, применяемых в качестве аварийных источников питания собственных нужд АЭС.

4. Достоинства и недостатки дизель-генераторов, применяемых в качестве аварийных источников питания собственных нужд АЭС.
5. Достоинства и недостатки газотурбинных установок, применяемых в качестве аварийных источников питания собственных нужд АЭС.
6. Требования предъявляемые к схемам резервного электроснабжения собственных нужд 6(10) кВ.
7. На какие группы разделяются потребители собственных нужд АЭС.
8. Схема подключения резервного трансформатора собственных нужд 6 кВ.

Тема №9. Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения

1. Схемы включения ПЦН и сетей надежного питания блока с быстрым энергетическим реактором.
2. Применение сверхпроводящих ограничителей тока.
3. Назначение и виды генераторных выключателей.
4. Конструкция вакуумных выключателей, особенность гашения дуги.
5. Конструкция элегазовых выключателей, особенность гашения дуги.
6. Способы ограничения токов короткого замыкания.
7. Выбор электрооборудования по электродинамической и термической стойкости к токам короткого замыкания.
8. Преимущества комплексного конструктивного решения генераторных аппаратов для АЭС.
9. Особенности конструкции КРУЭ.

12 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА

Тема №1. Общая характеристика АЭС.

1. Типы и классификация атомных станций, особенности АЭС, требования, предъявляемые к АЭС
2. Назначение и принцип работы реактора.
3. Регулирование мощности реактора
4. Аварийная защита активной зоны реактора.
5. Ядерное топливо
6. Реакторная установка РБМК-1000.
7. Технологическая схема АЭС с реактором РБМК-1000.
8. АЭС с реакторной установкой МКЭР-1500.
9. Достоинства реактора РБМК по сравнению с ВВЭР.
10. Реакторная установка ВВЭР-1000.
11. Технологическая схема АЭС с реактором ВВЭР.
12. Достоинства реактора ВВЭР по сравнению с РБМК.
13. Технологическая схема АЭС с реактором ВН.
14. Перспективы развития использования атомной энергии.

15. Пути обеспечения радиационной безопасности.
16. Режимы работы атомной электростанции.
17. Главная схема АЭС.
18. Какова роль ядерной энергетики в промыволственной сфере?

Тема №2. Основные требования к электрооборудованию АЭС

1. Основные требования к электрооборудованию АЭС.
2. Основные требования к схемам АЭС.
3. Резервирование электрооборудования в схемах АЭС
4. Основные требования к электрооборудованию систем, обслуживающих турбогенератор
5. Основные требования к электрооборудованию систем, обслуживающих реактор

Тема №3. Классификация систем и элементов по влиянию на безопасность.

1. Опишите схемы надежного питания собственных нужд АЭС с реакторами РБМК.
2. Перечислите современные системы охлаждения турбогенераторов.
3. Приведите основные требования к схемам АЭС.
4. Дайте характеристику потребителю собственных нужд АЭС?
5. Опишите схемы надежного питания собственных нужд АЭС с реакторами ВВЭР.

Тема №4. Основное электрооборудование АЭС

1. Какие достоинства у комплектных токопроводов?
2. Принцип работы синхронного турбогенератора
3. Способы включения синхронных генераторов на параллельную работу
4. ПЦН и их схемы питания
5. Распределительные щиты: назначение, устройство
6. Назначение и особенности эксплуатации блочных трансформаторов

Тема №5. Схемы блоков генератор-трансформатор

1. Схемы блоков генератор-трансформатор.
2. Технические характеристики и конструкция современных турбогенераторов.
3. Характеристики турбогенераторов Курской АЭС
4. Системы охлаждения турбогенераторов
5. Основные требования к блочным трансформаторам АЭС
6. Системы охлаждения блочных трансформаторов

Тема №6. Схемы ОРУ 330 кВ и 750 кВ

1. Выключатели. Разъединители. Их приводы.

2. Схемы ОРУ 330 – 750 кВ. Достоинства и недостатки.
3. Какие типы выключателей, разъединителей и их приводов используют в схемах ОРУ?
4. Приведите схемы ОРУ 330 – 750 кВ. и перечислите их достоинства и недостатки.
5. Назначение разъединителей, особенность конструкции.

Тема №7. Состав и схемы электроснабжения собственных нужд АЭС

1. Схема АЭС и места присоединений рабочих трансформаторов собственных нужд.
2. Присоединение резервных трансформаторов собственных нужд на АЭС.
3. Характеристика потребителей собственных нужд АЭС.
4. Объясните выбор точки присоединения рабочих ТСН.
5. Объясните выбор точки присоединения резервных трансформаторов собственных нужд

Тема №8. Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд

1. Источники оперативного тока.
2. Потребители энергии постоянного тока.
3. Устройство свинцово-кислотных аккумуляторов. Режимы их работы
4. Какие виды источников бесперебойного электроснабжения собственных нужд АЭС применяются на Курской АЭС?
5. Характеристика потребителей собственных нужд АЭС.
6. Источники бесперебойного электроснабжения собственных нужд АЭС.

Тема№9. Краткое описание систем надежного и аварийного электроснабжения

1. Схемы надежного питания собственных нужд АЭС с реакторами ВВЭР.
2. Схемы надежного питания собственных нужд АЭС с реакторами РБМК.
3. Схемы надежного питания собственных нужд АЭС с реакторами БН – 12 баллов.
4. Комплектные токопроводы.
5. Назначение блочных, резервных и центральных щитов управления.

Шкала оценивания: 5-балльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») 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 правила-

ми ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания; сопровождает яркие примеры; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка «**хорошо**») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания; сопровождаете подходящими примерами; не всегда отклоняется на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка «**удовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно высказывает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания; сопровождаемые наиболее очевидными примерами; терзается при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется 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

2.1.1. Банк вопросов в закрытой форме

1. Первая промышленная АЭС начала работать в
 - а) СССР
 - б) Великобритании
 - в) США
 - г) Японии
2. Атомные теплоэлектростанции вырабатывают
 - а) как электрическую, так и тепловую энергию
 - б) электрическую энергию

- в) тепловую энергию
- г) потенциальную энергию

3. Главное преимущество АЭС это
 - а) дешевая электроэнергия
 - б) практическая независимость от источников топлива
 - в) бесшумность работы
 - г) избыток тепловой энергии

4. Характерным для АЭС является
 - а) тепловое загрязнение
 - б) радиоактивное загрязнение
 - в) световое загрязнение

5. Главный недостаток АЭС
 - а) тяжелые последствия аварий
 - б) радиоактивное загрязнение
 - в) тепловое загрязнение
 - г) большая стоимость строительства

6. Какой тип реакторов применен на Курской АЭС
 - а) канальные
 - б) ВВЭР
 - в) на быстрых нейтронах

7. Преимущество АЭС с реакторами ВВЭР перед АЭС с реакторами РБМК заключается в
 - а) повышенной безопасности
 - б) простоте конструкции
 - в) дешевизне
 - г) простоте обслуживания

8. Основное требование, предъявляемое к турбогенераторам АЭС –
 - а) надежность
 - б) низкая стоимость
 - в) низкий уровень шума и вибраций
 - г) простота эксплуатации

9. В чем состоит преимущество четырехполосных генераторов АЭС перед двухполосными
 - а) меньшие механические напряжения в роторе
 - б) большая масса поковок ротора
 - в) меньший уровень вибраций
 - г) меньший уровень шума

10. Чем ограничивается величина напряжения статора генератора
- а) ростом толшины изоляции обмотки статора
 - б) увеличением габаритов генератора
 - в) увеличением толшины изоляции обмотки ротора
 - г) затруднениями в работе системы охлаждения
11. Косвенное охлаждение турбогенератора заключается в
- а) отводе тепла через изоляцию обмотки
 - б) отводе тепла через сталь магнитопровода
 - в) отводе тепла с помощью вентилятора
 - г) отводе тепла с помощью жидкости
12. Турбогенератор типа Т имеет
- а) косвенное воздушное охлаждение обмоток возбуждения и статора
 - б) косвенное водородное охлаждение обмоток возбуждения и статора
 - в) непосредственное охлаждение обмотки возбуждения и косвенное охлаждение обмотки статора водородом
13. Турбогенератор типа ТВ имеет
- а) косвенное водородное охлаждение обмоток возбуждения и статора
 - б) непосредственное охлаждение обмотки возбуждения водородом, а обмотки статора водой
 - в) непосредственное охлаждение обмотки возбуждения и косвенное охлаждение обмотки статора водородом
14. Турбогенератор типа ТВФ имеет
- а) непосредственное охлаждение обмотки возбуждения и косвенное охлаждение обмотки статора водородом
 - б) непосредственное охлаждение обмоток водой
 - в) косвенное водородное охлаждение обмоток возбуждения и статора
15. Турбогенератор типа ТТВ имеет
- а) непосредственное охлаждение обмотки возбуждения и обмотки статора водородом
 - б) косвенное водородное охлаждение обмоток возбуждения и статора
 - в) непосредственное охлаждение обмотки возбуждения водородом, а обмотки статора водой
16. Турбогенератор типа ТВВ имеет
- а) непосредственное охлаждение обмотки возбуждения водородом, а обмотки статора водой
 - б) косвенное водородное охлаждение обмоток возбуждения и статора
 - в) косвенное воздушное охлаждение обмоток возбуждения и статора

17. Турбогенератор типа ТЗВ имеет
- а) непосредственное охлаждение обмоток водой
 - б) косвенное водородное охлаждение обмоток возбуждения и статора
 - в) непосредственное охлаждение обмотки возбуждения водородом, а обмотки статора водой

18. Гашение поля возбуждения заключается
- а) в быстром уменьшении тока возбуждения до нуля
 - б) в быстром уменьшении тока возбуждения до 0,5 номинального
 - в) в быстром уменьшении напряжения возбуждения
 - г) в плавном уменьшении тока возбуждения до нуля

19. Форсировка возбуждения применяется
- а) для удержания в синхронизме синхронной машины при снижении напряжения в сети
 - б) для увеличения выработки электроэнергии
 - в) для стабилизации частоты и напряжения сети
 - г) для увеличения выработки реактивной мощности

20. Гасящее сопротивление в схеме гашения поля обеспечивает
- а) отсутствие перенапряжений при отключении обмотки возбуждения
 - б) плавное снижение тока возбуждения
 - в) гашение магнитного поля
 - г) стабильный режим работы генератора

21. При выборе главной схемы АЭС не учитывается
- а) параметры пара реактора
 - б) единичная мощность турбоагрегатов и их число
 - в) напряжения, на которых выдается мощность в энергосистему
 - г) токи КЗ для каждого РУ и необходимость их ограничения

22. Требованиям надежности РУ 330-1150 кВ АЭС не отвечает
- а) схемы с более чем двумя РУ повышенных напряжений
 - б) схема 4/3 выключателя на присоединение
 - в) схема 3/2 выключателя на присоединение
 - г) блочные схемы генератор-трансформатор-линия

23. Почему не устанавливаются коммутационную аппаратуру на отпайках к трансформатору собственных нужд
- а) потому, что отпайки выполняются комплектными токопроводами, которые обеспечивают высокую надежность работы
 - б) потому, что при открытой ошиновке нет необходимости в выключателях
 - в) потому, что при ошиновке кабелями нет необходимости в выключателях

- г) для экономии коммутационных аппаратов
24. Схема блока генератора с автотрансформатором применяется
- при наличии двух повышенных напряжений в схеме АЭС
 - с целью упрощения конструкции РУ
 - с целью удешевления конструкции РУ
 - для экономии воздушных и кабельных связей между трансформаторами и РУ
25. Необходимость установки генераторного выключателя в блоке АЭС объясняется тем, что
- при отключении генератора сохраняется питание собственных нужд от рабочего трансформатора СН
 - экономится количество выключателей ВН
 - упрощается схема блока
 - упрощается конструктивное исполнение блока
26. Использовать энергию выбега турбогенератора для электроснабжения собственных нужд можно
- при схеме объединенного энергоблока
 - при схеме укрупненного энергоблока
 - при схеме блока с автотрансформатором
 - при схеме моноблока
27. Преимущества построения АЭС по блочному принципу заключаются в следующем:
- обеспечивается удобное расширение электростанции, новые энергоблоки могут отключаться от предыдущих
 - сокращаются сроки строительства
 - ускоряется ввод станции в эксплуатацию
 - удешевление строительства станции
28. При четырех присоединенных наилучшие результаты дает
- схема четырехугольника
 - полукорная схема
 - схема с 3/2 выключателя на цепь
 - схема с 4/3 выключателя на цепь
29. Достоинством схемы с двумя системами шин и тремя выключателями на две цепи является
- то, что при ревизии любого выключателя все присоединения остаются в работе
 - отключение КЗ на линии производится двумя выключателями

- ее экономичность
 - низкая величина эксплуатационных расходов
30. Схема с 4/3 выключателя на присоединение по сравнению с полукорной схемой
- более экономична
 - более маневрена
 - менее затратна
 - менее удобна в эксплуатации

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 компетентностно-ориентированной задачи (6).

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

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

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

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

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

2.2 КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Определить ток послеаварийного или ремонтного режима на подстанции, $U=35$ кВ для выбора секционного выключателя. $S_{max}=15,82$ МВА. Определить угол рассогласования (в градусах) между напряжением и Э.Д.С.

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Сопротивление фазы обмотки трехфазного асинхронного двигателя 0,094 Ом, отношение скольжения к номинальному скольжению равно 7,5, а номинальный ток ротора 35 А. Определить номинальный ток статора

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Определить ток нормального режима, определяемый максимальной нагрузкой, на подстанции, $U=35$ кВ, $R_{max}=16$ МВА, $\cos\varphi=0,87$.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Восьмиполюсный асинхронный двигатель (16 кВт, 685 об/мин) включен в сеть с линейным напряжением 220 В при соединении фаз обмоток статора звездой и нагружен моментом составляющим 0,3 от номинального значения момента двигателя. Определить коэффициент мощности двигателя в этом режиме.

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Выбрать сечение кабеля для отходящих линий по нормированной экономической плотности тока. $I_{ном}=115,6$ А, $j_{кв}=1,6$.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Какой электромеханический момент (в Ньютонах на метр) развивает двухполюсный короткозамкнутый асинхронный двигатель при частоте вращения ротора 2892 об/мин, если номинальное фазное напряжение 127 В.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Определить импульс квадратичного тока для вводного выключателя. $I_{п0}=10,89$ А, $t_{от}=1,625$ с, $T_a=0,035$ с.

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Восьмиполюсный асинхронный двигатель (16 кВт, 685 об/мин) включен в сеть с линейным напряжением 220 В при соединении фаз обмоток статора треугольником и нагружен моментом составляющим 0,3 от номинального значения момента двигателя. Определить к.п.д. в этом режиме.

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Выбрать сечение кабеля для отходящих линий по нормированной экономической плотности тока. $I_{ном}=150,1$ А, $j_{кв}=1,6$.

Компетентностно-ориентированная задача № 10

Восьмиполюсный асинхронный двигатель (16 кВт, 685 об/мин) включен в сеть с линейным напряжением 220 В при соединении фаз обмоток статора треугольником и нагружен моментом составляющим 0,3 от номинального значения момента двигателя. Определить приведенный ток ротора в этом режиме.

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Выбрать трансформаторы на подстанции, от которой питаются потребители 1-й, 2-й и 3-ей категорий на напряжении 10 кВ. Связь с системой осуществляется на $U=110$ кВ.

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Найти ток в фазе обмотки статора при холостом ходе асинхронного двигателя мощностью 2,2 кВт, если его КПД 0,89, а коэффициент мощности 0,87.

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Трансформатор типа ТД работает по двухступенчатому графику нагрузки при эквивалентной температуре охлаждающей среды (воздуха) $+20^{\circ}\text{C}$. Постоянная времени равна $\tau=3$ ч, отношение потерь короткого замыкания к потерям холостого хода равно $b=5$. Рассчитать тепловой режим трансформатора.

Компетентностно-ориентированная задача № 14

Ротор асинхронного двигателя при номинальной нагрузке имеет частоту вращения 720 об/мин. Если частота тока в обмотке статора 50 Гц, то определить частоту тока в роторе

Компетентностно-ориентированная задача № 15

Выбрать сечение алюминиевых шин, соединяющих трансформатор типа ТДЦ – 80000/220 со сборными шинами 10кВ подстанции (см. рис 2.1). В нормальном режиме нагрузка каждого трансформатора составляет 65% его номинальной мощности, а при отключении одного из них нагрузка оставшегося в работе трансформатора превышает его номинальную мощность на 26%. Продолжительность использования максимальной нагрузки трансформатора $T_{max}=6300$ ч. Температуру воздуха принять равной 25°C .

Компетентностно-ориентированная задача № 16

Активная мощность, передаваемая турбогенератором нагрузке 20,8 МВА, сумма потерь 723 кВт, угловая скорость вращения 314 рад/с. Определить то вращающий момент турбины в ньютонках на метр

Комментарийно-ориентированная задача № 17

Определить конечную температуру нагрева медной шины прямоугольного сечения с размерами $(40 \times 4) \text{ мм}^2$. Периодическая составляющая тока КЗ не затухает и равна 25 кА. Время отключения КЗ - 2,0с. Постоянная времени затухания аperiodического тока $T_a = 0,08 \text{ с}$. До КЗ токовая нагрузка шины составляла $0,7 I_{н\text{оп}}$. Температура воздуха равна $+25^\circ \text{ C}$.

Комментарийно-ориентированная задача № 18

Отношение максимального и номинального моментов асинхронного двигателя 2.2. определить критическое скольжение, если ротор при номинальной нагрузке вращается с частотой 2920 об/мин.

Комментарийно-ориентированная задача № 19

Проверить трехжильный кабель с бумажной изоляцией, с алюминиевыми жилами сечением $(3 \times 70) \text{ мм}^2$ на термическую стойкость в режиме КЗ. Периодическая составляющая тока КЗ равна 7кА (незатухающая), время отключения КЗ 1,5с. Температура жилы до КЗ равна 50° C . Тепловыделением от аperiodического тока пренебречь.

Комментарийно-ориентированная задача № 20

Отношение максимального и номинального моментов асинхронного двигателя 2.2. определить критическую частоту (в об/мин), если ротор при номинальной нагрузке вращается с частотой 2920 об/мин.

Комментарийно-ориентированная задача № 21

Определить минимальное стандартное сечение кабеля с алюминиевыми жилами термически стойкого при КЗ в цепи, где периодическая составляющая тока КЗ не затухает и равна 7,5 кА. Время действия релейной защиты в цепи составляет 1,8с, а полное время отключения выключателя 0,15 с. Напряжение сети 10 кВ.

Комментарийно-ориентированная задача № 22

Определить номинальный ток статора статора шестиполосного синхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока промышленной частоты, если его номинальная мощность 285 кВт, номинальное напряжение 3000 В, номинальный КПД 0,94, номинальное значение коэффициента мощности равно 0,8.

Комментарийно-ориентированная задача № 23

Выбрать, при необходимости, линейный реактор, исходя из отключающей способности выключателя типа ВВГЭ-10-/630 У3 в схеме типа «система» с сопротивлением системы $X_c = 0,25 \text{ Ом}$.

Комментарийно-ориентированная задача № 24

Определить скорость вращения двухполосного синхронного двигателя (в рад/с), включенного в сеть с частотой переменного тока 50 Гц.

Комментарийно-ориентированная задача № 25

От шин 10кВ подстанции по кабелю типа АСБ (3/120) питается нагрузка с рабочим током 160А. Проверить заданное сечение по термической стойкости, если $I_{a,0} = 19 \text{ кА}$, $T_{a,c} = 0,1 \text{ с}$, $I_{a,3} = 1,5 \text{ с}$. Кабель присоединен выключателем ВМП-10. При необходимости, выбрать токоограничивающий реактор. Кабель положен в земле, в траншее

Комментарийно-ориентированная задача № 26

Определить отношение максимального момента к моменту на валу асинхронного двигателя при скольжении 0,027, если критическое скольжение 0,112

Комментарийно-ориентированная задача № 27

Выбрать выключатель \bar{Q} на низшем напряжении трансформатора двухтрансформаторной подстанции 110/6кВ с трансформаторами типа ТРДН - 40000/110. Коэффициент аварийной перегрузки трансформатора равен 1,5; ток короткого замыкания в точке К $I_{н0} = I_{н1} = I_{н2} = 14,74 \text{ кА}$, $T_a = 0,06 \text{ с}$. Основная релейная защита трансформатора - продольная дифференциальная с временем срабатывания 0,2с.

Комментарийно-ориентированная задача № 28

Какую мощность должен иметь регулировочный реостат для трехфазного асинхронного двигателя с контактными кольцами, если номинальный ток фазы ротора 35 А, активное сопротивление фазы обмотки 0,3 Ом, а отношение скольжения к номинальному скольжению равно 5

Комментарийно-ориентированная задача № 29

Трансформатор типа ТД работает по двухступенчатому графику нагрузки при эквивалентной температуре охлаждающей среды (воздуха) $+20^\circ \text{ C}$. Постоянная времени равна $\tau = 3 \text{ ч}$, отношение потерь короткого замыкания к потерям холостого хода равно $b = 5$. Рассчитать тепловой режим трансформатора.

Комментарийно-ориентированная задача № 30

Проверить, удовлетворяют ли условию механической прочности шины в цепи генератора Г-1. Шины выполнены из алюминиевой полосы сечением $(120 \times 10) \text{ мм}^2$. Фазы расположены в вертикальной плоскости, шины закреплены на изоляторах на ребро. Расстояние между фазами 60 см, пролет между опорными изоляторами 150 см. Начальный периодический ток трехфазного КЗ в точке К составляет: от системы 25кА, от каждого генератора по 12кА. Постоянную времени затухания аперидиического тока принять: для системы 0,05с, для генераторов 0,15с. Определить напряжение в материале шины, если она будет закреплена на изоляторах плитами.

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

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

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
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; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленном преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленном преподавателем время; имеют место обшие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществляется 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 обшие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.