

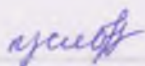
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И  
ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

НАРЫНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. С.НААМАТОВА

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ, АГРАРНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
ДИСЦИПЛИН

ОДОБРЕНО

Начальник учебного управления



Ж.Ж.Усуббаева

" 5 " 09 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ



Директор учебно-методической работы

К.О.Омурова

" 09 " 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Режимы работы электрооборудования станций

Направление подготовки бакалавра

620400 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки Электрические станции

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Нарын -2025

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО по направлению подготовки 640200 «640200 Электротехника и электротехника» утвержденного приказом МОН КР № 1578/1 от 21 сентября 2021 г.

Рабочую программу составила

Преподаватель



Бостокулова Ж.С.

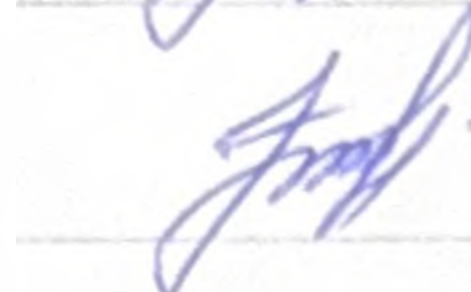
Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технические, аграрные и экологические дисциплины» от « 4 » сентября 2025 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



Айтнева З.А.

Руководитель ООП



Айтнева З.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании совета факультета от « 4 » сентября 2025 г., протокол № 1

Декан, к.п.н, доцент



Макеев А.К.

## 1. АННОТАЦИЯ

Дисциплина входит в базовую общепрофессиональную часть основной профессиональной образовательной программы. Код дисциплины в учебном плане: Б.3.2.11.  
Общая трудоемкость дисциплины

Цикл	Семестр	Трудоемкость (кредит)	Всего (в часах)	Объем аудиторной работы (час)			СРС	Форма аттестации
				лек.	прак.	лаб.		
Б.3.2.11..	7	4	144	36	24	-	80	Экзамен

В результате освоения дисциплины получают знания изучение методов и технических средств режим работы основного оборудование станции и подстанций электроэнергетических систем, обеспечивающее бакалавру возможность осуществлять профессиональную деятельность:

- производственно-технологическую;
- организационно-управленческую,
- научно-исследовательскую;
- сервисно-эксплуатационную.

Краткое содержание:

Принципы построения автоматизированной системы управления ЕЭС,

Основные виды изменение режимы электроэнергетических системах и их назначение. Устойчивость энергосистем сохранение синхронной работы генераторов, сохранение в работе основных ЛЭП. Регулирование напряжения в энергосистеме. Виды повреждений и ненормальных режимов работы синхронных генераторов и трансформаторов (автотрансформаторов).

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование понятий в области режим работы основного оборудование электрических станций и подстанций.

Задачи преподавания дисциплины:

Задачей изучения дисциплины является усвоение основные виды изменение режимы электроэнергетических системах и их назначение. Устойчивость энергосистем сохранение синхронной работы генераторов, сохранение в работе основных ЛЭП и регулирование напряжения в энергосистеме

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС ВПО подготовки бакалавров по направлению 640200 «Электроэнергетика и электротехника» Дисциплина входит в базовую общепрофессиональную часть основной профессиональной образовательной программы.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин:

Код	Наименование дисциплины	Семестр	Трудоемкость, в кредитах	Коды сформированных компетенции
	Пререквизиты			
Б.2.1.2.	Электрические машины	1,2	5	ПК-11
Б.2.1.5.	Производство электрической энергии	1,2	5	ПК-9
Б.3.1.5.	Переходные процессы в электрических системах		5	ПК-2
Б.3.1.4.	Электротехнические материалы	3		ПК-3
	Постреквизиты			
Б.3.2.1.	Релейная защита и автоматика	7,8	6	ПК-8

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки: - способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей. В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: – понимать, знать, получить представление об основных принципах выполнения релейной защиты, а также особенностей их использования для осуществления защиты отдельных элементов электрической системы; – получить навыки проектирования систем релейной защиты.

##### 4.1. Формируемые компетенции

Код	Содержание компетенций
ПК-4	Готовностью определять параметры оборудования, режимы работы объектов профессиональной деятельности, использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;

## 4.2. Результаты освоения дисциплины

ПК-4	Знает	основные режим работы станции и подстанций
	умеет	использовать технические средства для изменяющего процесса в энергосистем
	Владеет (навыки)	навыками практического использования и контролирование режимами в энергосистем.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 5.1. Структура учебной дисциплины

## Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лекции	36
практические занятия	24
Лаборатория	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	48
в том числе:	
Разработка курсовых работ	-
Составление рефератов, сообщений	10
подготовка к занятиям	18
Итоговая аттестация:	Экзамен

## 5.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице:

Тематический план и содержание дисциплины

наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы.	Объем часов
раздел 1	Введение «Режимы работы энергосистем».	
<p>Технология выработки электроэнергии на электростанциях. Типы паровых турбин. Распределение нагрузки в ОЭС. Распределение нагрузки между энергосистемами, электростанциями, генераторами. Параллельная работа электростанций в энергосистеме. Возмущения в энергосистеме, малые и большие колебания в энергосистеме. Устойчивость энергосистем - сохранение синхронной работы генераторов, сохранение в работе основных ЛЭП. Регулирование напряжения в энергосистеме. Методы ограничения токов КЗ в энергосистемах. Организация оперативно-диспетчерского управления в энергосистеме. Основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Функции субъектов оперативно-диспетчерского управления.</p>		
1 лек	Технология выработки электроэнергии на электростанциях.	2
2 лек	Структура выработки эл. энергии на электростанциях	2
3 лек	Параллельная работа электростанций в энергосистеме	2
4 лек	Организация оперативно-диспетчерского управления в энергосистеме	2
Практические работы:		
р. №1-2	Расчет предела передаваемой мощности и коэффициента запаса устойчивости электрической системы	4
р. №3-4	Допустимые перегрузки СГ	4
раздел 2	Режимы работы синхронных генераторов и синхронных компенсаторов	
<p>Типы синхронных генераторов и компенсаторов. Стационарные режимы работы синхронных генераторов. Пуск и синхронизация синхронных генераторов. Системы возбуждения синхронных машин. Влияние принципа действия системы возбуждения на устойчивость энергосистем. Контроль параметров генератора во время работы (напряжение, ток, мощность статора; напряжение и ток ротора; температурное состояние; давление водорода). Условия выдачи мощности генератором в сеть. Повышенное и пониженное напряжение статора в пределах +10% -</p>		

.5% Ун. Работа генераторов в режиме синхронного компенсатора. Диаграмма работы генератора. Аномальные режимы работы генераторов. Диаграмма работы генератора. Перегрузка, асинхронный режим, режим с несимметричной нагрузкой (опасность этих режимов, допустимые отклонения), работа с однофазным замыканием на землю в цепи статора, то же в цепи ротора, асинхронный режим (без возбуждения), работа в режиме двигателя. Разгон генераторов при их аварийном отключении от сети.		
5 лек	Типы синхронных генераторов и компенсаторов	2
6 лек	Системы возбуждения синхронных машин	2
7 лек	Способы и схемы синхронизации генераторов и сети	2
8 лек	Нормальные режимы синхронных генераторов	2
Практические работы:		
р. №5-6-7	Проверка допустимости несинхронного включения генератора по возникающему току	6
р. №8	Двигательный режим генератора	2
аздел 3	Режимы работы трансформаторов	
Назначение трансформатора в энергосистеме. Потери в трансформаторах. Марки стали для изготовления магнитопровода. Электродинамическая стойкость обмоток при сквозных токах КЗ. Системы охлаждения трансформаторов. Влияние типа системы охлаждения трансформаторов на его технические и экономические показатели. Допустимые температуры верхних слоев масла. Допустимые режимы трансформаторов. Опасность повышения напряжения на трансформаторе сверх номинального, допустимые отклонения. Наибольшие допустимые рабочие напряжения на трансформаторе. Перегрузка трансформаторов по току. Включение трансформаторов на параллельную работу. Комбинированные режимы работы автотрансформаторов. Тепловые процессы в трансформаторах и автотрансформаторах при изменениях нагрузки. Условия включения трансформаторов в работу без сушки.		
9 лек	Назначение трансформаторов и шунтирующих реакторов в энергосистеме	2
10 лек	Допустимые режимы трансформаторов в зависимости от системы охлаждения	2
11 лек	Комбинированные режимы работы автотрансформаторов	2
12 лек	Условия включения трансформаторов в работу без сушки	2
Практические работы:		
р. №9-10	Расчёт токораспределения при параллельной работе трёхобмоточных трансформаторов на двух обмотках при работе третьей на выделенную нагрузку	4
р. №11-12	Определение допустимой величины и длительности систематической перегрузки трансформатора.	4

Раздел 4. Режимы работы электродвигателей		
аздел 4	Стационарные режимы работы электродвигателей. Электродвигатели в системе собственных нужд электростанций. Исполнение двигателей собственных нужд. Контроль температурного состояния электродвигателей. Динамические режимы работы электродвигателей. Классические и современные способы регулирования частоты вращения электрических двигателей. Вопросы динамики электропривода. Динамические свойства электродвигателей собственных нужд, характеристики момента сопротивления механизма. Контроль температурного состояния электродвигателей. Нагрев двигателей при пуске, влияние уровня напряжения на время пуска и нагрев двигателя. Групповой выбег и самозапуск электродвигателей системы собственных нужд электростанций. Опрокидывание двигателя. Условия включения электродвигателей в работу без сушки	
13 -14лек	Классические и современные способы регулирования частоты вращения электрических двигателей	4
15-16 лек	Схемы и способы пуска электродвигателей	4
17 лек	Динамика электропривода	2
18 лек	Одиночный и групповой «выбег». «Самозапуск»	2
р. №11	Выбор двигателей для различных режимов работы	2
р. №11	Режимы работы электродвигателей собственных нужд	2
ВСЕГО:		60

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

### 6.1. Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

При освоении учебного материала курса «Режим работы основного оборудование станций и подстанций» используются преимущественно интерактивные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе.

Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую работу.

Вид занятия (Лекция, Практическая работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии
Л	Пассивные, активные и интерактивные методы лекции
ПЗ	Учебные дискуссии с использованием презентаций мультимедиа проектора, просмотр и обсуждение видеороликов

### 6.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

Интерактивная лекция. Заранее разрабатывается на компьютере в приложении PowerPoint программы Office необходимое количество слайдов теоретического материала, дополняя

видеоинформацию на них звуковым сопровождением и элементами анимации. Важным условием проведения интерактивной лекции является также наличие специализированной аудитории, оснащенной компьютерной техникой и современными средствами публичной демонстрации визуального и звукового учебного материала. В процессе чтения лекции преподаватель эпизодически представляет информацию на слайде в качестве иллюстрации. Это способствует лучшему усвоению учебного материала студентами.

Дистанционная технология обучения. Организация учебной работы осуществляется с помощью Автоматизированной системы ebilim, которая представляет собой функционально полный сетевой распределенный комплекс программного обеспечения. Система обеспечивает дистанционного обучения студентов через локальную сеть или Интернет. Возможности системы состоят в следующем:

- Электронные курсы лекций
- Два варианта тестирования: промежуточное (с возможностью самообучения) и контрольное (с возможностью ограничения времени и автоматическим выставлением оценки).
- Общение студентов с тьюторами (открытое или индивидуальное) в виде коллоквиума или форума.
- Система сообщений с возможностью отправки сообщения отдельному студенту, группе или всем пользователям системы, отправка сообщения от студента к студенту с предварительным поиском адресата.

Используются традиционные технологии проведения лекций и практических занятий в аудиториях, а также чтение лекций с использованием слайдов (интерактивная лекция). Все методические материалы для прохождения дисциплины отражены в автоматизированной системе ebilim.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЕТЕНЦИЙ.

В соответствии с требованиями ГОС ВПО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

№	Оценка	Шкала	Шкала
1	Отлично	От 86 до 100	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу
2	Хорошо	От 76 до 85	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	От 61 до 75	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	От 41 до 60	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

5	Зачтено	От 61 до 100	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	От 41 до 60	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и практических работ, в виде результата эксперимента, в виде реферата, презентаций, сообщений а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Работа может проводиться как в группе, так и индивидуально. Контроль может проводится в устной и письменной форме. Устная форма. Ответы оцениваются одновременно в традиционной шкале («неудовлетворительно» – «отлично»). Билеты содержат как теоретические вопросы, так и задачи практического характера. Письменная форма. Состоит из двух теоретических вопросов, предполагающих короткие ответы и вопроса практического характера.

№	Оценка	Шкала
1	Отлично	86-100
2	Хорошо	76-86
3	Удовлетворительно	60-75
4	Неудовлетворительно	18-59
5	Зачтено	Отлично, хорошо, удовлетворительно
6	Незачтено	Неудовлетворительно

№	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	27-30
2	Хорошо	23-26
3	Удовлетворительно	18-22
4	неудовлетворительно менее	18

## 9. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ

Пропущенные занятия студент отрабатывает до начала модуля. Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан предоставить конспект соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с программой дисциплины. Студент, пропустивший практическое занятие, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым на практическом занятии вопросам в соответствии с программой дисциплины или в форме, предложенной преподавателем.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Литература

1. Грудинский П.Г., Мандрыкин С.А., Улицкий М.С. Техническая эксплуатация основного электрооборудования станций и подстанций / Под ред. П.И. Устинова. – М.: Изд-во «Энергия», 1974.
2. Мотыгина С.А. Эксплуатация электрической части тепловых электростанций. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во «Энергия», 1979.
3. Сыромятников И.А. Режимы работы синхронных и асинхронных двигателей – 4-е изд., переработ. и доп. / Под ред. Л.Г. Мамиконянца. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
4. Пособие для изучения Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей (электрическое оборудование) / Под ред. К.М. Антипова. – М.: Изд-во «Энергия», 1979.
5. Гайсаров Р.В. Режимы работы электрооборудования электрических станций и подстанций: Часть 1: Режимы работы синхронных генераторов и компенсаторов, Челябинск, Изд. ЮУТГУ, 2005.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторное помещение:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- персональные компьютеры с программным обеспечением и выходом в сеть Интернет;
- электронный курс по дисциплине «Режим работы основного оборудования станции и подстанций»;
- интерактивные материалы;

## 12. СОКРАЩЕНИЯ

ГОС	государственный образовательный стандарт
ВПО	высшее профессиональное образование
ОК	общенаучные компетенции
ИК	инструментальные компетенции
СЛК	социально-личностные и общекультурные компетенции
ПК	профессиональные компетенции
СРС	самостоятельная работа студента
ООП	основная образовательная программа

**Контрольные вопросы 1 модуля  
«Режим работы ЭО станции и подстанции»**

1. Назовите отличительные особенности энергетического производства.
2. Назовите основные конструктивные параметры СГ и поясните их влияние на режим работы СГ.
3. Как и почему влияет увеличение номинальной мощности СГ на устойчивость работы?
4. Какие процессы происходят в обмотке статора ТГ при наборе нагрузки?
5. Какие процессы происходят в обмотке ротора ТГ при наборе нагрузки?
6. В чем состоит опасность работы ТГ в переменной части графика нагрузки системы?
7. Как происходит набор нагрузки гидрогенератора?
8. Какие режимы относятся к рабочим режимам СГ?
9. Чем ограничиваются допустимые границы отклонения параметров режима СГ?
10. Изобразите векторные диаграммы напряжений СГ, работающего в режимах перевозбуждения и недовозбуждения.
11. При каких условиях параметры режима СГ считаются практически неизменными?
12. Что понимается под нормальным режимом работы СГ?
13. Какие значения параметров режима работы СГ соответствуют нормальному режиму?
14. Чем ограничивается работа СГ в режимах перевозбуждения?
15. Чем ограничивается работа СГ в режимах недовозбуждения?
16. Что представляет собой карта допустимых нагрузок СГ?
17. Чем ограничиваются допустимые перегрузки статора и ротора генератора?
18. Почему генераторы с непосредственным охлаждением обмоток имеют меньшую перегрузочную способность?
19. К чему ведет перегрузка обмоток током в допустимых пределах?
20. Назовите причины перехода генератора в асинхронный режим с потерей возбуждения.

21. Поясните физический процесс перехода генератора в асинхронный режим.
22. Какими изменениями показаний измерительных приборов сопровождается переход в асинхронный режим?
23. При каких условиях допустима работа ТГ в асинхронном режиме?
24. Чему равна частота тока в замкнутых контурах ротора ТГ в асинхронном режиме?
25. Чем ограничивается допустимая активная мощность в асинхронном режиме ТГ с косвенным охлаждением обмоток?
26. Чем ограничивается допустимая активная мощность в асинхронном режиме ТГ с непосредственным охлаждением обмоток?
27. Назовите допустимые нагрузки и продолжительности работы в асинхронном режиме ТГ с разными системами охлаждения.
28. Что происходит с двигателями с.н при переходе ТГ в асинхронный режим?
29. Какие изменения релейной защиты производятся при переходе ТГ в асинхронный режим?
30. Каким должно быть состояние обмотки возбуждения ТГ в асинхронном режиме и почему?
31. Допускается ли работа гидрогенераторов в асинхронном режиме? Пояснить
32. В каких случаях допускается перевод генератора в двигательный режим?
33. Как осуществляется перевод генератора в двигательный режим?
34. Как осуществляется перевод ТГ в режим СК?
35. Как осуществляется перевод гидрогенератора в режим СК?
36. Изобразите векторные диаграммы напряжений СГ, работающего в режиме СК, с перевозбуждением и недо возбуждением.

#### Контрольные вопросы 2 модуля

1. Что такое нагрузочная способность трансформатора?
2. Что такое допустимая нагрузка трансформатора?
3. Что называют перегрузкой трансформатора?
4. Что называется аварийной перегрузкой трансформатора?

5. Что такое коэффициент начальной нагрузки, коэффициент максимальной нагрузки трансформатора?
6. Что характеризует напряжение КЗ трансформатора?
7. Что такое фактическая продолжительность максимума?
8. Какова предельно допустимая температура обмотки масляного трансформатора?
9. Какова регламентированная длительность аварийной перегрузки масляного трансформатора, если перегруз по току составляет 100%
10. Что называется самозапуском ЭД с.н. и какова его цель?
11. Назовите условия успешности самозапуска ЭД с.н..
12. Какие физические процессы происходят при выбеге ЭД секции шин с.н. в результате отключения напряжения?
13. Какие физические процессы происходят при выбеге ЭД секции шин с.н. в результате КЗ на шинах?
14. Что представляет собой «противофаза напряжений» при групповом выбеге ЭД и в чем ее опасность?
15. Назовите критерии успешности самозапуска ЭД с.н..
16. Назовите мероприятия, направленные на повышение успешности самозапуска ЭД с.н..
  
17. Поясните процесс возникновения броска намагничивающего тока при включении трансформатора в сеть.
18. Назовите правильный порядок включения и отключения трансформатора.
19. В чем состоит особенность включения в сеть трансформаторов, имеющих дугогасящую катушку в нейтрали или трансформаторов 110-220 кВ с разземленной нейтралью?
20. Как включаются трансформаторы и АТ в блоке с генератором после монтажа и ремонта?
21. Как производится включение трансформатора под напряжение и номинальную нагрузку?
22. Назовите составляющие потерь мощности в трансформаторах .
23. Напишите формулу для максимально возможной экономии энергии на двухтрансформаторной подстанции, работающей по двухступенчатому графику нагрузки.
24. Как осуществляется охлаждение трансформаторов?
25. Что такое « 6-ти градусное правило МЭК» для изоляции класса А?
26. Что понимается под нагрузочной способностью трансформатора?
27. Как влияет температура воздуха на износ изоляции трансформатора?

28. Как можно форсировать нагрузочную способность трансформаторов эксплуатации?
29. Что называется самозапуском ЭД с.н. и какова его цель?
30. Назовите условия успешности самозапуска ЭД с.н..
31. Какие физические процессы происходят при выбеге ЭД секции шин с.н. в результате отключения напряжения?
32. Какие физические процессы происходят при выбеге ЭД секции шин с.н. в результате КЗ на шинах?
33. Что представляет собой «противофаза напряжений» при групповом выбеге ЭД в чем ее опасность?
34. Назовите критерии успешности самозапуска ЭД с.н..
35. Назовите мероприятия, направленные на повышение успешности самозапуска ЭД с.н..
36. Как влияет несимметрия напряжений на вращающий момент АД?
37. Что происходит с неподвижным АД при обрыве одной фазы ?
38. Что происходит с работающим АД при обрыве одной фазы?
39. В чем опасность несимметричного режима для ЭД?
40. Как влияет величина напряжения на параметры работы АД (вращающий момент, токи статора и ротора, активную и реактивную мощность, скольжение)?
41. Как влияет частота на параметры работы АД (вращающий момент, токи статора и ротора, активную и реактивную мощность, охлаждение, скольжение)?
42. Что называется регулирующим эффектом нагрузки?
43. Изобразите графически зависимость вращающего момента асинхронного двигателя от скольжения.
44. Что представляет собой механическая постоянная агрегата?
45. От каких факторов зависит время разбега АД?
46. Что такое начальное (остаточное) напряжение на выводах ЭД?
47. Каково условие успешного пуска АД из неподвижного состояния?
48. Назовите условия допустимости прямого пуска АД?
49. Чему равна частота тока в обмотке ротора АД при его пуске и в установившемся режиме работы?
50. В чем состоят особенности пуска АД?