

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Контрольно-надзорная деятельность в энергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Эксплуатация электрических станций и сетей**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Поляков А.М.
	Идентификатор	R4a9cc249-PoliakovAM-44585360

А.М.
Поляков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен обеспечивать требования промышленной безопасности, оценивать техническое состояние и прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях

ИД-9 Демонстрирует знания о принципах действия, особенностях конструкций и режимах работы электрических сетей и энергетического оборудования

ИД-10 Способен оценивать надёжность энергетической системы в целом и результаты технической диагностики состояния энергетического оборудования

2. ПК-3 Способен проводить оценку степени негативного воздействия на окружающую среду, разрабатывать и реализовывать мероприятия по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности

ИД-3 Демонстрирует знания основных типов тепловых схем ТЭС, ГЭС и АЭС

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защиты практических заданий № 1, 2 (Отчет)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 "АРГ трансформаторов" (Контрольная работа)

2. Контрольная работа №2 "Допустимые режимы турбогенераторов" (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. АСУ ТП (Перекрестный опрос)

2. Защиты практических заданий № 3 - 5 (Перекрестный опрос)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Контрольная работа №1 "АРГ трансформаторов" (Контрольная работа)

КМ-2 Защиты практических заданий № 1, 2 (Отчет)

КМ-3 Контрольная работа №2 "Допустимые режимы турбогенераторов" (Контрольная работа)

КМ-4 Защиты практических заданий № 3 - 5 (Перекрестный опрос)

КМ-5 АСУ ТП (Перекрестный опрос)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	10	12	16
Силовые трансформаторы						
Силовые трансформаторы	+	+	+			
Асинхронные двигатели						
Асинхронные двигатели		+	+			
Электроустановки оперативного постоянного тока						
Электроустановки оперативного постоянного тока	+				+	
Распределительные устройства и высоковольтные выключатели						
Распределительные устройства и высоковольтные выключатели	+				+	
Синхронные генераторы						
Синхронные генераторы		+	+			
Структурные технологические схемы электростанций						
Структурные технологические схемы электростанций						+
АСУ ТП						
АСУ ТП						+
Вес КМ:		20	20	20	20	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-9 _{ПК-2} Демонстрирует знания о принципах действия, особенностях конструкций и режимах работы электрических сетей и энергетического оборудования	Знать: Особенности конструкции и допустимые режимы работы силового электрооборудования Уметь: оценивать допустимость режимов основного электрооборудования	КМ-2 Защиты практических заданий № 1, 2 (Отчет) КМ-3 Контрольная работа №2 "Допустимые режимы турбогенераторов" (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-10 _{ПК-2} Способен оценивать надёжность энергетической системы в целом и результаты технической диагностики состояния энергетического оборудования	Знать: Основные аспекты эксплуатации электроустановок, методы и средства контроля силового электрооборудования Уметь: анализировать результаты технической диагностики состояния энергетического оборудования	КМ-1 Контрольная работа №1 "АРГ трансформаторов" (Контрольная работа) КМ-4 Защиты практических заданий № 3 - 5 (Перекрестный опрос)
ПК-3	ИД-3 _{ПК-3} Демонстрирует знания основных типов тепловых схем ТЭС, ГЭС и АЭС	Знать: структурные технологические схемы электростанций и системы	КМ-5 АСУ ТП (Перекрестный опрос)

		ACU TΠ	
--	--	--------	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа №1 "АРГ трансформаторов"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные о граничных концентрация растворенных в масле газов и таблица соответствия дефектов.

Краткое содержание задания:

Анализ растворенных в масле газов дал следующие результаты:

	Концентрация газов, % об						
	H2	CH4	C2 H2	C2 H4	C2 H6	CO	CO2
1-й анализ	0,01	0,01	0,001	0,01	0,005	0,06	0,4
2-й анализ*	0,003	0,002	0,001	0,002	0,001	0,05	0,4

*2-й анализ проведен через шесть дней.

Определить характер дефекта и степень его опасности.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные аспекты эксплуатации электроустановок, методы и средства контроля силового электрооборудования	1.Объясните суть АРГ
Уметь: анализировать результаты технической диагностики состояния энергетического оборудования	1.Рассчитайте скорость нарастания концентрации газа

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Правильно решено менее 50 % задачи

КМ-2. Защиты практических заданий № 1, 2

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Отчет

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: На защите обучающийся показывает работоспособный проект, выполненный в программном комплексе и сопутствующие расчеты. Отвечает на задаваемые вопросы.

Краткое содержание задания:

Задание № 1 Тепловой режим работы трансформаторов при изменении условий эксплуатации

Задание № 2 Определение параметров схемы замещения АД

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Особенности конструкции и допустимые режимы работы силового электрооборудования	1.1) Для чего требуется охлаждение трансформаторов? 2) Каковы нормы нагрева обмоток и масла? 3) Почему при тепловом расчете трансформатора определяются превышения температуры обмоток и масла, а не абсолютные значения? 4) Отчего возникает циркуляция масла в баке и охлаждающих устройствах? 5) Почему более крупные трансформаторы требуют значительно более сложных и эффективных охлаждающих устройств? 6) Что такое потери в трансформаторе, от чего они зависят? 7) Как влияет температура на срок службы изоляции? 2.1) Какие данные опыта ХХ используются при расчете параметров намагничивающего контура? 2) Из чего складываются потери активной мощности в режиме ХХ? 3) Каким образом подбирается значение ЭДС источника постоянного тока? 4) Как производится разделение магнитных и механических потерь ХХ? 5) Какие методы измерения сопротивления обмотки статора при постоянном токе существуют? Какой используется в данной работе? 6) Поясните отличие определенных параметров из опыта и исходных параметров схемы замещения модели АД.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	7) Какая схема замещения электродвигателя используется в данной лабораторной работе? 8) Какие данные опытов нагрузки и КЗ используются для определения параметров рабочего контура? 9) При каком напряжении проводится опыт КЗ? Почему?
Уметь: оценивать допустимость режимов основного электрооборудования	1.1) Постройте график температуры масла и наиболее нагретой точки 2) Рассчитайте удельный расход ресурса изоляции 2.1) Определите параметры контура намагничивания по экспериментальным данным 2) Определите параметры контура ротора по экспериментальным данным

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: На все вопросы даны правильные ответы, без недочетов. Выполненное задание в программном комплексе работоспособно.

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: На все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок. Выполненное задание в программном комплексе работоспособно.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки. Выполненное задание в программном комплексе работоспособно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Правильно даны ответы менее чем на половину вопросов или выполненное задание в программном комплексе не работоспособно.

КМ-3. Контрольная работа №2 "Допустимые режимы турбогенераторов"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа содержит одну задачу. Время выполнения 40 минут. Для решения задачи предоставляются справочные данные о турбогенераторах.

Краткое содержание задания:

Построить ограничения по току статора и току ротора для турбогенератора заданного типа в осях P , Q в именованных единицах

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Особенности конструкции и допустимые режимы работы силового электрооборудования	1. Что такое PQ-диаграмма генератора Какие ограничения отражаются на PQ-диаграмме
Уметь: оценивать допустимость режимов основного электрооборудования	1. Покажите область допустимых значений на PQ-диаграмме. Постройте ограничение по мощности турбины и минимуму технологического цикла.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: Задача решена полностью и верно, без недочетов; у всех величин указана размерность

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: Задача решена в целом верно: либо не доделано не более 20 % задачи, либо не более двух параметров определены по справочным данным не верно; либо присутствуют арифметические ошибки в вычислениях, искажающие результат не более чем в два раза; не у всех величин указана размерность

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Либо правильно решено не менее 50 % задачи, либо использованы правильные формулы, но при подстановке значений допущены ошибки, либо присутствующие арифметические ошибки, искажающие результат более чем в два раза

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Правильно решено менее 50 % задачи

КМ-4. Защиты практических заданий № 3 - 5

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: На защите обучающийся отвечает на задаваемые вопросы.

Краткое содержание задания:

Ответить устно на четыре поставленных вопроса

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные аспекты эксплуатации электроустановок, методы и средства контроля силового электрооборудования	1.1) Перечислите основные параметры оборудования ячейки. 2) Какую функцию выполняет заземляющий разъединитель? 3) Каково назначение шторного механизма? 4) Каково назначение оперативных блокировок? 5) На какие аппараты воздействует релейная

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	защита? 6) Что означает стойкость к внутренней дуге (локализационная способность)? 7) Чем обеспечивается локализационная способность данной конструкции шкафа? 8) Может - ли заземляющий разъединитель данного КРУ по своим характеристикам быть включенным на короткое замыкание? Почему? 9) Какой недостаток есть у рассматриваемой конструкции шкафа? 10) Почему нельзя вкатывать включенный выключатель в ячейку? 11) Почему нельзя выкатывать включенный выключатель? 12) Почему важно знать время включения выключателя и сохранять его неизменным? 13) Почему при первом измерении сопротивление выключателя может оказаться больше, чем при последующем? 14) О чем свидетельствует пониженное значение сопротивления изоляции? 15) В чем преимущества и недостатки выключателей с пружинным приводом? А выключателей с электромагнитным приводом? 16) Для чего нужна система резервирования электроснабжения собственных нужд постоянного тока? 17) Какие преимущества дает использование двух зарядных устройств? 18) Какой режим работы установки наиболее предпочтителен: включены оба зарядных устройства или же один постоянно включен, другой является резервным? 19) Какие меры предусмотрены для предотвращения повышения напряжения у потребителя? 20) Какие режимы заряда предусмотрены в зарядных устройствах и в каких случаях они применяются? 21) При каких режимах возможен перерыв питания потребителя? 22) Какие потребители на станциях и подстанциях подключены к сети постоянного тока? 23) Какую роль выполняет аккумуляторная батарея? 24) Назначение ЩСН. Основные схемы подключения источников ЩСН.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	25) Объяснить назначение устройства АВР и логику его работы при разных схемах подключения источников ЩСН. 26) Каково назначение и виды блокировок действия АВР? 27) Какие виды и типы защитных аппаратов используются в ЩСН. 28) Какие типы расцепителей применяются? Каковы их защитные характеристики? 29) Какие приводы автоматических выключателей применяются в ЩСН? 2.1) О наличии какого напряжения свидетельствует стационарный указатель напряжения? 2) О чем свидетельствуют цвета побежалости и коррозия на контактах? Что необходимо предпринять при их обнаружении? 3) Почему опасно загрязнение изоляции? 4) В каких пределах может меняться напряжение на вводе ЗУ при обеспечении нормальной работы потребителя? 5) Описать ЩСН УИИЦ.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: На все вопросы даны правильные ответы, без недочетов

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: На все вопросы даны ответы, при этом суммарно допущено не более двух ошибок

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Не менее чем на половину вопросов даны правильные ответы либо при ответе часто допускались ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Правильно даны ответы менее чем на половину вопросов

КМ-5. АСУ ТП

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: На защите обучающийся отвечает на задаваемые вопросы.

Краткое содержание задания:

Ответить устно на четыре поставленных вопроса

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: структурные технологические схемы электростанций и системы АСУ ТП	1.1. Каково назначение вторичных цепей электроустановок? 2. Из каких подсистем состоит система контроля управления оборудованием электроустановок? 3. Каково назначение основных компонентов ПТК АСУ ТП: АРМ оперативного персонала, АРМ инженера РЗА, АРМ инженера АСУ ТП, ИЭУ, сервер, цифровая сеть, сетевой коммутатор, УСО, система организации единого времени? 4. Для чего нужны принципиальные и монтажные схемы? 5. В каких устройствах размещена аппаратура вторичных цепей? 6. Как формируются сигналы о положении коммутационных аппаратов? 7. Для чего предназначены модули УСО? 8. Как связаны программные переменные и реальные физические сигналы? 9. Каково назначение SCADA-системы? 10. Как отображается состояние коммутационных аппаратов на мнемосхеме? 11. Что такое «журнал событий», «тренд»? 12. В чём разница передачи данных по протоколам МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104? 13. Что такое RAID-массив жестких дисков? 14. На воздействие каких внешних факторов испытывают низковольтные комплектные устройства?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1) Электроустановки оперативного постоянного тока. Потребители. График нагрузки

2) PQ-диаграмма турбогенератора

Задача:

Асинхронный двигатель имеет следующие параметры: $U_{ном} = 6$ кВ; $N_{ном} = 590$ об/мин; $M_{ном} = 5468$ Нм; $R_1 = R_2 = 1,42$ Ом; $X_1 = X_2 = 9,75$ Ом; $X_0 = 156$ Ом.

Определить номинальный ток электродвигателя.

Процедура проведения

Время подготовки ответа – 60 минут

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-9_{ПК-2} Демонстрирует знания о принципах действия, особенностях конструкций и режимах работы электрических сетей и энергетического оборудования

Вопросы, задания

- 1.1. Электроустановки оперативного постоянного тока. Потребители. График нагрузки.
2. Аккумуляторная батарея. Основные характеристики. Процесс разряда.
3. Схемы электроустановок оперативного постоянного тока.
4. АД, схемы замещения, моментная характеристика.
5. Влияние напряжения и частоты на моментную характеристику АД.
6. Характеристики моментов основных механизмов собственных нужд.
7. Обеспечение пуска и самозапуска АД.
8. Трансформаторы. Перегрузочная способность.
9. Системы охлаждения силовых трансформаторов.
10. Системы защиты масла трансформаторов.
11. Распределительные устройства. Классификация. Основные методы оперативной диагностики.
12. Высоковольтные выключатели, их классификация, эксплуатационные достоинства и недостатки.
13. Высоковольтные выключатели, основные параметры, ресурсная характеристика.
14. Переключения при выводе в ремонт выключателей при наличии ОВ.
15. Пуск и включение в сеть СГ. Методы синхронизации.
16. Ток включения при использовании метода точной синхронизации.
17. Ток включения при использовании метода самосинхронизации.
18. Ограничение по скорости вращения СГ при использовании метода точной синхронизации. Область успешной синхронизации.
19. Нормальные режимы работы СГ. Допустимые перегрузки по току статора и ротора.
20. PQ-диаграмма турбогенератора.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Опишите принципы системы охлаждения типа М трансформатора

Опишите принципы системы охлаждения типа Д трансформатора
Опишите принципы системы охлаждения типа ДЦ трансформатора
Опишите принципы конструкции пленочной системы защиты масла трансформатора
Приведите условия допустимости параллельной работы трансформаторов
Каковы допустимые отклонения частоты и напряжения для асинхронных двигателей
Каковы допустимые отклонения частоты и напряжения для синхронных генераторов
Постройте качественно моментную характеристику асинхронного двигателя при номинальном напряжении и при 0,7 номинального
Постройте качественно диаграмму мощности турбогенератора

2. Компетенция/Индикатор: ИД-10_{ПК-2} Способен оценивать надёжность энергетической системы в целом и результаты технической диагностики состояния энергетического оборудования

Вопросы, задания

- 1.1. Основные испытания трансформатора. Определением коэффициента трансформации.
2. Основные испытания трансформатора. Сопротивление обмоток постоянному току.
3. Основные испытания трансформатора. Ток и потери ХХ.
4. Основные испытания трансформатора. Сопротивление изоляции.
5. Основные испытания трансформатора. Сопротивление короткого замыкания.
6. Основные испытания трансформатора. АРГ.
7. Основные испытания высоковольтных выключателей.
8. Контроль теплового состояния турбогенератора. Изменение допустимой мощности генератора в зависимости от параметров среды охлаждения.
9. Синхронные генераторы. Основные контролируемые параметры.
10. Эксплуатация и диагностика технического состояния АБ.
11. Система блокировок разъединителей и заземляющих ножей.
12. Оперативные переключения. Последовательность при включении и отключении электрических цепей. Отключение и включение воздушных и кабельных линий.
13. Перевод присоединений с рабочей II на резервную I систему шин с помощью ШСВ.
14. Переключения при выводе в ремонт выключателей при отсутствии ОВ.
15. Причины и последствия Московской аварии 2005 г.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Приведите основные испытания трансформаторов
- Раскройте суть метода АРГ
- Раскройте суть метода ИК обследования
- Раскройте суть метода УФ обследования
- В чем заключается метод частотного анализа деформации обмоток трансформатора
- Назначение оперативных блокировок

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-3} Демонстрирует знания основных типов тепловых схем ТЭС, ГЭС и АЭС

Вопросы, задания

- 1.1. Структурные схемы технологического цикла ТЭЦ
2. Структурные схемы технологического цикла КЭС
3. Структурные схемы технологического цикла АЭС
4. Особенности ВИЭ
5. Каково назначение вторичных цепей электроустановок?
6. Из каких подсистем состоит система контроля управления оборудованием электроустановок?

7. Каково назначение основных компонентов ПТК АСУ ТП: АРМ оперативного персонала, АРМ инженера РЗА, АРМ инженера АСУ ТП, ИЭУ, сервер, цифровая сеть, сетевой коммутатор, УСО, система организации единого времени?
8. Для чего нужны принципиальные и монтажные схемы?
9. В каких устройствах размещена аппаратура вторичных цепей?
10. Как формируются сигналы о положении коммутационных аппаратов?
11. Для чего предназначены модули УСО?
12. Как связаны программные переменные и реальные физические сигналы?
13. Каково назначение SCADA-системы?
14. Как отображается состояние коммутационных аппаратов на мнемосхеме?
15. Что такое «журнал событий», «тренд»?
16. В чём разница передачи данных по протоколам МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104?
17. Что такое RAID-массив жестких дисков?
18. На воздействие каких внешних факторов испытывают низковольтные комплектные устройства?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каково назначение вторичных цепей электроустановок?
- Из каких подсистем состоит система контроля управления оборудованием электроустановок?
- Для чего предназначены модули УСО?
- Как связаны программные переменные и реальные физические сигналы?
- Каково назначение SCADA-системы?
- Что такое «журнал событий», «тренд»?
- Структурные схемы технологического цикла ТЭЦ
- Структурные схемы технологического цикла КЭС
- Структурные схемы технологического цикла АЭС

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: правильно выполнено практическое задание и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных процессов и явлений или решения задач

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: если правильно выполнено практическое задание или в нем допущено не более одной ошибки, которая была самостоятельно исправлена обучающимся, и при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: если в выполненном практическом задании допущены грубые ошибки, которые затем исправлены обучающимся при участии экзаменатора или практическое задание не выполнено в полном объеме, но обучающийся смог довести решение до конца при участии экзаменатора, и в ответах на вопросы экзаменационного билета допущены ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: если практическое задание не выполнено или не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для оценки 3 («удовлетворительно»)

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.