

**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
Электроэнергетическое оборудование**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Монаков Ю.В.
	Идентификатор	R4bfa2851-MonakovYV-407f6fea

Ю.В.
Монаков

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-1 Способен реализовывать меры, направленные на профилактику нарушений юридическими лицами и гражданами, в том числе индивидуальными предпринимателями, обязательных требований, являющихся предметом государственного контроля (надзора)

ИД-3 Способен анализировать причины аварий, несчастных случаев, выявленных нарушений требований промышленной безопасности, содержание предписаний выданных подконтрольным организациям

ИД-4 Способен разработать предложения по устранению причин аварий, несчастных случаев, выявленных нарушений требований промышленной безопасности и предупреждению их повторения

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

ИД-2 Демонстрирует знания об основных методах и способах преобразования энергии

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Устная форма

1. Тест № 1 " Оборудование электрической части электрических станций " (Перекрестный опрос)

2. Тест № 3 "Оборудование электрических сетей" (Перекрестный опрос)

3. Тест № 4 " Промышленные и бытовые потребители электрической энергии, и Специальные вопросы по электроэнергетическому оборудованию." (Перекрестный опрос)

4. Тест №2 " Оборудование электрических подстанций " (Перекрестный опрос)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Тест № 1 " Оборудование электрической части электрических станций " (Перекрестный опрос)

КМ-2 Тест №2 " Оборудование электрических подстанций " (Перекрестный опрос)

КМ-3 Тест № 3 "Оборудование электрических сетей" (Перекрестный опрос)

КМ-4 Тест № 4 " Промышленные и бытовые потребители электрической энергии, и Специальные вопросы по электроэнергетическому оборудованию." (Перекрестный опрос)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Оборудование электрической части электрических станций					
Оборудование электрической части электрических станций		+			
Оборудование электрических подстанций					
Оборудование электрических подстанций			+		
Оборудование электрических сетей					
Оборудование электрических сетей				+	
Промышленные и бытовые потребители электрической энергии					
Промышленные и бытовые потребители электрической энергии					+
Специальные вопросы по электроэнергетическому оборудованию					
Специальные вопросы по электроэнергетическому оборудованию					+
	Вес КМ:	25	25	25	25

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-1	ИД-3ПК-1 Способен анализировать причины аварий, несчастных случаев, выявленных нарушений требований промышленной безопасности, содержание предписаний выданных подконтрольным организациям	Знать: конструктивные особенности, назначение и принцип действия ЭТО ЭС и электрических сетей Уметь: анализировать схемы выдачи мощности электрических станций, соотносить их с основным оборудованием электрической части электростанций, анализировать схемы электрических соединений подстанций электрических сетей	КМ-2 Тест №2 "Оборудование электрических подстанций" (Перекрестный опрос) КМ-3 Тест № 3 "Оборудование электрических сетей" (Перекрестный опрос)
ПК-1	ИД-4ПК-1 Способен разработать предложения по устранению причин аварий, несчастных случаев, выявленных нарушений требований промышленной безопасности и	Знать: основные законы физики и электротехники, заложенные в принцип действия электротехнического оборудования станций и электрических станций и	КМ-1 Тест № 1 "Оборудование электрической части электрических станций" (Перекрестный опрос) КМ-4 Тест № 4 "Промышленные и бытовые потребители электрической энергии, и Специальные вопросы по электроэнергетическому оборудованию." (Перекрестный опрос)

	предупреждению их повторения	сетей Уметь: анализировать возможные причины аварий и развивающихся дефектов на электротехническом оборудовании исходя из видимых повреждений и результатов диагностики оборудования	
ПК-3	ИД-2 _{ПК-3} Демонстрирует знания об основных методах и способах преобразования энергии	Знать: принципы выбора электротехнического оборудования для различных вариантов схем выдачи мощности электрических станций, с учетом оборудования собственных нужд, а также выбора оборудования электрических подстанций Уметь: формировать перечни оборудования для различных вариантов схем выдачи мощности электростанций, с учетом собственных нужд, а также электрических подстанций	КМ-3 Тест № 3 "Оборудование электрических сетей" (Перекрестный опрос) КМ-4 Тест № 4 " Промышленные и бытовые потребители электрической энергии, и Специальные вопросы по электроэнергетическому оборудованию." (Перекрестный опрос)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест № 1 " Оборудование электрической части электрических станций "

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устный опрос на практическом занятии в течение 30 минут.

Краткое содержание задания:

Ответить устно на 2 поставленных вопроса

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные законы физики и электротехники, заложенные в принцип действия электротехнического оборудования электрических станций и сетей	1.Описать принцип работы турбогенератора, конструктивные особенности 2.Описать основные параметры и критерии выбора турбогенератора 3.Описать принцип работы силового двухобмоточного трансформатора

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

КМ-2. Тест №2 " Оборудование электрических подстанций "

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устный опрос на практическом занятии в течение 30 минут.

Краткое содержание задания:

Ответить устно на 2 поставленных вопроса

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать схемы выдачи мощности электрических станций, соотносить их с основным оборудованием электрической части электростанций, анализировать схемы электрических соединений подстанций электрических сетей	1. Проанализировать конструктивные особенности высоковольтных выключателей 110-220 кВ. 2. Проанализировать работу подстанций, в которых имеются классы напряжений 110, 220, 500, 10, 35 кВ 3. Сформулировать назначение и проанализировать работу разъединителей 110-220 кВ.

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

КМ-3. Тест № 3 "Оборудование электрических сетей"

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устный опрос на практическом занятии в течение 30 минут.

Краткое содержание задания:

Ответить устно на 2 поставленных вопроса

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: конструктивные особенности, назначение и принцип действия ЭТО ЭС и электрических сетей	1.Сформулировать основные требования к трассам для линий электропередач 2.Перечислить основные виды линейной арматуры для ВЛ 3.Перечислить и указать конструктивные отличия кабелей классов напряжения 6-20 и 110-500 кВ различных типов
Уметь: формировать перечни оборудования для различных вариантов схем выдачи мощности электростанций, с учетом собственных нужд, а также электрических подстанций	1.Начертить схему электрических соединений понижающей подстанции 220/10 кВ с двумя трансформаторами, и двумя питающими линиями 220 кВ. 2.Определить мощность трансформаторов исходя из мощности нагрузки при выборе оборудования для подстанции.

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

КМ-4. Тест № 4 " Промышленные и бытовые потребители электрической энергии, и Специальные вопросы по электроэнергетическому оборудованию."

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устный опрос на практическом занятии в течение 30 минут.

Краткое содержание задания:

Ответить устно на 2 поставленных вопроса

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы выбора электротехнического оборудования для различных вариантов схем выдачи мощности электрических станций, с учетом оборудования собственных нужд, а также выбора оборудования электрических подстанций	1.Описать принцип действия синхронного двигателя 2.Описать принцип действия асинхронного двигателя 3.Рассказать про основные бытовые и промышленные потребители электрической энергии
Уметь: анализировать возможные причины аварий и развивающихся дефектов на электротехническом оборудовании исходя из видимых повреждений и результатов диагностики оборудования	1.Проанализировать перечень электрических нагрузок крупного промышленного предприятия различного профиля 2.Определить схему электроснабжения по линиям различного класса напряжения для крупного промышленного потребителя

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

- Б Имеют подвижный (здесь и далее подвижный=вращающийся) статор и неподвижный ротор
- В Имеют два подвижных ротора и подвижный статор
- Г Имеют обмотки высшего и низшего напряжения
- Д На роторе расположена обмотка возбуждения
- Е Имеют подвижный ротор и подвижный статор

Верный ответ: Д

2. Укажите основные элементы систем постоянного тока, являющихся элементами схемы собственных нужд и систем управления электростанцией или подстанцией:

Ответы:

- А аккумуляторная батарея
- Б конденсатор связи
- В шины переменного тока 220 кВ
- Г ОРУ 110 кВ
- Д щит постоянного тока
- Е устройство зарядно-подзарядное

Верный ответ: А, Д, Е

3. Укажите правильные утверждения:

Ответы:

- А. Элегаз применяется в качестве изолирующей среды в турбогенераторах.
- Б. Элегаз применяется в качестве изолирующей среды в КРУЭ и дугогасящей среды в генераторах.
- В. Элегаз применяется в качестве изолирующей среды в КРУЭ и дугогасящей среды в трансформаторах.
- Г. Элегаз применяется в качестве изолирующей среды в КРУЭ и дугогасящей среды в высоковольтных выключателях.
- Д. Водород применяется в качестве охлаждающей среды в турбогенераторах

Верный ответ: Г, Д

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-1 Способен разработать предложения по устранению причин аварий, несчастных случаев, выявленных нарушений требований промышленной безопасности и предупреждению их повторения

Вопросы, задания

1. Принципы, методы и организация системы технического обслуживания и ремонтов электроэнергетического оборудования. Система планово-предупредительных ремонтов и ремонтов по текущему техническому состоянию
2. Эксплуатация турбогенераторов и гидрогенераторов. Жизненный цикл от задания на поставку, технических требований до утилизации
3. Эксплуатация силовых трансформаторов. Жизненный цикл

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите правильное утверждение (или утверждения) касательно силовых трансформаторов:

Ответы:

- А предназначены для выработки электрической энергии
- Б предназначены для выработки тепловой энергии
- В предназначены для изменения класса напряжения переменного тока

- Г предназначены для компенсации активной мощности у потребителя
- Д не имеют потерь активной мощности
- Е имеют обмотки, сердечник и бак трансформатора

Верный ответ: В, Е

2. Укажите правильное утверждение (или утверждения) касательно высоковольтного выключателя 220 кВ:

Ответы:

- А. Не имеет дугогасящей камеры
- Б. Может иметь, а может и не иметь дугогасящей камеры.
- В. Встроен (как правило) в трансформатор тока
- Г. Не может быть установлен на подстанции
- Д. Предназначен для создания видимого разрыва.
- Е. Предназначен для размыкания электрической цепи

Верный ответ: Е

3. Что не имеет отношения к синхронному генератору:

Ответы:

- А. Устройство РПН
- Б. Устройство ПБВ
- В. Ток возбуждения
- Г. Щеточно-контактный аппарат
- Д. Магнитопровод
- Е. Водородная ловушка

Верный ответ: А, Б, Д

4. Что не может быть установлено на подстанции 220/110/20 кВ ?

Ответы:

- А. Автотрансформатор
- Б. Выключатель 110 кВ
- В. Выключатель 35 кВ.
- Г. Выключатель 110 кВ
- Д. Турбогенератор 220 МВт
- Е. Турбогенератор 110 МВт

Верный ответ: В, Д, Е

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-3} Демонстрирует знания об основных методах и способах преобразования энергии

Вопросы, задания

1. Силовые трансформаторы. Физическая и математическая основа. Принцип действия. Конструктивное исполнение и особенности. Типы. Назначение
2. Высоковольтные выключатели классов напряжения 0,4 - 750 кВ. Физическая и математическая основа. Принцип действия. Изолирующие среды. Принципы гашения дуги. Конструктивные исполнения и особенности
3. Масляные высоковольтные выключатели
4. Элегазовые высоковольтные выключатели

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите правильно утверждение касательно кабельных линий 110-500 кВ (или несколько утверждений):

Ответы:

- А. Кабельные линии 500 кВ всегда выполняются как трехфазные (3 фазы в 1 нитке кабеля)
- Б. Наиболее распространены в настоящее время кабели из сшитого полиэтилена
- В. Наиболее распространены в настоящее время маслонаполненные кабели высокого давления
- Г. Кабельные линии 500 кВ не существуют
- Д. Кабельные линии в начале и в конце линии имеют специальные кабельные муфты

Верный ответ: Б, Д

2. Укажите правильное утверждение касательно токопроводов:

Ответы:

- А. Токопроводы всегда бывают только трехфазные (три фазы в одном корпусе).
- Б. Токопроводы бывают только открытого исполнения, без защитного кожуха
- В. Токопроводы могут связывать только генератор и блочный трансформатор на электростанции
- Г. Токопроводы – это часть ОРУ 110 и 220 кВ
- Д. Все ответы не верные

Верный ответ: Д

3. Что такое коэффициент трансформации силового трансформатора (1 или несколько ответов возможны):

Ответы:

- А. Отношение мощности трансформатора к мощности турбогенератора блока
- Б. Отношение количества витков первичной обмотки и вторичной обмотки
- В. Отношение мощности трансформатора к его напряжению (обмотки ВН)
- Г. Отношение мощности трансформатора к его напряжению (обмотки НН)
- Д. Отношение напряжения первичной обмотки к напряжению вторичной обмотки
- Е. Ничего из вышеперечисленного

Верный ответ: Б, Д

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

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 аттестационной составляющих.