

**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  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

А.М.

Поляков

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

(подпись)

О.Е.

Кондратьева

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

(подпись)

О.Е.

Кондратьева

(расшифровка  
подписи)

## 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

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

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## 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	Тест №2 "Оборудование электрических подстанций" (Перекрестный опрос) 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	Тест № 1 "Оборудование электрической части электрических станций" (Перекрестный опрос) 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-2ПК-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	Тест № 3 "Оборудование электрических сетей" (Перекрестный опрос) 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:

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*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

Уметь: анализировать схемы выдачи мощности электрических	1.Проанализировать конструктивные особенности высоковольтных выключателей 110-220 кВ.
--	---

станций, соотносить их с основным оборудованием электрической части электростанций, анализировать схемы электрических соединений подстанций электрических сетей	<p>2. Проанализировать работу подстанций, в которых имеются классы напряжений 110, 220, 500, 10, 35 кВ</p> <p>3. Сформулировать назначение и проанализировать работу разъединителей 110-220 кВ.</p>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

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

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

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*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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



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<sub>ПК-3</sub> 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*

*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*

*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*

*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*

## **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