

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Тепловые электрические станции

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электрооборудование электростанций**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Козина М.А. |
| | Идентификатор | R8e01bb45-KozinovaMA-02c34583 |

(подпись)

М.А.

Козина

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Тараторин А.А. |
| | Идентификатор | Ra801db72-TaratorinAA-0945af7f |

(подпись)

А.А.

Тараторин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Рогалев Н.Д. |
| | Идентификатор | R618dc98f-RogalevND-c9225577 |

(подпись)

Н.Д. Рогалев

(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 участвовать в производственно-технологической деятельности в сфере теплоэнергетики и теплотехники

ИД-4 Принимает обоснованные технические решения при разработке схем и/или конструкций элементов объектов профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

Форма реализации: Защита задания

1. Защита типового расчета (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Синхронные генераторы . Силовые трансформаторы (Контрольная работа)

2. Структурные схемы станций (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Основные термины и понятия (Контрольная работа)

БРС дисциплины

7 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
| | Срок КМ: | 4 | 8 | 13 | 15 | 16 |
| Раздел | | | | | | |
| Современные типы электростанций, особенности их технологического процесса | | + | | + | | |
| Раздел 2 | | | | | | |
| Синхронные генераторы. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. | | | + | | + | + |
| Раздел 3 | | | | | | |
| Основные требования к электрооборудованию электростанций | | + | | + | | |

| | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|
| Раздел 4 | | | | | |
| Токи короткого замыкания. | | + | | + | + |
| Раздел 5 | | | | | |
| Нагрев проводников и электрических аппаратов | + | | + | | |
| Раздел 6 | | | | | |
| Коммутационные электрические аппараты | | + | | + | + |
| Раздел 7 | | | | | |
| Схемы распределительных устройств электроустановок | + | | + | | |
| Раздел 8 | | | | | |
| Методы ограничения токов КЗ. | + | | + | | |
| Вес КМ: | 10 | 10 | 20 | 25 | 35 |

\$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-4 _{ПК-1} Принимает обоснованные технические решения при разработке схем и/или конструкций элементов объектов профессиональной деятельности | Знать: – принципы работы электрических машин различных типов -технологию производства электроэнергии на тепловых электростанциях, режимы работы и эксплуатацию парогенераторов; | Основные термины и понятия (Контрольная работа) Синхронные генераторы . Силовые трансформаторы (Контрольная работа) Структурные схемы станций (Контрольная работа) Защита лабораторных работ (Лабораторная работа) Защита типового расчета (Расчетно-графическая работа) |

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основные термины и понятия

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: 30 мин

Краткое содержание задания:

1. Типы электростанций. Общая классификация.
2. Особенности производства электроэнергии на ТЭЦ.
3. Графики нагрузки. Определение, виды.
4. Методы регулирования графиков нагрузки

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| Знать: -технологию производства электроэнергии на тепловых электростанциях, режимы работы и эксплуатацию парогенераторов; | 1.1. Тепловые электростанции. Типы, применяемые установки. 2. Особенности производства электроэнергии на КЭС. 3. Продолжительность использования максимальной нагрузки. 4. Категории потребителей электрической энергии. |
|---|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. Синхронные генераторы . Силовые трансформаторы

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: 30 мин

Краткое содержание задания:

1. Условия выбора числа и мощности трансформаторов на подстанции.
2. Назовите системы возбуждения генераторов.
3. Системы охлаждения генераторов

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|---|
| Знать: – принципы работы электрических машин различных типов | 1.1. Классификация трансформаторов. 2. Что следует учитывать при выборе и обосновании структурных схем ПС? |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p>3. В каких режимах может работать синхронный генератор?</p> <p>2.1. Виды трансформаторов.</p> <p>2. Условие выбора номинальной мощности трансформатора.</p> <p>3. Системы возбуждения генераторов.</p> <p>4. Функция синхронных компенсаторов.</p> |
|--|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-3. Структурные схемы станций

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: 45 мин

Краткое содержание задания:

Проектируемая КЭС мощностью 6*200 МВт ($\cos\varphi=0,8$) предназначена для выдачи мощности в энергосистему на напряжении 500 кВ по трем линиям и обеспечения местной промышленной нагрузки ($P_{нагр.}=460$ МВт) по трем линиям на напряжение 220 кВ. Разработать структурную электрическую схему станции, выбрать трансформаторы. Допустимая потеря мощности по условию устойчивости параллельной работы электростанции в энергосистеме составляет $P_{доп.}=380$ МВт. Предложить варианты схем РУ ВН и СН.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|---|
| <p>Знать: -технологию производства электроэнергии на тепловых электростанциях, режимы работы и эксплуатацию парогенераторов;</p> | <p>1.Проектируемая ТЭЦ мощностью 2*110 МВт ($\cos\varphi=0,85$) предназначена для тепло- и электроснабжения потребителей промышленных районов города. Станция связана с энергосистемой двумя линиями электропередачи 220 кВ. Допустимая потеря мощности составляет 200 МВт. Два турбогенератора работают на напряжение 10,5 кВ. Разработать структурную электрическую схему станции и схему собственных нужд, выбрать трансформаторы. Предложить вариант схемы РУ.</p> |
|--|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-4. Защита лабораторных работ

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: 45 мин

Краткое содержание задания:

№1 Конструкция и принцип работы маломасляных и баковых выключателей. (1 час).

№ 2. Конструкция и принцип работы воздушных и вакуумных выключателей. (2 часа).

№ 3. Конструкция и принцип работы элегазовых и электромагнитных выключателей. (2 часа).

№ 4. Конструкция и принцип работы выключателей нагрузки и разъединителей. (2 часа).

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|---|
| Знать: – принципы работы электрических машин различных типов | 1.№1. Измерительные трансформаторы тока. (2 часа). № 2. Измерительные трансформаторы напряжения. (2 часа). № 3 Предохранители. (2 часа). № 4. Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ. (2 часа). |
|--|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-5. Защита типового расчета

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: 20 мин

Краткое содержание задания:

1. Как выбирается блочные трансформатор
2. Как выбирается трансформатор собственных нужд
3. Как выбирается схема РУ

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| Знать: – принципы работы электрических машин различных | 1.Как выбирается мощность резервного трансформатора собственных нужд |
|--|--|

| | |
|-------|--|
| ТИПОВ | 2.Где устанавливается резервный трансформатор собственных нужд |
|-------|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Понятие об электроэнергетической системе, принципиальная схема ЭЭС.
2. Электродинамические нагрузки при разных коротких замыканиях
Проектируемая КЭС мощностью $4 \cdot 200$ МВт ($\cos\varphi=0,8$, $U_{ном}=15,75$ кВ) предназначена для выдачи мощности в энергосистему на напряжении 500 кВ по двум линиям и обеспечения местной промышленной нагрузки ($P_{нагр.}=310$ МВт) по трем линиям на напряжение 220 кВ. Разработать структурную электрическую схему станции и схему электроснабжения собственных нужд 6 кВ. Потребление на собственные нужды составляет 8% от установленной мощности. Допустимая потеря мощности по условию устойчивости параллельной работы электростанции в энергосистеме составляет $P_{доп.}=320$ МВт.

Процедура проведения

Устная

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-1 Принимает обоснованные технические решения при разработке схем и/или конструкций элементов объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

- 1.1. Синхронные генераторы, какие бывают по конструкции ротора
2. Масляные выключатели: назначение, особенности конструкций, область применения, достоинства и недостатки
Проектируемая КЭС мощностью $6 \cdot 320$ МВт ($\cos\varphi=0,8$, $U_{ном}=18$ кВ) предназначена для выдачи мощности в энергосистему на напряжении 500 кВ по четырем линиям и обеспечения местной промышленной нагрузки ($P_{нагр.}=710$ МВт) по трем линиям на напряжение 220 кВ. Разработать структурную электрическую схему станции и схему электроснабжения собственных нужд 6 кВ. Потребление на собственные нужды составляет 6% от установленной мощности. Допустимая потеря мощности по условию устойчивости параллельной работы электростанции в энергосистеме составляет $P_{доп.}=340$ МВт.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Тестовое задание. Системы охлаждения по способу подачи охлаждающего вещества делятся на:

Ответы:

- а) косвенное
- б) непосредственное
- в) поверхностное
- г) форсированное
- д) смешанное

Верный ответ: (Правильный ответ: а; б; в; г)

2.Тестовое задание 1. Допустимая температура нагрева при коротком замыкании к доп для медных шин

Ответы:

- а) 200
- б) 250
- в) 300
- г) 350

Верный ответ: (Правильный ответ: в)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу