

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
ТЭС и АЭС**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Потапкина Е.Н.
	Идентификатор	R2dedd75c-PotapkinaYN-06ff3095

Е.Н.  
Потапкина

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Васьков А.Г.
	Идентификатор	R1c6ebe0f-VaskovAG-eb5ccd67

А.Г. Васьков

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А.  
Шестопалова

## 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-3 Способен применять знание характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, транспорта и использования электроэнергии

ИД-1 Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Расчетное задание "Расчет и сравнение основных характеристик работы энергоблоков при электроснабжении от КЭС и АЭС" (Домашнее задание)
2. Расчетное задание «Расчет основных характеристик работы энергоблоков при электро- и теплоснабжении от ТЭЦ» (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест «Оборудование и электроснабжение потребителей при работе ТЭС и АЭС » (Тестирование)
2. Тест «Основы производства и способы передачи электроэнергии на КЭС» (Тестирование)

## БРС дисциплины

### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тест «Основы производства и способы передачи электроэнергии на КЭС» (Тестирование)
- КМ-2 Расчетное задание «Расчет основных характеристик работы энергоблоков при электро- и теплоснабжении от ТЭЦ» (Домашнее задание)
- КМ-3 Расчетное задание "Расчет и сравнение основных характеристик работы энергоблоков при электроснабжении от КЭС и АЭС" (Домашнее задание)
- КМ-4 Тест «Оборудование и электроснабжение потребителей при работе ТЭС и АЭС » (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	Срок КМ:	4	8	12	15
Устройство и функционирование современной КЭС					
Устройство и функционирование современной КЭС	+				
Устройство и функционирование современной ТЭЦ					
Устройство и функционирование современной ТЭЦ			+		
ГТУ, ПГУ и АЭС					
ГТУ , ПГУ и АЭС				+	
Оборудование и электроснабжение потребителей на ТЭС и АЭС					
Оборудование и электроснабжение потребителей на ТЭС и АЭС					+
	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-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей	<p>Знать:</p> <p>Основы производства и способы передачи электроэнергии на КЭС</p> <p>Оборудование и электроснабжение потребителей при работе ТЭС и АЭС</p> <p>Уметь:</p> <p>Расчет основных характеристик работы энергоблоков при электро- и теплоснабжении от ТЭЦ</p> <p>Расчет и сравнение основных характеристик работы энергоблоков при электроснабжении от КЭС и АЭС</p>	<p>КМ-1 Тест «Основы производства и способы передачи электроэнергии на КЭС» (Тестирование)</p> <p>КМ-2 Расчетное задание «Расчет основных характеристик работы энергоблоков при электро- и теплоснабжении от ТЭЦ» (Домашнее задание)</p> <p>КМ-3 Расчетное задание "Расчет и сравнение основных характеристик работы энергоблоков при электроснабжении от КЭС и АЭС" (Домашнее задание)</p> <p>КМ-4 Тест «Оборудование и электроснабжение потребителей при работе ТЭС и АЭС » (Тестирование)</p>

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Тест «Основы производства и способы передачи электроэнергии на КЭС»

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

#### Краткое содержание задания:

Тестовое задание 1. Мощность в системе СИ измеряется в: 1) Вт; 2) К; 3) м; 4) м/с; 5) Дж.

Правильный ответ: 1) Вт

Тестовое задание 2. Конденсатор - это: 1) энергетическое предприятие, вырабатывающее электроэнергию из энергии, выделяющейся при радиоактивном распаде элементов, содержащихся в твэлах; 2) самостоятельные электростанции общего пользования, которые обслуживают все виды потребителей района (промышленные предприятия, транспорт, население); 3) подсистема энергетики, охватывающую производство электроэнергии на электростанциях и ее доставку потребителям по линиям электропередач; 4) основной и очень выгодный способ повышения КПД ТЭС; 5) техническое сооружение, предназначенное для конденсации пара, поступающего из турбины и создания глубокого разряжения. Правильный ответ: 5) техническое сооружение, предназначенное для конденсации пара, поступающего из турбины и создания глубокого разряжения.

Тестовое задание 3. КПД конденсационного энергоблока: 1)  $\eta_{ТЭС} = 123/бу$ ;

2)  $\eta_{ТЭС} = бу/123$ ; 3)  $\eta_{ТЭС} = 123бу$ . Правильный ответ: 1)  $\eta_{ТЭС} = 123/бу$

Тестовое задание 4. Давление пара на входе в паровые турбины  $P_0$  для блоков СКД КЭС равно: 1) 8,8 МПа; 2) 12,8 МПа; 3) 18,0 МПа; 4) 23,5 МПа. Правильный ответ: 4) 23,5 МПа.

Тестовое задание 5. Районные КЭС имеют мощность: 1) 1500 МВт; 2) 500 МВт; 3) 300 МВт; 4) 900 МВт; 5) 100 МВт. Правильный ответ: 1) 1500 МВт

Тестовое задание 6. Давление в конденсаторе паровых турбин равно: 1) 3,0 МПа; 2) 0,59 МПа; 3) 4,5 кПа; 4) 22,115 МПа; 5) 30 МПа. Правильный ответ: 3) 4,5 кПа;

Тестовое задание 7. Размерность удельного расхода топлива на производство электрической энергии на КЭС: 1) кг/Гкал; 2) МПа/Гкал; 3) кДж/Гкал; 4) куб.м/Гкал; 5) г/(кВт\*ч). Правильный ответ: 5) г/(кВт\*ч)

Тестовое задание 8. Для каких целей на КЭС устанавливается повышающий трансформатор? : 1) для надежного электроснабжения; 2) для уменьшения потерь энергии в сети. Правильный ответ: 2) для уменьшения потерь энергии в сети.

Тестовое задание 9. Частота сети в Российской Федерации составляет: 1) 40 Гц; 2) 60 Гц; 3) 50 Гц; 4) 70 Гц. Правильный ответ: 3) 50 Гц

Тестовое задание 10. Теплота сгорания условного топлива: 1) 25300 кДж/кг; 2) 45000 кДж/кг; 3) 15000 кДж/кг; 4) 29300 кДж/кг. Правильный ответ: 4) 29300 кДж/кг

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основы производства и способы передачи электроэнергии на КЭС	1. В каких единицах в системе СИ измеряется давление?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	2.Что такое температура насыщения ? 3.Какие виды органического топлива используется на ТЭС? 4.Какие типы ТЭС Вы знаете? 5.Как осуществляется передача электрической энергии потребителям от КЭС?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно ответил на тестовые задания и показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и выбора правильных ответов на поставленные вопросы. Порог выполнения задания : 90-100 %

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 76*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно ответил на тестовые задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 76-89 %

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент в ответах на тестовые задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь ответа на них. Порог выполнения задания : 60-75 %

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент не смог правильно ответить не на одно тестовое задание и не смог наметить правильный путь ответа на них.

**КМ-2. Расчетное задание «Расчет основных характеристик работы энергоблоков при электро- и теплоснабжении от ТЭЦ»**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме, к которому допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователи. На выполнение контрольного задания обучающимся предоставляется 2 (два) календарных дня , после чего обучающиеся предоставляют результаты выполнения задания преподавателю на проверку и защищает их.

**Краткое содержание задания:**

Контрольное задание 1: Рассчитать расход теплоты на турбоустановку на выработку электрической энергии , а также коэффициент полезного действия (КПД) турбоустановки по производству электрической энергии ТЭЦ, если мощность блока № = 800 МВт. Полный расход теплоты на турбоустановку  $Q_{ту} = 1160$  Вт. Расход теплоты на выработку тепловой энергии 200 МВт.

Контрольное задание 2. Рассчитать показатели работы для турбоагрегата Т-250/300-23,5, если КПД турбоагрегата по производству электрической энергии равно 0,8313, а КПД по отпуску теплоты 0,98. Принять, что КПД котельного агрегата - 0,94, КПД транспорта теплоты - 0,99, доля электроэнергии собственных нужд 3%. Электрическая мощность блока составляет 247 МВт. Расход тепла, подведенной к сетевой воде из отборов паровой турбины - 380 МВт. Расход условного топлива 25,37 кг/с.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Уметь: Расчет основных характеристик работы энергоблоков при электро- и теплоснабжении от ТЭЦ</p>	<p>1.Объясните как рассчитать расход теплоты на турбоустановку на выработку электрической энергии для ТЭЦ?                  2.Объясните как рассчитать КПД блока ТЭЦ на отпущенную электрическую и тепловую энергию?                  3.Объясните как рассчитать полный КПД ТЭЦ?                  4.Объясните какова взаимосвязь между КПД сетевого подогревателя и коэффициентом полезного действия турбоустановки по отпуску теплоты?                  5.Объясните почему коэффициент использования теплоты топлива на ТЭЦ существенно выше, чем для КЭС?</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно выполнил контрольные задания и показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и выбора правильных ответов на поставленные вопросы. Порог выполнения задания : 90-100 %

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 76*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно выполнил контрольные задания, но допустил при этом принципиальные ошибки.Порог выполнения задания : 76-89 %

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент в ответах на контрольные задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-75 %

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент не смог правильно выполнить не одно контрольное задание и не смог наметить правильный путь его выполнения.

**КМ-3. Расчетное задание "Расчет и сравнение основных характеристик работы энергоблоков при электроснабжении от КЭС и АЭС"**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

## Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного задания по изученной теме, к которому допускаются авторизированные уникальным логином и паролем пользователи. На выполнение контрольного задания обучающимся предоставляется 2 (два) календарных дня, после чего обучающиеся предоставляют результаты выполнения задания преподавателю на проверку и защищает их.

### Краткое содержание задания:

Контрольное задание 1. Проведите сравнение показателей работы КЭС и АЭС с реакторами типа РБМК, вырабатывающих одинаковую электрическую мощность 1000 МВт. Исходные данные для решения задачи: 1) приведенный теплоперепад: для КЭС 1220 кДж/кг, для АЭС 715 кДж/кг; абсолютный электрический КПД турбоагрегата для КЭС 0,426, для АЭС 0,34. КПД котла 0,89(уголь), 0,92 (мазут), 0,94 (природный газ). КПД транспорта теплоты для КЭС и АЭС 0,98. КПД реакторной установки 0,99. КПД парогенератора 0,99. КПД механический 0,98. КПД генератора 0,98. Низшая теплота сгорания органического топлива: уголь 15300 кДж/кг, мазут 40200 кДж/кг, природный газ 45800 кДж/кг. Глубину выгорания ядерного топлива для реактора РБМК-1000 принять равной 19,0 (ГВт\*сут)/т.

Контрольное задание 2. Проведите сравнение показателей работы КЭС и АЭС с реакторами типа ВВЭР, вырабатывающих одинаковую электрическую мощность 1000 МВт. Исходные данные для решения задачи: 1) приведенный теплоперепад: для КЭС 1220 кДж/кг, для АЭС 510 кДж/кг; абсолютный электрический КПД турбоагрегата для КЭС 0,426, для АЭС 0,32. КПД котла 0,89(уголь), 0,92 (мазут), 0,94 (природный газ). КПД транспорта теплоты для КЭС и АЭС 0,98. КПД реакторной установки 0,99. КПД парогенератора 0,99. КПД механический 0,98. КПД генератора 0,98. Низшая теплота сгорания органического топлива: уголь 15300 кДж/кг, мазут 40200 кДж/кг, природный газ 45800 кДж/кг. Глубину выгорания ядерного топлива для реактора ВВЭР-1000 принять равной 39,0 (ГВт\*сут)/т.

### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Расчет и сравнение основных характеристик работы энергоблоков при электроснабжении от КЭС и АЭС	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Объясните как рассчитать КПД для АЭС с реакторами РБМК-1000?</li><li>2.Объясните как рассчитать расход ядерного топлива для АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и РБМК-1000?</li><li>3.Объясните в чем состоит разница при расчете КПД для АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и для АЭС с реакторами РБМК-1000?</li><li>4.Объясните, что такое глубина выгорания ядерного топлива?</li><li>5.Объясните в чем состоит разница в начальных параметрах пара для АЭС и КЭС на органическом топливе?</li></ol>

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно выполнил контрольные задания и показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и выбора правильных ответов на поставленные вопросы. Порог выполнения задания : 90-100 %

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 76

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно выполнил контрольные задания, но допустил при этом непринципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 76-89 %

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент в ответах на контрольные задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь выполнения задания. Порог выполнения задания : 60-75 %

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент не смог правильно выполнить не одно контрольное задание и не смог наметить правильный путь его выполнения

#### **КМ-4. Тест «Оборудование и электроснабжение потребителей при работе ТЭС и АЭС»**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

#### **Краткое содержание задания:**

Тестовое задание 1. В базовой части суточного графика выработки электроэнергии энергосистемой работают: 1) АЭС; 2) АЭС, ТЭЦ в отопительный период; 3) КЭС; 4) КЭС, ПГУ; 5) АЭС, ТЭЦ в неотопительный период; 6) ГТУ, ГЭС, ГАЭС. Правильный ответ: 2) АЭС, ТЭЦ в отопительный период.

Тестовое задание 2. В пиковой части суточного графика выработки электроэнергии энергосистемой работают: 1) АЭС; 2) АЭС, ТЭЦ в отопительный период; 3) КЭС; 4) КЭС, ПГУ; 5) АЭС, ТЭЦ в неотопительный период; 6) ГТУ, ГЭС, ГАЭС. Правильный ответ: 6) ГТУ, ГЭС, ГАЭС.

Тестовое задание 3. Возможная отметка установки паровой турбины для ТЭС на органическом топливе: 1) 13,5 м; 2) 5,0 м; 3) 2,5 м; 4) 0 м; 5) - 5 м. Правильный ответ: 1) 13,5 м

Тестовое задание 4. Отметка установки деаэратора для блоков СКД на органическом топливе: 1) 26,1 м; 2) 10 м; 3) 5,0 м; 4) 12,5 м; 5) 0 м. Правильный ответ: 1) 26,1 м.

Тестовое задание 5. Величина недогрева воды до температуры насыщения в смешивающих ПНД : 1) (1-2) гр.С; 2) (4-5) гр.С; 3) 0 гр.С. Правильный ответ: 3) 0,0 гр.С.

Тестовое задание 6. КПД ГТУ ТЭС: 1) (70-80)%; 2) (50-60)%; 3) (35-39)%. Правильный ответ: 3) (35-39)%.

Тестовое задание 7. Давление в конденсаторе паровых турбин равно  $P_K=3,5$  кПа, если тип системы охлаждения конденсаторов паровых турбин: 1) прямоточная; 2) обратная с градирнями; 3) обратная с прудом-охладителем. Правильный ответ: 1) прямоточная

Тестовое задание 8. Коэффициент неравномерности суточного графика нагрузки энергосистемы равен: 1) (0,2-0,3); 2)(0,3-0,4); 3)(0,5-0,55); 4) 0,65. Правильный ответ: 3) (0,5-0,55).

Тестовое задание 9. Температура сетевой воды на выходе из ПВК при температурном графике теплосети 150/70 гр. С: 1) 10 гр. С; 2) 70 гр. С; 3) 110 гр.С; 4) 0 гр.С; 5) 150 гр.С. Правильный ответ: 5) 150 гр.С.

Тестовое задание 10. В состав энергосистем, для надежного энергоснабжения, должны входить: 1) КЭС; 2) КЭС, ТЭЦ; 3) КЭС, ТЭЦ, АЭС; 4) КЭС, ТЭЦ, АЭС, ПГУ, ГТУ, ГЭС, ГАЭС, дизельные электростанции. Правильный ответ: 4) КЭС, ТЭЦ, АЭС, ПГУ, ГТУ, ГЭС, ГАЭС, дизельные электростанции.

### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Оборудование и электроснабжение потребителей при работе ТЭС и АЭС	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите отметку установки деаэратора на ТЭС докритического давления ?</li> <li>2. Какова величина недогрева воды до температуры насыщения в ПВД ?</li> <li>3. Какова температура подогрева сетевой воды в теплофикационной установке при температурном графике 130/65?</li> <li>4. Как называется помещение, где на ТЭЦ размещаются пиковые водогрейные котлы ?</li> <li>5. Каково давление в конденсаторе для системы обратного охлаждения с градирнями?</li> </ol>

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно ответил на тестовые задания и показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и выбора правильных ответов на поставленные вопросы. Порог выполнения задания : 90-100 %

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 76*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно ответил на тестовые задания, но допустил при этом непринципиальные ошибки. Порог выполнения задания : 76-89 %

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент в ответах на тестовые задания допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь ответа на них. Порог выполнения задания : 60-75 %

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент не смог правильно ответить не на одно тестовое задание и не смог наметить правильный путь ответа на них.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Типы ТЭС
2. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами ВВЭР-1000
3. Задача. Рассчитать удельный расход условного топлива  $bu$  г/(кВт·ч), если КПД конденсационного блока  $\eta_{БЛ}=0,385$

### Процедура проведения

Форма проведения промежуточной аттестации - зачет с оценкой. Шкала оценок : 5 (отлично) , 4 (хорошо) , 3 (удовлетворительно) , 2 (неудовлетворительно). К промежуточной аттестации по дисциплине допускается авторизированный уникальным логином и паролем пользователь , не имеющий задолженности по мероприятиям текущего контроля по данной дисциплине, которые проводятся до дня проведения зачета с оценкой по данной дисциплине. Форма проведения зачета - по результатам текущего контроля при успешном выполнении всех мероприятий текущего контроля.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание основных характеристик и особенностей электроэнергетических систем, способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей

### Вопросы, задания

1. Энергетика и электрогенерирующие станции
2. Типы ТЭС
3. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на КЭС
4. Принципиальная тепловая схема (ПТС) паротурбинной КЭС
5. Показатели тепловой экономичности КЭС
6. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на современной теплоэлектроцентрали (ТЭЦ)
7. Схема теплофикационной установки ТЭЦ
8. График тепловой нагрузки теплосети и работа теплофикационной установки ТЭЦ
9. Раздельная и комбинированная выработка электроэнергии и тепла
10. Показатели тепловой экономичности ТЭЦ
11. Газотурбинные установки электростанций (ГТЭС)
12. Парогазовые установки электростанций (ПГУ КЭС)
13. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами РБМК - 1000
14. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами ВВЭР-1000
15. Компоновка главного корпуса ТЭС
16. Принципиальные схемы подготовки к сжиганию газообразного, жидкого и твердого топлива

17. Устройство и принцип действия котельных установок ТЭС
18. Устройство, принцип работы паровых турбин. Типы паровых турбин
19. Типы и схемы включения регенеративных подогревателей, термических деаэрационных установок, питательных и конденсационных насосов
20. Внешние и внутренние потери рабочего тела на ТЭС
21. Системы технического водоснабжения. Сооружения и устройства систем водоснабжения. Охлаждающие устройства
22. Топливное хозяйство и золошлакоудаление на ТЭС
23. Вредные выбросы ТЭС
24. Главный корпус ТЭС и АЭС
25. Электроснабжение потребителей электроэнергией от ТЭС и АЭС

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Полный КПД ТЭЦ равен:  
 Ответы:  
 1) 85%; 2) 40 %.  
 Верный ответ: 1) 85 %.
2. Промышленные ТЭС имеют мощность :  
 Ответы:  
 1) 1050 МВт; 2) 3000 МВт; 3) 1700 МВт; 4) 500 МВт  
 Верный ответ: 4) 500 МВт
3. Давление пара, поступающего на турбину, для ТЭС докритического давления на органическом топливе :  
 Ответы:  
 1) 12,8 МПа; 2) 26 МПа; 3) 23,5 МПа; 4) 3,5 кПа; 5) 0,69 МПа  
 Верный ответ: 1) 12,8 МПа
4. Давление пара в конденсаторе паровой турбины:  
 Ответы:  
 1) 12,8 МПа; 2) 26 МПа; 3) 23,5 МПа; 4) 3,5 кПа; 5) 3,5 МПа  
 Верный ответ: 4) 3,5 кПа
5. АЭС - это :  
 Ответы:  
 1) подсистема энергетики, охватывающую производство электроэнергии на электростанциях и ее доставку потребителям по линиям электропередач;  
 2) техническое сооружение, предназначенное для конденсации пара, поступающего из турбины и создания глубокого разряжения ;  
 3) самостоятельные электростанции общего пользования, которые обслуживают все виды потребителей района (промышленные предприятия, транспорт, население);  
 4) это энергетическое предприятие, вырабатывающее электроэнергию из энергии , выделяющейся при радиоактивном распаде элементов, содержащихся в ТВЭлах  
 Верный ответ: 4) это энергетическое предприятие, вырабатывающее электроэнергию из энергии , выделяющейся при радиоактивном распаде элементов, содержащихся в ТВЭлах
6. Тепловая мощность реактора ВВЭР-1000:  
 Ответы:  
 1) 440 МВт; 2) 1000 МВт ; 3) 1375 МВт; 4) 3000 МВт  
 Верный ответ: 4) 3000 МВт
7. Если давление в конденсаторе паровой турбины АЭС равно  $P_k=7,1$  кПа, система охлаждения конденсаторов турбин:  
 Ответы:  
 1) прямоточная; 2) обратная с прудом - охладителем ; 3) обратная с градирнями  
 Верный ответ: 3) обратная с градирнями

8. Параметры пара на входе в паровые турбины АЭС с ВВЭР-1000:

Ответы:

1) 6 МПа; 275 гр.С; 2) 23,5 МПа; 540 гр.С; 3) 12,8 МПа; 540 гр.С.

Верный ответ: 1) 6 МПа; 275 гр.С

9. ПВК ТЭЦ размещаются в:

Ответы:

1) турбинном отделении; 2) реакторном отделении; 3) пиковой котельной; 4) деаэрационном отделении

Верный ответ: 3) пиковой котельной

10. Отметка установки деаэратора для ТЭС докритического давления на органическом топливе :

Ответы:

1) 10 м; 2) 20 м; 3) 26,1 м.

Верный ответ: 3) 20 м

11. Коэффициентом полезного действия турбоустановки ТЭЦ по отпуску теплоты :

Ответы:

1) 0,98; 2) 0,9; 3) 0,85; 4) 0,5

Верный ответ: 1) 0,98

12. В условиях нормальной эксплуатации радиационный фон будет выше на:

Ответы:

1) газомазутной ТЭС ; 2) АЭС; 3) пылеугольной ТЭС

Верный ответ: 3) пылеугольной ТЭС

13. Материал для изготовления ТВЭЛов :

Ответы:

1) нержавеющая сталь ; 2) кремний; 3) цирконий; 4) стронций

Верный ответ: 1) цирконий

14. В полупиковой части суточного графика выработки электроэнергии энергосистемой работают:

Ответы:

1) АЭС; 2) АЭС, ТЭЦ в отопительный период; 3) КЭС; 4) КЭС, ПГУ; 5) АЭС, ТЭЦ в неоперительный период; 6) ГТУ, ГЭС, ГАЭС.

Верный ответ: 4) КЭС; ПГУ

15. КПД турбоустановки ТЭЦ по производству электроэнергии:

Ответы:

1) 0,833; 2) 0,46

Верный ответ: 1) 0,833

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответы даны верно. Порог выполнения задания : 70-100%*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Большинство ответов даны верно, но есть незначительные недостатки. Порог выполнения задания : 60-69 %*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Основная часть задания выполнена верно, но есть существенные недостатки. Порог выполнения задания : 50-59%*

*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 зачетной составляющих.