

**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: Эксплуатация релейной защиты, автоматики и электрооборудования электростанций**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
ТЭС и АЭС**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

Е.Н.  
Потапкина

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.  
Волошин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.  
Волошин

(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:

- ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности  
ИД-1 Применяет типовые проектные решения  
ИД-2 Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

- Расчетное задание "Выбор, расчет и сравнение параметров работы КЭС и АЭС на базе типовых проектных методик" (Домашнее задание)
- Расчетное задание «Расчет параметров работы современных ТЭЦ на базе типовых проектных методик» (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

- Тест «Выбор параметров работы оборудования ТЭС и АЭС с учетом технических и экономических ограничений» (Тестирование)
- Тест «Типовые проектные решения при производства электрической энергии на современных ТЭС и АЭС » (Тестирование)

## БРС дисциплины

3 семестр

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 ТЭС и АЭС					

Оборудование ТЭС и АЭС				+
Вес КМ:	15	35	35	15

\$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-1 <sub>ПК-1</sub> Применяет типовые проектные решения	Знать: Типовые проектные решения при производства электрической энергии на современных ТЭС и АЭС Уметь: Расчет параметров работы современных ТЭЦ на базе типовых проектных методик	Тест «Типовые проектные решения при производства электрической энергии на современных ТЭС и АЭС » (Тестирование) Расчетное задание «Расчет параметров работы современных ТЭЦ на базе типовых проектных методик» (Домашнее задание)
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения	Знать: Выбор параметров работы оборудования ТЭС и АЭС с учетом технических и экономических ограничений Уметь: Выбор, расчет и сравнение параметров работы КЭС и АЭС на базе типовых проектных методик	Расчетное задание "Выбор, расчет и сравнение параметров работы КЭС и АЭС на базе типовых проектных методик" (Домашнее задание) Тест «Выбор параметров работы оборудования ТЭС и АЭС с учетом технических и экономических ограничений» (Тестирование)

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

### КМ-1. Тест «Типовые проектные решения при производства электрической энергии на современных ТЭС и АЭС»

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**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)-это 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) -это 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 равно: 1) $\eta_{ТЭС}=123/б\upsilon$ ;

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

Тестовое задание 4. КПД нетто по выработке электрической энергии пылеугольной КЭС равно: 1)40,3%; 2)36,8%. Правильный ответ: 2)36,8%

Тестовое задание 5. Районные ТЭС 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: Удельный расход топлива на производство тепловой энергии на ТЭС измеряется: 1)кг/Гкал; 2)МПа/Гкал; 3)кДж/Гкал; 4) куб.м/Гкал. Правильный ответ:

1)кг/Гкал

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Типовые проектные решения при производства электрической энергии на современных ТЭС и АЭС	1. В каких единицах в международной системе единиц СИ измеряется давление? 2. Что такое температура насыщения? 3. Какие виды органического топлива используется на ТЭС? 4. Какие типы ТЭС Вы знаете? 5. В каких единицах измеряется удельный расход топлива на производство электрической энергии на ТЭС?
--	---

## Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

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 намечил правильный путь ответа на них. Порог выполнения задания : 60-75 %

## КМ-2. Расчетное задание «Расчет параметров работы современных ТЭЦ на базе типовых проектных методик»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

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

### Краткое содержание задания:

Контрольное задание 1: Рассчитать расход теплоты на турбоустановку на выработку электрической энергии , а также коэффициент полезного действия (КПД) по производству электрической энергии ТЭЦ, если мощность блока  $N_{э} = 800$  МВт. 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 по производству электрической энергии 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 в сетевых подогревателях - 380 МВт. Расход условного топлива 25.37 кг/с.

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Расчет параметров работы современных ТЭЦ на базе типовых проектных методик	1.Объясните как рассчитать расход теплоты на турбоустановку на выработку электрической энергии 2.Объясните как рассчитать КПД блока 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
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*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 %

**КМ-3. Расчетное задание "Выбор, расчет и сравнение параметров работы КЭС и АЭС на базе типовых проектных методик"**

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

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

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

**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.

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.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Выбор, расчет и сравнение параметров работы КЭС и АЭС на базе типовых проектных методик	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Объясните как рассчитать КПД для АЭС с реакторами РБМК</li><li>2.Объясните почему нельзя оценить эффективность работы АЭС с помощью удельного расхода топлива</li><li>3.Объясните в чем состоит разница при расчете КПД для АЭС с реакторами ВВЭР и АЭС с реакторами РБМК</li><li>4.Объясните в чем состоит разница при расчете удельного расхода выгоревшего ядерного топлива для АЭС с реакторами РБМК и ВВЭР</li><li>5.Объясните в чем состоит разница в начальных параметрах для АЭС и ТЭС</li></ol>
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*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 %

#### **КМ-4. Тест «Выбор параметров работы оборудования ТЭС и АЭС с учетом технических и экономических ограничений»**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**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. На рис. барабанного котла на пылеугольном топливе найдите мельницу и воздухоподогреватель. Правильный ответ : поз.7 - мельница; поз.25- воздухоподогреватель.

Тестовое задание 2. Расшифруйте сокращение: ГТУ. Правильный ответ: ГЗУ- газотурбинная установка.

Тестовое задание 3. Отметка установки паровой турбины ТЭС: 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. Расшифруйте сокращение: ПГУ –: Правильный ответ: парогазовая установка

Тестовое задание 5. КПД котла-утилизатора ПГУ равно: 1) 50-55%; 2)90-94%; 3) 75-85%; 4)30-33%. Правильный ответ: 3) 75-85%

Тестовое задание 6. АЭС работают на .... топливе: 1)органическом; 2)ядерном.

Правильный ответ: 2) ядерном

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. Расшифруйте сокращение : ПВК-: . Правильный ответ: Пиковый водогрейный котел.

Тестовое задание 9. Температура воды на выходе из ПВК:1) 10 гр. С; 2) 60 гр. С; 3)110 гр.С; 4) 0 гр.С; 5) 150 гр.С. Правильный ответ: 5) 150 гр.С.

Тестовое задание 10.Главный корпус ТЭС состоит: 1)котельного отделения; 2)турбинного отделения; 3) деаэрационного отделения; 4) котельного, турбинного и деаэрационного отделения.Правильный ответ: 4) котельного, турбинного и деаэрационного отделения

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Выбор параметров работы оборудования ТЭС и АЭС с учетом технических и экономических ограничений	1.Для каких целей на ТЭС служит деаэрактор и на какой отметке он устанавливается? 2.Укажите отметку установки газовой турбины на ТЭС ? 3.Какова температура рабочих газов перед газовой турбиной ГТУ? 4.Где размещаются пиковые водогрейные котлы на ТЭС? 5.Какова температура рабочих газов перед котлом-утилизатором для парогазовой установки утилизационного типа
--	---

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 76*

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

*Оценка: 3*

*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 %*

# 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
3. Задача. Рассчитать удельный расход условного топлива равен  $\gamma$  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-1ПК-1 Применяет типовые проектные решения

### 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

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Тестовое задание 1. Температура в системе СИ измеряется в:

Ответы:

1) Вт; 2) К; 3) м; 4) м/с; 5) Дж.

Верный ответ: 2) К

2. Районные ТЭС имеют мощность :

Ответы:

1) 100 МВт; 2) 300 МВт; 3) 1700 МВт; 4) 500 МВт; 5) 50 МВт

Верный ответ: 3) 1700 МВт

3. Давление пара, поступающего на турбину, для блоков СКД :

Ответы:

- 1) 13,5 МПа; 2) 16 МПа; 3) 23,5 МПа; 4) 3,5 кПа; 5) 3,5 МПа  
Верный ответ: 3) 23,5 МПа
4. Давление пара в конденсаторе паровой турбины:  
Ответы:  
1) 13,5 МПа; 2) 16 МПа; 3) 23,5 МПа; 4) 3,5 кПа; 5) 3,5 МПа  
Верный ответ: 4) 3,5 кПа
5. Удельный расход топлива на производство электрической энергии измеряется:  
Ответы:  
1) кг/Гкал; 2) (кВт\*ч)/г ; 3) г/(кВт\*ч); 4) МПа/ГДж; 5) кДж/Гкал  
Верный ответ: 3) г/(кВт\*ч)
6. Давление в критической точке равно:  
Ответы:  
1) 13,5 МПа; 2) 16 МПа; 3) 23,5 МПа; 4) 22,115 МПа; 5) 35 МПа  
Верный ответ: 4) 22,115 МПа
7. В условиях нормальной эксплуатации радиационный фон будет выше на:  
Ответы:  
1) газомазутной ТЭС ; 2) АЭС; 3) пылеугольной ТЭС  
Верный ответ: 3) пылеугольной ТЭС
8. Полный КПД ТЭЦ равен:  
Ответы:  
1) 25 %; 2) 33 %; 3) 55%; 4) 85%; 5) 92%; 6) 100%  
Верный ответ: 4) 85%
9. Конденсатор - 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: 2) техническое сооружение, предназначенное для конденсации пара, поступающего из турбины и создания глубокого разряжения
10. Теплота сгорания условного топлива равна:  
Ответы:  
1) 15200 кДж/кг; 2) 29300 кДж/кг; 3) 40400 кДж/кг; 4) 45800 кДж/кг  
Верный ответ: 2) 29300 кДж/кг
11. Удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию измеряется:  
Ответы:  
1) кДж/кг; 2) кВт\*ч; 3) с; 4) г/(кВт\*ч)  
Верный ответ: 4) г/(кВт\*ч)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-1</sub> Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

### Вопросы, задания

1. Газотурбинные установки электростанций (ГТЭС)
2. Парогазовые установки электростанций (ПГУ КЭС)
3. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами РБМК
4. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами ВВЭР
5. Компоновка главного корпуса ТЭС

6. Принципиальные схемы подготовки к сжиганию газообразного, жидкого и твердого топлива
7. Устройство и принцип действия котельных установок ТЭС
8. Устройство, принцип работы паровых турбин. Типы паровых турбин
9. Типы и схемы включения регенеративных подогревателей, термических деаэрационных установок, питательных и конденсационных насосов
10. Внешние и внутренние потери рабочего тела на ТЭС
11. Системы технического водоснабжения. Сооружения и устройства систем водоснабжения. Охлаждающие устройства
12. Золошлакоудаление на ТЭС
13. Вредные выбросы ТЭС
14. Главный корпус АЭС
15. Анализ и обобщение технических и экономических ограничений при работе оборудования ТЭС и АЭС

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. Если давление в конденсаторе паровой турбины равно  $P_k=4,5$  кПа, тип системы охлаждения конденсаторов турбин:

Ответы:

- 1) прямоточная; 2) обратная с прудом - охладителем ; 3) обратная с градирнями

Верный ответ: 2) обратная с прудом - охладителем

3. КПД нетто по выработке электрической энергии пылеугольной КЭС равно:

Ответы:

- 1) 50 %; 2) 45 %; 3) 40 %; 4) 36 %

Верный ответ: 4) 36 %

4. Температура рабочих газов перед газовой турбиной ГТУ равно:

Ответы:

- 1) (10000-20000) гр.С; 2) (1250-1500) гр.С; 3) (5000-7000) гр.С; 4) (120-160) гр. С

Верный ответ: 2) (1250-1500) гр.С

5. АЭС работают на:

Ответы:

- 1) газе; 2) мазуте; 3) пылеугольном топливе; 4) ядерном топливе

Верный ответ: 4) ядерном топливе

6. Материалом для изготовления ТВЭЛов является:

Ответы:

- 1) нержавеющей сталь ; 2) кремний; 3) цирконий; 4) стронций

Верный ответ: 1) цирконий

7. При суммарном содержании анионов сильных кислот в исходной воде равно 10, 0 г-экв/куб.м для восполнения потерь пара и конденсата на ТЭС применяется

Ответы:

1) химическое обессоливание; 2) термическое обессоливание

Верный ответ: 2) термическое обессоливание

8. ТВЭЛы на АЭС помещают в:

Ответы:

1) парогенератор; 2) паровую турбину; 3) ядерный реактор; 4) барабан-сепаратор

Верный ответ: 3) ядерный реактор

9. КПД котла утилизатора ПГУ:

Ответы:

1) (20-29)%; 2) (30-33)%; 3) (50-60)%; 4) (75-85)%; 5) (90-94)%

Верный ответ: 4) (75-85)%

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 4*

*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*

*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%*

## **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