

**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: Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Оценочные материалы
по дисциплине
Химический контроль теплоносителей на ТЭС и АЭС**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Егошина О.В.
	Идентификатор	R4905e37a-YegoshinaOV-5d73426

(подпись)

О.В.


Егошина

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

(подпись)


Ю.В.

Шацких

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Орлов К.А.
	Идентификатор	R24178de8-OrlovKA-0ab64072

(подпись)

К.А. Орлов

(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-3 Способен участвовать в организации химического контроля качества воды и поддержании требуемого химического режима на объектах энергетики

ИД-4 Демонстрирует знания по выявлению причин нарушений штатных режимов работы оборудования

ИД-6 Выбирает новые и совершенствует действующие методы контроля химико-технологических процессов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Методы получения представительной пробы. Особенности методов отбора и подготовки пробы для АЭС (Контрольная работа)

2. Методы химического контроля водного теплоносителя (Контрольная работа)

3. Пароводяной тракт ТЭС и АЭС как объект химического контроля воды и пара (Тестирование)

4. Системы химического контроля, их принципиальные схемы на ТЭС и АЭС (Тестирование)

5. Электрохимические методы контроля проб воды и пара (Тестирование)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	10	12	14
Пароводяной тракт как объект химического контроля. Термины и определения						
Пароводяной тракт как объект химического контроля. Термины и определения	+	+				
Установка подготовки воды как объект химического контроля	+	+				
Методы получения представительной пробы. Особенности методов отбора и подготовки пробы для АЭС						
Назначение систем химического контроля	+	+				
Методы получения представительной пробы		+				

Электрохимические методы контроля проб воды и пара					
Электрохимические методы измерения			+	+	
Методы контроля коррозионного состояния оборудования			+	+	
Методы химического контроля водного теплоносителя					
Оптические методы анализа состава теплоносителя				+	
Погрешности измерений и их оценка				+	+
Системы химического контроля, их принципиальные схемы на ТЭС и АЭС					
Системы автоматического химического контроля					+
Лабораторный химический контроль					+
Вес КМ:	15	25	15	20	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	10	14
Определение объема автоматического и лабораторного химического контроля		+			
Расчет устройства отбора пробы применительно к различным типам сред			+		
Разработка схемы химического контроля в пусковом режиме работы энергоблока				+	
Разработка схемы химического контроля в номинальном режиме работы энергоблока					+
Вес КМ:	25	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-4ПК-3 Демонстрирует знания по выявлению причин нарушений штатных режимов работы оборудования	Знать: нормируемые и контролируемые показатели качества воды и пара, их изменение по тракту энергоблока, водоподготовки и причины их выхода за пределы на ТЭС и АЭС общие закономерности химических явлений и процессов, основные характеристики окислительно-восстановительных систем, основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии типовые схемы систем химического контроля применительно к типам современных энергоблоков ТЭС и АЭС, их режимам	Пароводяной тракт ТЭС и АЭС как объект химического контроля воды и пара (Тестирование) Методы получения представительной пробы. Особенности методов отбора и подготовки пробы для АЭС (Контрольная работа)

		<p>работы, основную терминологию направления химического контроля, источники научно-технической информации по типам, конструкциям и эксплуатации технических средств систем химического контроля на ТЭС и АЭС</p> <p>Уметь: определять нормируемые и контролируемые показатели качества теплоносителя с помощью методов автоматического и лабораторного химического контроля, выявлять причины нарушения нормируемых показателей качества теплоносителей в системах химического контроля и их глубину на ТЭС и АЭС; использовать общие закономерности химических явлений и процессов, рассчитывать основные характеристики окислительно-восстановительных систем, анализировать основные</p>	
--	--	--	--

		<p>закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии разрабатывать типовые схемы систем химического контроля применительно к типам современных энергоблоков ТЭС и АЭС, их режимам работы, использовать основную терминологию направления химического контроля, источники научно-технической информации по типам, конструкциям и эксплуатации технических средств систем химического контроля на ТЭС и АЭС</p>	
ПК-3	<p>ИД-6ПК-3 Выбирает новые и совершенствует действующие методы контроля химико-технологических процессов</p>	<p>Знать: новые и действующие методы химического контроля физико-химических процессов на ТЭС и АЭС; устройство и принцип действия простейших электронных устройств применительно к техническим средствам химического контроля; принцип действия,</p>	<p>Электрохимические методы контроля проб воды и пара (Тестирование) Методы химического контроля водного теплоносителя (Контрольная работа) Системы химического контроля, их принципиальные схемы на ТЭС и АЭС (Тестирование)</p>

		<p>устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических величин анализаторов химического контроля основы метрологии, методические основы метрологического обеспечения; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать оборудование лаборатории химического контроля, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки</p> <p>использовать новые и действующие методы контроля физико-химических процессов в системах химического контроля на ТЭС и АЭС</p> <p>измерять нормируемые и контролируемые показатели качества</p>	
--	--	--	--

		теплоносителя с помощью типовых анализаторов, оценивать погрешность измерений; осуществлять выбор методов и средств измерений для контроля качества теплоносителя	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Пароводяной тракт ТЭС и АЭС как объект химического контроля воды и пара

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменный опрос по вариантам. продолжительность составляет 35 минут.

Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний и терминов по разделу “Пароводяной тракт ТЭС и АЭС как объект химического контроля воды и пара”

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: нормируемые и контролируемые показатели качества воды и пара, их изменение по тракту энергоблока, водоподготовки и причины их выхода за пределы на ТЭС и АЭС общие закономерности химических явлений и процессов, основные характеристики окислительно-восстановительных систем, основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии</p>	<p>1. Объем химического контроля это: а) перечень пробоотборных точек контроля и нормируемых показателей качества теплоносителя б) перечень пробоотборных точек контроля; нормируемых и диагностических показателей качества теплоносителя в) перечень теплофизических показателей точек контроля и показателей качества теплоносителя, измеряемых автоматическими анализаторами Ответ: а)</p> <p>2. График химического контроля это: а) перечень пробоотборных точек контроля и периодичность измерения нормируемых показателей качества теплоносителя б) перечень пробоотборных точек контроля; периодичность измерения нормируемых и диагностических показателей качества теплоносителя в) периодичность измерения показателей качества теплоносителя, контролируемых автоматическими анализаторами Ответ: а)</p>
<p>Знать: типовые схемы систем химического контроля применительно к типам современных энергоблоков ТЭС и АЭС, их режимам работы, основную терминологию направления химического контроля, источники научно-технической информации по типам, конструкциям и эксплуатации технических средств систем химического контроля на ТЭС и АЭС</p>	<p>1. 1. Основной фактор, влияющий на повреждаемость поверхностей нагрева: а) нарушение технологии водоподготовки б) коррозионные процессы и перенос продуктов коррозии в) неудовлетворительная работа деаэрационного устройства Ответ: б)</p>

<p>Уметь: определять нормируемые и контролируемые показатели качества теплоносителя с помощью методов автоматического и лабораторного химического контроля, выявлять причины нарушения нормируемых показателей качества теплоносителей в системах химического контроля и их глубину на ТЭС и АЭС; использовать общие закономерности химических явлений и процессов, рассчитывать основные характеристики окислительно-восстановительных систем, анализировать основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии</p>	<p>1.выбрать средства химического контроля качества обессоленной воды применительно к энергоблокам с барабанными котлами на ТЭС 2.выбрать средства химического контроля качества обессоленной воды применительно к энергоблокам с прямоточными котлами на ТЭС 3.выбрать средства химического контроля качества питательной воды применительно ко второму контуру АЭС с реакторами большой мощности кипящими</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-2. Методы получения представительной пробы. Особенности методов отбора и подготовки пробы для АЭС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Продолжительность проведения контрольной работы составляет 45 минут. Работа выполняется студентом индивидуально согласно вариантам

Краткое содержание задания:

Контрольная работа ориентирована на проверку знаний по разделу “Методы получения представительной пробы. Особенности методов отбора и подготовки пробы для АЭС”

Контрольные вопросы/задания:

Знать: нормируемые и контролируемые показатели качества воды и пара, их изменение по тракту энергоблока, водоподготовки и причины их выхода за пределы на ТЭС и АЭС общие закономерности химических явлений и процессов, основные характеристики окислительно-восстановительных систем, основные закономерности процессов коррозии металлов и защиты конструкционных материалов от коррозии	1.Что такое представительная проба воды или пара? 2.Перечислите технические средства, входящие в состав устройств подготовки пробы
Уметь: разрабатывать типовые схемы систем химического контроля применительно к типам современных энергоблоков ТЭС и АЭС, их режимам работы, использовать основную терминологию направления химического контроля, источники научно-технической информации по типам, конструкциям и эксплуатации технических средств систем химического контроля на ТЭС и АЭС	1.Спроектировать устройство подготовки пробы для пробоотборной точки “насыщенный пар”

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. Электрохимические методы контроля проб воды и пара

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Продолжительность тестирования составляет 35 минут. Работа проводится индивидуально по вариантам задания

Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний по разделу "Электрохимические методы контроля проб воды и пара"

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основы метрологии, методические основы метрологического обеспечения; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин</p>	<p>1.Постоянная кондуктометрической ячейки: а) отношение площади электродов к расстоянию между ними б) величина обратно пропорциональная удельному сопротивлению анализируемого раствора в) отношение расстояния между электродами к их площади г) величина обратно пропорциональная сопротивлению анализируемого раствора Ответ: в)</p>
<p>Уметь: измерять нормируемые и контролируемые показатели качества теплоносителя с помощью типовых анализаторов, оценивать погрешность измерений; осуществлять выбор методов и средств измерений для контроля качества теплоносителя</p>	<p>1.Изменится ли диапазон измерения оптико-акустического газоанализатора с газовой компенсацией, если уменьшить концентрацию анализируемого компонента в компенсационной камере? 2.Содержание водорода в электролитическом кислороде измеряется термокондуктометрическим газоанализатором. Установите связь между содержанием водорода и температурой платиновой нити чувствительного элемента газоанализатора. Коэффициент теплового излучения нити $\epsilon = 0,2$, диаметр нити $d = 0,02$ мм, длина нити $l = 20$ мм, диаметр камеры $D = 5$ мм, ток, протекающий по нити, $I = 51$ мА, температура стенок камеры $t_{ст} = 20^\circ\text{C}$, а температура нити $t_n = 80^\circ\text{C}$. Сопротивление нити изменяется по уравнению: $R_t = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot t)$, где $\alpha = 3,92 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$. Удельное сопротивление платины при $t = 20^\circ\text{C}$ $\rho = 0,0981 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. В решении следует учесть все виды теплообмена между нитью и стенкой.</p>
<p>Уметь: использовать новые и действующие методы контроля физико-химических процессов в системах химического контроля на ТЭС и АЭС</p>	<p>1.Электродная ячейка с постоянной $K=190 \text{ l/m}$ заполнена раствором КСl, удельная электропроводность раствора при 20°C $UЭП=7.18 \text{ См/м}$. Температура раствора может меняться в интервале температур $20 - 40^\circ\text{C}$, при этом средний температурный коэффициент раствора составляет $0,02 \text{ l}^\circ\text{C}$. Определить сопротивление медного резистора, обеспечивающего компенсацию изменения сопротивления ячейки в указанном диапазоне 2.Дана двухканальная схема оптико-акустического анализатора общего органического углерода с коэффициентом поглощения ϵ. В схеме потоки</p>

	лучистой энергии от источников инфракрасного излучения проходят через фильтровые камеры и затем поступают в измерительную и сравнительную камеры, а затем в лучеприемники. Определите зависимости между концентрацией анализируемого компонента в смеси, концентрацией в сравнительной кювете и отношением потоков энергий, поступающих в лучеприемники.
--	--

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. Методы химического контроля водного теплоносителя

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Продолжительность контрольной работы составляет 45 минут. Работа выполняется индивидуально по вариантам.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа ориентирована на проверку знаний и умений по разделу “Методы химического контроля водного теплоносителя”

Контрольные вопросы/задания:

Знать: новые и действующие методы химического контроля физико-химических процессов на ТЭС и АЭС; устройство и принцип действия простейших электронных устройств применительно к техническим средствам химического контроля; принцип действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических величин анализаторов химического контроля	1. Укажите принцип устройства стандартного водородного электрода 2. Обосновать необходимость контроля содержания в воде растворенного кислорода 3. Пояснить особенности фотоколориметрического метода анализа состава теплоносителя
Знать: основы метрологии,	1. Как устроен вспомогательный электрод? Его

методические основы метрологического обеспечения; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин	функция, принцип действия и эквивалентная электрическая схема.
--	--

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-5. Системы химического контроля, их принципиальные схемы на ТЭС и АЭС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Продолжительность тестирования составляет 35 минут. Работа выполняется индивидуально студентом по вариантам

Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний по разделу “Системы химического контроля, их принципиальные схемы на ТЭС и АЭС”

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать оборудование лаборатории химического контроля, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки	1. Разработать схему химического контроля применительно к II контуру АЭС с водо-водяными энергетическими реакторами. Обосновать выбор пробоотборных точек в пароводяном тракте энергообъекта. Оценить необходимость использования устройств подготовки пробы в различных пробоотборных точках.
---	--

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Требования к объему химического контроля
2. Нефелометрический метод. Принцип действия
3. Задача
Определить удельное электрическое сопротивление и удельную электрическую проводимость теоретически чистой воды при температуре 25 °С.
 $K_w = 1.01 \cdot 10^{-14}$; $\lambda_o = 349.7 \text{ Ом} \cdot \text{см} / \text{Г-экв}$; $\lambda_o = 200 \text{ Ом} \cdot \text{см} / \text{Г-экв}$

Процедура проведения

Продолжительность подготовки студента составляет 1 час. Экзамен проводится индивидуально по билетам

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-3} Демонстрирует знания по выявлению причин нарушений штатных режимов работы оборудования

Вопросы, задания

1. Основные требования к объему химического контроля качества воды и пара
2. Нормируемые и диагностические показатели качества воды, используемые в химическом контроле на тепловых и атомных электростанциях
3. Пути поступления загрязняющих примесей в конденсат на паросиловых энергоблоках с прямоточными котлами
4. Пути поступления загрязняющих примесей в конденсат на паросиловых энергоблоках с барабанными котлами
5. Принципиальная тепловая схема энергоблока с прямоточным котлом с указанием точек контроля, контролируемых параметров и обоснованием их выбора
6. Принципиальная тепловая схема энергоблока с барабанным котлом с указанием точек контроля, контролируемых параметров и обоснованием их выбора
7. Принципиальная тепловая схема энергоблока на АЭС с ВВЭР с указанием точек контроля, контролируемых параметров и обоснованием их выбора
8. Принципиальная тепловая схема энергоблока на АЭС с РБМК с указанием точек контроля, контролируемых параметров и обоснованием их выбора
9. Причины строгого нормирования качества теплоносителя на энергоблоках с прямоточными котлами по сравнению с качеством на энергоблоках с барабанными котлами

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Нормируемый показатель качества воды и пара - это:

Ответы:

- а) показатель, имеющий предельное значение, определяемое нормативными документами

- б) показатель, имеющий предельное значение, определяемое правилами безопасности эксплуатации энергообъектов
- в) показатель, значение которого обусловлено эксплуатационными нормами

Верный ответ: а)

2. Представительная проба воды и пара - это

Ответы:

- а) правильно транспортированная проба
- б) проба, качество которой удовлетворяет значениям, указанным в нормативной документации
- в) проба, достоверно отражающая состав анализируемой среды

Верный ответ: в)

3. В объем автоматического химического контроля за показателями качества водного теплоносителя по тракту энергоблока с барабанным котлом высокого давления применительно к номинальному режиму работы блока входят следующие типовые пробоотборные точки:

Ответы:

- а) обессоленная вода после химической водоочистки
- б) основной конденсат за конденсатным насосом II ступени
- в) котловая вода
- г) питательная вода перед котлом
- д) пар перед встроенной задвижкой
- е) насыщенный пар
- ж) перегретый пар за пароперегревателем

Верный ответ: а), в), г), е), ж)

4. Диагностический показатель качества теплоносителя - это:

Ответы:

- а) показатель, обусловленный нормативными документами в энергетике
- б) показатель, обусловленный эксплуатационными нормами в пределах электростанции
- в) показатель, рекомендуемый к использованию на электростанции с целью повышения информативности о качестве воды и пара

Верный ответ: в)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-бПК-3 Выбирает новые и совершенствует действующие методы контроля химико-технологических процессов

Вопросы, задания

1. Варианты пробоотборных устройств. Требования к пробоотборным линиям
2. Типы пробоотборных устройств для однофазной среды. Места установки, требования к установке
3. Типы пробоотборных зондов для двухфазной среды. Места установки, требования к установке
4. Требования к устройствам подготовки пробы. Структурная схема устройства подготовки пробы. Пример автоматизированного устройства подготовки пробы
5. Измерение электропроводимости теплоносителя: назначение, принцип измерения, особенности измерения. Пример кондуктометра для измерения удельной электрической проводимости воды и водных растворов
6. Первичные преобразователи кондуктометров. Принцип действия
7. Мониторинг содержания кислорода в теплоносителе: назначение, принцип измерения. Пример анализатора кислорода для измерения концентрации растворенного кислорода водных сред

8. Контроль содержания натрия в теплоносителе: назначение, принцип измерения. Источники появления натрия в тракте энергоблока. Пример анализатора натрия, его технические характеристики
9. Измерение рН теплоносителя: назначение, принцип измерения. Пример рН-метра для измерения активности ионов водорода водных растворов, его технические характеристики
10. Контроль содержания общего органического углерода. Методы и схемы измерения концентрации общего органического углерода
11. Контроль содержания водорода в теплоносителе: источники появления водорода в тракте, назначение, принцип измерения анализатора растворенного водорода
12. Нефелометрический метод. Принцип действия
13. Турбидиметрический метод. Применение метода
14. Основы атомно-абсорбционного метода

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Измерение рН в проточной электрохимической ячейке осуществляется с помощью:
Ответы:
 - а) измерительного и вспомогательного электродов
 - б) измерительного и вспомогательного электродов и датчика температуры
 - в) двух измерительных электродовВерный ответ: б)
2. Устройство подготовки пробы воды и пара - это:
Ответы:
 - а) получение представительной пробы
 - б) снижение температуры
 - в) снижение температуры и давленияВерный ответ: в)
3. Устройство отбора пробы предназначено для
Ответы:
 - а) получения качественной пробы
 - б) получения представительной пробы
 - в) получения представительной пробы требуемого расходаВерный ответ: в)
4. Измерение растворенного водорода осуществляется с помощью
Ответы:
 - а) электродов из благородных металлов
 - б) катода, анода и датчика температуры
 - в) стеклянного и платинового электродов и датчика температурыВерный ответ: б)
5. Измерение окислительно-восстановительного потенциала осуществляется с помощью:
Ответы:
 - а) кондуктометрической ячейки
 - б) потенциометрической ячейки
 - в) амперометрической ячейкиВерный ответ: б)
6. Измерение концентрации натрия в автоматическом химическом контроле осуществляется следующим методом:
Ответы:
 - а) кондуктометрическим;
 - б) фотометрическим;
 - в) потенциометрическимВерный ответ: в)

7. Химический контроль качества воды и пара обязателен для энергоблоков мощностью:

Ответы:

- а) свыше 100 МВт;
- б) свыше 50 МВт;
- в) свыше 200 МВт

Верный ответ: б)

8. Автоматический химический контроль предназначен для контроля качества:

Ответы:

- а) насыщенного и перегретого пара;
- б) любого технологического потока производственных вод;
- в) обессоленной воды

Верный ответ: б)

9. Использование устройства подготовки пробы воды и пара в системах химического контроля рекомендовано при температурах свыше:

Ответы:

- а) 25 С;
- б) 40 С;
- в) 60 С

Верный ответ: а)

10. В питательной воде перед котлом при дозировании аммиака на всас питательного насоса контролируют удельную электропроводность:

Ответы:

- а) общую;
- б) Н-катионированную;
- в) общую и Н-катионированную

Верный ответ: б)

11. Приведение к температуре равной 25 С означает:

Ответы:

- а) охлаждение пробы до 25 С;
- б) расчет показателя химического контроля по формуле приведения;
- в) осуществление температурной компенсации

Верный ответ: б)

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

Итоговая оценка по курсу выставляется путем прибавления баллов промежуточной и текущей аттестации

Для курсового проекта/работы:

8 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Защита курсовой работы осуществляется комиссией из двух преподавателей. Продолжительность защиты курсовой работы составляет 20 минут. Студент докладывает основные результаты, полученные им в ходе выполнения курсовой работы. Продолжительность доклада составляет 10 минут. Продолжительность вопросов членов комиссии по докладу и по работе - 10 минут.

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

Итоговая оценка выставляется путем прибавления баллов промежуточной и текущей аттестации