Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Физико-химические основы технологии воды»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника магистр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Физико-химические основы технологии воды»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-1.2. ПК- 3.1 ПК-3.3.	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	3
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 2-балльной шкале: «зачтено» и «не зачтено»

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции	**Результат обучения по дисциплине**	**Критерии и показатели оценивания результатов обучения**	
		«не зачтено»	«зачтено»
1	2	3	4
ПК-1 (ПК-1.2.)	Знать: оборудование и физико-химические основы работы технологических систем водоподготовки	Фрагментарные знания оборудования и физико-химические основ работы технологических систем водоподготовки / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания оборудования и физико-химические основ работы технологических систем водоподготовки
	Уметь: определять отклонения и нарушения в работе обслуживаемого оборудования в результате несоответствующих параметров теплоносителя	Фрагментарное умение определять отклонения и нарушения в работе обслуживаемого оборудования в результате несоответствующих параметров теплоносителя /Отсутствие умений	В целом успешное умение определять отклонения и нарушения в работе обслуживаемого оборудования в результате несоответствующих параметров теплоносителя
	Владеть: навыками разработки программ, направленных на совершенствование и модернизацию оборудования тепловых сетей на основе расчетов систем водоподготовки	Фрагментарное владение навыками разработки программ, направленных на совершенствование и модернизацию оборудования тепловых сетей на основе расчетов систем водоподготовки / Отсутствие навыков	В целом успешное владение навыками разработки программ, направленных на совершенствование и модернизацию оборудования тепловых сетей на основе расчетов систем водоподготовки

1	2	3	4
ПК-3 (ПК-3.1)	Знать: характеристики тепломеханического оборудования при различных режимах работы	Фрагментарные знания характеристик тепломеханического оборудования при различных режимах работы / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания знания характеристик тепломеханического оборудования при различных режимах работы
	Уметь: анализировать выполнение заданных режимов работы теплоэнергетического оборудования	Фрагментарное умение: анализировать выполнение заданных режимов работы теплоэнергетического оборудования /Отсутствие умений	В целом успешное умение : анализировать выполнение заданных режимов работы теплоэнергетического оборудования
	Владеть: навыками контроля параметров энергоносителя	Фрагментарное владение навыками контроля параметров энергоносителя / Отсутствие навыков	В целом успешное владение навыками контроля параметров энергоносителя
ПК-3 (ПК-3.2)	Знать: особенности эксплуатации тепломеханического оборудования	Фрагментарные знания особенностей эксплуатации тепломеханического оборудования / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания особенностей эксплуатации тепломеханического оборудования
	Уметь: оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования с учетом характеристик энергоносителя	Фрагментарное умение оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования с учетом характеристик энергоносителя /Отсутствие умений	В целом успешное умение оценивать техническое состояние тепломеханического оборудования с учетом характеристик энергоносителя
	Владеть: навыками контроля выполнения оперативных переключений	Фрагментарное владение навыками контроля выполнения оперативных переключений / Отсутствие навыков	В целом успешное владение навыками контроля выполнения оперативных переключений

1.3. Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме зачета

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

1.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета

Оценка	Критерии
Зачтено	выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твердые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана сформированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности
Не зачтено	не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Вопросы к зачету

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Нормативы качества воды для систем теплоснабжения, горячего водоснабжения, паровых и водогрейных котлов.	ПК-1.2 ПК-3.1.
2	Водо-режимные схемы энергетических блоков. Оперативное переключение водо-режимных схем	ПК-3.1. ПК-3.2.
3	Характеристика качества контурных вод	ПК-1.2 ПК-3.1.
4	Оперативное переключение технологических схем работы тепломеханического оборудования котельных при загрязнении водного теплоносителя в пароводяных трактах	ПК-3.1. ПК-3.2.
5	Химические потенциалы веществ в водных растворах	ПК-3.1.
6	Влияние примесей на работу теплоэнергетического оборудования. Расчет изменения массы отложений примесей	ПК-1.2 ПК-3.1
7	Изменение режимов работы тепломеханического оборудования в зависимости от содержания примесей. Особенности эксплуатации оборудования в зависимости от содержания примесей	ПК-3.1. ПК-3.2
8	Определение коэффициента выноса примеси из воды в насыщенный пар	ПК-1.2 ПК-3.1
9	Методика расчета изменения массы отложений примесей	ПК-3.1.
10	Основные виды коррозии. Влияние коррозии на работу теплоэнергетического оборудования	ПК-1.2
11	Методика расчета изменения конструктивных параметров элементов котельного агрегата от коррозии	ПК-1.2 ПК-3.1
12	Задачи водно-химических режимов тепломеханического оборудования	ПК-3.1. ПК-3.2.
13	Оценка влияния технологии очистки воды от солей на режимы работы теплоэнергетических установок	ПК-3.1. ПК-3.2
14	Повышение надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования в результате внедрения технологий очистки теплоносителя от солей	ПК-1.2
15	Методика расчета снижения образований отложений в котлах	ПК-1.2
16	Методика расчета температурного режима труб котла с учетом отложений	ПК-3.1. ПК-3.2
17	Оценка влияния очищенной от газов воды на режимы	ПК-3.1.

	работы теплоэнергетических установок.	ПК-3.2
18	Повышение надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования путем снижения коррозии металлов.	ПК-1.2
19	Повышение надежности работы оборудования системы оборотного водоснабжения за счет снижения минеральных отложений и биологических обрастаний	ПК-1.2
20	Основные направления модернизации водоподготовительного оборудования	ПК-1.2

2.2. Примерные варианты задач к зачету.

1. Определить жесткость и сухой остаток обработанной воды при коагуляции хлорным железом, если общая жесткость исходной воды составляет $Ж_{и.в.} = 3{,}5\frac{мг-экв}{дм^3}$, сухой остаток исходной воды $S_{и.в.} = 750\frac{мг}{дм^3}$. Доза используемого коагулянта равна $K = 1{,}5\frac{мг-экв}{дм^3}$

2. Определить как изменяется относительное повышение концентрации примеси в котловой воде барабанного котла, если количество продувочной воды увеличилось с 2% до 5% от паропроизводительности котла, а коэффициент выноса составляет $K_в$=5

3. Определить утонение стенки трубы со стороны водяного теплоносителя за счет коррозии , если температура металла на внутренней поверхности трубы составляет $t_{вн}$=450^{0}С, а расчетное время коррозии равно τ=14500ч

2.3. Варианты контрольных заданий

Вариант контрольного задания по модулю «Физико-химические показатели качества природных вод»

1.Качество исходной воды характеризуется следующими показателями $Ж_0 = 7{,}5\frac{мг-экв}{дм^3}$, $Ж_{нк} = 2{,}5\frac{мг-экв}{дм^3}$. Определить $Ж_к$, $Ж_{Ca}$, $Ж_{Mg}$, если $\frac{Ж_0}{Ж_{Mg}} = 3{,}5$

2. Исходная вода поступает на декарбонизатор с карбонатной жесткостью $Ж_к = 7{,}5\frac{мг-экв}{дм^3}$ и сухим остатком $S_{и.в.} = 400\frac{мг}{дм^3}$.Определить концентрацию углекислоты, поступающей на декарбонизатор .Для решения задачи необходимо использовать номограмму для определения свободной углекислоты.

Вариант контрольного задания по модулю «Физическая сущность методов обработки воды и их влияние на работу теплоэнергетических объектов»

1. Определить массу отложений солевых примесей q за время τ=15000ч, если коэффициент скорости кристаллизации составляет $K_{кр}$=0,001с$^{-1}$, начальная концентрация примесей около поверхности кристалла составляла C^0=0,01мг/м^2, конечная $C_{кв}$=0,05мг/м^2

2. Определить концентрацию примесей в воде промывочного устройства $C_{пром}$, если количество продувочной воды составляет 3% от паропроизводительности котла, коэффициент распределения примесей Кр = 0,8, влажность пара ω=0,05%, а концентрация примесей в котловой воде равна $C_{кв}$=1%

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Физико-химические основы технологии воды»/ разраб. А.Н. Токарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 29с.