Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэнергетических установок»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника магистр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэнергетических установок»

№ 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 систем водоподготовки и водно-химические режимы работы оборудования тепловых сетей	Фрагментарные знания оборудования систем водоподготовки и водно-химических режимов работы оборудования тепловых сетей / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания оборудования систем водоподготовки и водно-химических режимов работы оборудования тепловых сетей
	Уметь: прогнозировать надежность работы оборудования тепловых сетей с учетом параметров энергоносителей	Фрагментарное умение прогнозировать надежность работы оборудования тепловых сетей с учетом параметров энергоносителей /Отсутствие умений	В целом успешное умение прогнозировать надежность работы оборудования тепловых сетей с учетом параметров энергоносителей
	Владеть: навыками разработки программ, направленных на совершенствование и модернизацию оборудования тепловых сетей на основе расчетов водно-химических режимов	Фрагментарное владение навыками разработки программ, направленных на совершенствование и модернизацию оборудования тепловых сетей на основе расчетов водно-химических режимов / Отсутствие навыков	В целом успешное владение навыками разработки программ, направленных на совершенствование и модернизацию оборудования тепловых сетей на основе расчетов водно-химических режимов

1	2	3	4
ПК-3 (ПК-3.1)	Знать: характеристики оборудования тепловых сетей при различных водно-химических режимах работы	Фрагментарные знания характеристик оборудования тепловых сетей при различных водно-химических режимах работы / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания характеристик оборудования тепловых сетей при различных водно-химических режимах работы
	Уметь: анализировать выполнение заданных водно-химических режимов работы теплоэнергетического оборудования	Фрагментарное умение: анализировать выполнение заданных водно-химических режимов работы теплоэнергетического оборудования /Отсутствие умений	В целом успешное умение : анализировать выполнение заданных водно-химических режимов работы теплоэнергетического оборудования
	Владеть: навыками контроля параметров энергоносителя в пароводяных трактах и трубопроводах тепловых сетей	Фрагментарное владение навыками контроля параметров энергоносителя в пароводяных трактах и трубопроводах тепловых сетей / Отсутствие навыков	В целом успешное владение навыками контроля параметров энергоносителя в пароводяных трактах и трубопроводах тепловых сетей
ПК-3 (ПК-3.2)	Знать: особенности эксплуатации тепломеханического оборудования при различных водно-химических режимах	Фрагментарные знания особенностей эксплуатации тепломеханического оборудования при различных водно-химических режимах / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания особенностей эксплуатации тепломеханического оборудования при различных водно-химических режимах
	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 технологических схем на различные водно-химические режимы	Фрагментарное владение навыками контроля выполнения оперативных переключений технологических схем на различные водно-химические режимы / Отсутствие навыков	В целом успешное владение навыками контроля выполнения оперативных переключений технологических схем на различные водно-химические режимы

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	Задачи водно-химических режимов тепломеханического оборудования.	ПК-3.1. ПК-3.2.
3	Изменение концентрации железа в питательной воде при гидразинно-аммиачном водном режиме в прямоточных котлах. Особенности эксплуатации прямоточных котлов при гидразинно-аммиачном водном режиме	ПК-3.1. ПК-3.2
4	Влияние концентрации кислорода на характеристики нейтрально-кислородного водно-химического режима в прямоточных котлах. Особенности эксплуатации прямоточных котлов при нейтрально-кислородном водно-химическом режиме.	ПК-3.1. ПК-3.2
5	Физическая сущность комплексонного водно-химического режима.	ПК-3.1
6	.Загрязнение водного теплоносителя в пароводяных трактах теплоэнергетических установок.	ПК-3.1
7	Влияние примесей на водно-химический режим оборудования.	ПК-1.2 ПК-3.1
8	Определение коэффициента выноса примеси из воды в насыщенный пар	ПК-1.2 ПК-3.1
9	Оперативное переключение технологических схем работы тепломеханического оборудования котельных при загрязнении водного теплоносителя в пароводяных трактах	ПК-3.2.
10	Методика расчета изменения массы отложений примесей	ПК-1.2. ПК-3.1
11.	Расчет изменения конструктивных параметров теплопередающих поверхностей оборудования в зависимости от величины коррозии	ПК-1.2 ПК-3.1
12	Повышение надежности и экономичности работы оборудования тепловых сетей путем снижения коррозии металлов и изменения водно-химического режима.	ПК-1.2 ПК-3.1. ПК-3.2
13	Повышение надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования в результате внедрения технологий очистки теплоносителя от солей	ПК-1.2

2.2. Примерные варианты задач к зачету.

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

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 $К_{в}$=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 «Характеристики водно-химических режимов работы оборудования тепловых сетей»

1.Педставьте графическое изображение зависимости растворимости гидроксидов меди от величины РН
2. Напишите уравнение солевого баланса примеси в пароводяной смеси
3. Определить концентрацию примесей в воде промывочного устройства $С_{пром}$, если количество продувочной воды составляет 3% от паропроизводителности котла, коэффициент распределения примесей Кр = 0,8, влажность пара ω=0,05%, а концентрация примесей в котловой воде равна $С_{кв}$=1%

Вариант контрольного задания по модулю «Обеспечение водно-химического режима работы оборудования тепловых сетей на основе расчета водоподготовительных установок»

1. Определить как изменится степень концентрирования примесей $С_{п}$ в паре чистого отсека парового котла без промывки пара, если вместо одноступенчатой схемы испарения использовать двухступенчатую. Концентрация примесей в питательной воде составляет $С_{пв}$=1%, коэффициент распределения примесей Кр = 0,5, влажность пара ω=0,02%, а паропроизводительностью второй ступени составляет 30% от общей производительности котла.
2. Определить количество кислорода, подлежащего удалению при барботаже, если количество пара, конденсирующегося в струйном отсеке равно $G_{конд} = 2{,}8\frac{кг}{с}$, суммарный расход воды, поступающей в водораспределитель $G_{в} = 216\frac{кг}{с}$,расход дренажа $G_{д} = 48\frac{кг}{с}$.Концентрация кислорода в водораспределительном устройстве составляет $C_{o_2}^{исх} = 100\frac{мг}{кг}$, а потоке воды, поступающем на барботажное устройство $C_{o_2} = 15\frac{мг}{кг}$

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.02.01 «Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэнергетических установок»/ разраб. А.Н. Токарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 29 с.