Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.В.03 «Водоподготовка в котельных»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.03 «Водоподготовка в котельных»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-7.2	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	4
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»
ПК-7 (ПК-7.2.)	Знать: устройство и принцип работы водоподготовительного оборудования тепловых сетей	Фрагментарные знания устройства и принципа работы водоподготовительного оборудования тепловых сетей / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания устройства и принципа работы водоподготовительного оборудования тепловых сетей
	Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы оборудования тепловых сетей на основе расчетов водоподготовительных систем	Фрагментарное умение разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы оборудования тепловых сетей на основе расчетов водоподготовительных систем /Отсутствие умений	В целом успешное умение разрабатывать мероприятия по повышению надежности и экономичности работы оборудования тепловых сетей на основе расчетов водоподготовительных систем
	Владеть: навыками анализа дефектов оборудования тепловых сетей в результате несоответствующей системы водоподготовки	Фрагментарное владение навыками анализа дефектов оборудования тепловых сетей в результате несоответствующей системы водоподготовки / Отсутствие навыков	В целом успешное владение навыками анализа дефектов оборудования тепловых сетей в результате несоответствующей системы водоподготовки

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. Примерные темы рефератов

1. Схемы и принцип работы противонакипных магнитных устройств
2. Схемы и принцип работы установок ультрафильтрации
3. Нормы качества воды для подпитки тепловых сетей по нормативным документам Гостехнадзора России
4. Оборудование для хранения реагентов
5. Схема очистки сточных вод от регенерации водород-катионитовых фильтров
6. Схема очистки продувочной воды осветлителей
7. Схема установки водород-катионирования с «голодной» регенерацией фильтров
8. Схемы вспомогательных устройств водоподготовительных установок.
9. Причины изменения характеристик мембран в процессе их эксплуатации
10. Технология проведения и условия применения метода магнитной обработки воды.

2.2. Варианты контрольных заданий

Вариант контрольного задания по модулю «Оборудование систем водоподготовки и методики его расчета»

1. Подобрать осветлительные фильтры для приготовления 40м^3/ч осветленной воды. Характеристика фильтров приведена в таблице

Таблица 1 Характеристики осветлительных фильтров

Обозначение	Производительность, м^3/ч	Площадь *f*, м^2
ФОВ-1,0-0,6	10	0,798
ФОВ-1,4-0,6	16	1,557
ФОВ-2,0-0,6	30	3,154
ФОВ-2,6-0,6	50	5,309
ФОВ-3,0-0,6	70	7,068

2. Определить концентрацию растворенной углекислоты в воде, поступающей на декарбонизатор, Карбонатная жесткость исходной воды составляет $Ж_к = 5\frac{мг-экв}{дм^3}$, а pH=7,1

2.3. Список вопросов к зачету

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Показатели качества природных вод.	ПК-7.2
2	Классификация и единицы измерения жесткости воды.	ПК-7.2
3	Требования к качеству котловой воды	ПК-7.2
4	Требования к качеству воды для подпитки тепловых сетей	ПК-7.2
5	Влияние толщины отложения солей на работу теплоэнергетического оборудования	ПК-7.2
6	Основные методы обработки воды.	ПК-7.2
7	Основные схемы обработки воды	ПК-7.2
8	Схема коагуляции и известкования воды в осветлителе	
9	Схемы хранения соли	ПК-7.2
10	Методика расчета осветлителей. Обоснование выбора осветлителей на основе проведенных расчетов	ПК-7.2
	Схемы и режимы работы осветлительных фильтров	ПК-7.2
11.	Методика расчет процессов в осветлительных фильтрах. Обоснование выбора осветлительного фильтра на основе проведенных расчетов	ПК-7.2
12	Анализ дефектов оборудования тепловых сетей при повышенной жесткости теплоносителя	ПК-7.2
13	Схемы, принцип работы и классификация катионовых фильтров	ПК-7.2
14	Обоснование выбора способа катионирования	ПК-7.2
15	Методика расчета натрий-катионовых фильтров. Обоснование выбора натрий-катионового фильтра на основе проведенных расчетов	ПК-7.2
16	Методика расчета процесса регенерации натрий-катионовых фильтров. Обоснование выбора количества материалов для процесса регенерации на основе проведенных расчетов.	ПК-7.2
17	Методика расчета водород-катионовых фильтров. Обоснование выбора натрий-катионового фильтра на основе проведенных расчетов	ПК-7.2
18	Методика расчета установки натрий-хлор-ионирования	ПК-7.2
19	Методика расчета анионитных фильтров	ПК-7.2
20	Методика расчета процесса регенерации анионитных фильтров фильтров. Обоснование выбора количества материалов для процесса регенерации на основе проведенных расчетов.	ПК-7.2
21	Классификация мембранных методов обработки воды	ПК-7.2
22	Принцип действия и классификация установок обратного осмоса	ПК-7.2
23	Обоснование выбора мембран для установок обратного осмоса	ПК-7.2
24	Методика расчета рабочей поверхности мембран	ПК-7.2
25	Методика расчета секционирования в установках обратного осмоса. Обоснование выбора элементов насосной группы.	ПК-7.2

1	2	3
26	Принцип действия и методика расчета противонакипного магнитного устройства	ПК-7.2
27	Повышение надежности трубопроводов тепловых сетей в процессе эксплуатации за счет снижения жесткости воды	ПК-7.2
28	Анализ дефектов оборудования тепловых сетей при повышенном содержании растворенных газов	ПК-7.2
29	Принцип действия и методика расчета декарбонизаторов	ПК-7.2
30	Повышение надежности трубопроводов тепловых сетей в процессе эксплуатации за счет уменьшения содержания газов в теплоносителе	ПК-7.2

2.4. Примерные варианты задач к зачету

1. Определить диаметр декарбонизатора производительностью $Q_д = 150 \frac{м^3}{ч}$, если плотность орошения для насадки из колец Рашига составляет $60 \frac{м^3}{м^2 \cdot ч}$

2. Определить расход воды на приготовление регенерационного раствора для восстановления натрий-катионового фильтра, если расход поваренной соли на 1 регенерацию составляет $Q_c^{Na} = 40кг$, концентрация регенерационного раствора b=6%, плотность регенерационного раствора, $\rho_{р.р}$=1,061т/м^3

3. Определить среднюю концентрацию растворенного вещества в пермеате, если начальная концентрация составляет $X_н$=0,012, степень концентрирования раствора в ретанте равна K=1,9, а истинная селективность мембраны соответствует $\varphi_н = 0{,}814$

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.03. «Водоподготовка в котельных» / разраб. А.Н. Токарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 26 с.