Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.В.03. «Термодинамические и тепломассообменные неравновесные процессы»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника магистр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.03 «Термодинамические и тепломассообменные неравновесные процессы»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-1.1	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 4-балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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**			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ПК-1 (ПК-1.1.)	Знать: технологические схемы оборудования тепловых сетей и физическую сущность протекающих в них неравновесных термодинамических и тепломассообменных процессов	Фрагментарные знания технологических схем оборудования тепловых сетей и физической сущности протекающих в них неравновесных термодинамических и тепломассообменных процессов / Отсутствие знаний	Неполные знания технологических схем оборудования тепловых сетей и физической сущности протекающих в них неравновесных термодинамических и тепломассообменных процессов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания технологических схем оборудования тепловых сетей и физической сущности протекающих в них неравновесных термодинамических и тепломассообменных процессов	Сформированные и систематические знания технологических схем оборудования тепловых сетей и физической сущности протекающих в них неравновесных термодинамических и тепломассообменных процессов
	Уметь определять отклонения в режимах работы тепловых сетей на основе анализа термодинамических и тепломассообменных неравновесных процессов	Фрагментарное умение определять отклонения в режимах работы тепловых сетей на основе анализа термодинамических и тепломассообменных неравновесных процессов / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение определять отклонения в режимах работы тепловых сетей на основе анализа термодинамических и тепломассообменных неравновесных процессов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять отклонения в режимах работы тепловых сетей на основе анализа термодинамических и тепломассообменных неравновесных процессов	Успешное и систематическое умение применять определять отклонения в режимах работы тепловых сетей на основе анализа термодинамических и тепломассообменных неравновесных процессов

1	2	3	4	5	6
	Владеть: навыками анализа режимов работы тепломеханического оборудования на основе физических закономерностей неравновесных процессов	Фрагментарное владение навыками анализа режимов работы тепломеханического оборудования на основе физических закономерностей неравновесных процессов / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа режимов работы тепломеханического оборудования на основе физических закономерностей неравновесных процессов	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками анализа режимов работы тепломеханического оборудования на основе физических закономерностей неравновесных процессов	Успешное и систематическое владение навыками анализа режимов работы тепломеханического оборудования на основе физических закономерностей неравновесных процессов

1.3. Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

Оценка	Критерии
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

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 экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Понятие неравновесных термодинамических систем и процессов	ПК-1.1
2	Классификация термодинамических неравновесных систем	ПК-1.1
3	Математические выражения законов термодинамики для неравновесных систем.	ПК-1.1
4	Потоки термодинамических параметров и термодинамические силы	ПК-1.1
5	Определение максимального кпд тепловых двигателей по термодинамическим потокам	ПК-1.1
6	Производство энтропии в дискретных неравновесных системах. Локальная скорость возникновения энтропии	ПК-1.1
7	Уравнения сохранения массы, импульса и энергии в непрерывной среде	ПК-1.1
8	Понятие линейной термодинамики неравновесных процессов.	ПК-1.1
9	Понятие нелинейной неравновесной термодинамики	ПК-1.1
10	Сущность кинетических фазовых переходов.	ПК-1.1
11	Анализ процесса фазового перехода в паровых котлах. Повышение экономичности парового котла на основе анализа процессов фазового перехода	ПК-1.1
12	Общие положения теории переноса Тензор напряжений и вектор теплового потока.	ПК-1.1
13	Система дифференциальных уравнений переноса	ПК-1.1
14	Анализ неравновесных процессов теплопроводности в плоских изоляционных конструкциях	ПК-1.1
15	Повышение экономичности котлов на основе анализа процесса теплопроводности при нестационарном режиме.	ПК-1.1
16	Повышение экономичности работы трубопроводов тепловых сетей и греющей части котла на основе анализа процесса теплопроводности при нестационарном режиме.	ПК-1.1
17	Понятие о пограничном слое. Уравнение пограничного слоя. Толщина пограничного слоя.	ПК-1.1
18	Неравновесный процесс теплообмена при обтекании плоской пластины.	ПК-1.1
19	Анализ неравновесного процесса теплообмена в пластинчатых аппаратах и повышение эффективности теплопереноса	ПК-1.1

1	2	3
20	Анализ неравновесных процессов теплообмена в круглых трубах при постоянной температуре теплоносителя	ПК-1.1
21	Анализ неравновесных процессов теплообмена в круглых трубах при постоянном тепловом потоке	ПК-1.1
22	Повышение экономичности работы трубопроводов тепловых сетей	ПК-1.1
23	Основы теплообмена при конденсации пара на твердых поверхностях	ПК-1.1
24	Повышение надежности поверхностей котлов на основе анализа неравновесного процесса теплообмена при конденсации теплоносителя.	ПК-1.1
25	Теплообмен излучением между поверхностями. Угловые коэффициенты.	ПК-1.1
26	Повышение экономичности работы лучистых систем отопления на основе анализа закономерностей протекания процессов лучистого теплообмена.	ПК-1.1
27	Неравновесные процессы тепломассообмена в газовых горелках.	ПК-1.1
28	Повышение экономичности работы горелочных устройств на основе анализа потоков газов.	ПК-1.1
29	Макроскопические процессы диффузии. Коэффициенты диффузии и массопередачи	ПК-1.1
30	Совершенствование процесса массопередачи через мембрану в водоподготовительных установках на основе анализа процессов диффузии	ПК-1.1

2.2. Примерные варианты экзаменационных задач

1. Определить стехиометрический коэффициент z, если феноменологический коэффициент в одном термодинамическом потоке составляет $L_{11} = 1{,}2\frac{Bm}{м\cdot^0 C}$, а во втором $L_{22} = 0{,}6\frac{Bm}{м\cdot^0 C}$

2. Определить коэффициент диффузии диоксида углерода в воде при температуре 20ºС. Коэффициент кинематической вязкости газа равен $\nu = 1\frac{м^2}{c}$. Характеристики газа и воды представлены в таблице.

Показатель	Значение	
	Для газа	Для воды
Поправочный коэффициент	A=1	B=4,7
Молекулярная масса	M_A=44	M_B=18
Молекулярный объем	$\upsilon_A = 29{,}6$	$\upsilon_B = 14{,}8$

3. Вычислить угловой коэффициент между двумя параллельными полосами шириной а по 2,5м каждая. Расстояние между полосами h=3,5м. Длина полос велика по сравнению с шириной..

2.3. Варианты контрольных заданий

Вариант контрольного задания по модулю «Неравновесная термодинамика»

1.Представьте классификацию термодинамических неравновесных систем
2. Напишите уравнение сохранения энергии в непрерывной среде
3.Определить безразмерные отношения потоков и сил, соответствующие максимуму термического КПД, если мера сопряжения термодинамических потоков q= 0,6

Вариант контрольного задания по модулю «Неравновесные процессы тепломассообмена»

1. В массообменном аппарате работающем под давлением 3,0 бар (0,3 МПа), коэффициенты массоотдачи имеют следующие значения: β_y=1,05 кмоль/($м^2$·ч) Δу=1; β_x=22 кмоль/($м^2$·К) Δх=1. Коэффициент сопротивления перехода вещества в жидкой фазе составляет m=36,28. Определить : коэффициент массопередачи Ку и Кх
2. Черное тело радиусом r=0,25м температурой Т=473К покрыто зачерненной с обоих сторон оболочкой радиусом R=0,255м. Найти насколько такой радиационный экран уменьшит скорость охлаждения тела. Потери тепла, связанные с теплопроводностью, отсутствуют.

2.4. Образец экзаменационного билета

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ-ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г.ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки: ***13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»***
Дисциплина: *«Термодинамические и тепломассообменные неравновесные процессы»*

Утверждено
на заседании кафедры
Э и Т
от _____
протокол №__

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Сущность кинетических фазовых переходов
2. Повышение экономичности работы горелочных устройств на основе анализа потоков газов.
3.Задача

Зав кафедрой Лектор

4 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 «Термодинамические и тепломассообменные неравновесные процессы» / разраб. А.Н. Токарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 26 с.