

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 13.06.2025 15:51:01

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d57c89e3d8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Основы теплопередачи в химическом оборудовании

Направление подготовки/специальность	15.03.02 Технологические машины и оборудование	
Направленность (профиль)/специализация	Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием	
Год начала обучения	2025	
Форма обучения	очная	очно-заочная
Реализуется в семестре	5	6

## Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для обеспечения методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Основы теплопередачи в химическом оборудовании». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Основы теплопередачи в химическом оборудовании»

3. Разработчик (и) Павленко Е.Н., доцент кафедры ХТМиАХП

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Павленко Е.Н.–зав. кафедрой ХТМиАХП

Члены экспертной группы:

Романенко Е.С. – доцент кафедры ХТМиАХП

Василенко Е.З. – доцент кафедры ХТМиАХП

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., начальник отдела технического развития АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль) Цифровые технологии проектирования и управления технологическим оборудованием и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

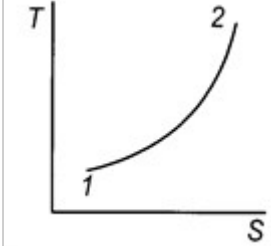
## 1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

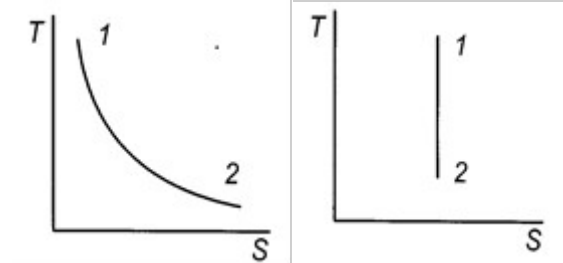
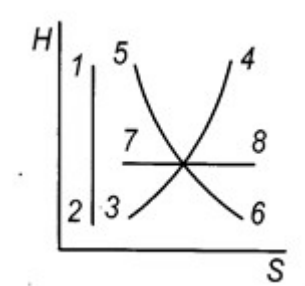
Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ПК-3 Способен обеспечивать контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности и управления ими</i>				
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i></p> <p>ИД-1 ПК-3 использует данные SKADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака для изготовления машиностроительных изделий средней сложности</p>	<p>не понимает современные технологии теплопереноса с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>не в достаточном объеме понимает современные технологии теплопереноса с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>понимает современные технологии теплопереноса с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>	<p>понимает основные уравнения теплопереноса в сплошных и неоднородных средах; основные способы теоретического и эмпирического решения задач теплопереноса</p>
<p>ИД-2 ПК-3 осуществляет технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов с применением систем автоматизированного проектирования</p>	<p>не проводит обзоры патентной и научно-технической литературы</p>	<p>не в достаточном объеме проводит обзоры патентной и научно-технической литературы</p>	<p>проводит обзоры патентной и научно-технической литературы</p>	<p>использует математические модели теплообмена при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических задач; свободно пользоваться научной и справочной литературой</p>
<p>ИД-3 ПК-3 использует САД и САРР- системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления</p>	<p>не использует навыки использования компьютерных технологий при поиске научно-технической информации</p>	<p>не в достаточном объеме использует навыки использования компьютерных технологий при поиске научно-технической информации</p>	<p>использует навыки использования компьютерных технологий при поиске научно-технической информации</p>	<p>овладевает навыки проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результатов проводимых</p>

машиностроительных изделий средней сложности				исследований
--	--	--	--	--------------

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Вид контроля, аттестации	Время на выполнение задания
		<b>Форма обучения очная: семестр 5 очно-заочная: семестр 6</b>			
1.	b	1. Назовите термические параметры состояния а) масса, плотность, удельный вес б) давление, удельный объем, температура в) работа, теплоемкость, теплота г) молекулярная масса, объем, газовая постоянная	ПК-3	Текущая аттестация	1 минута
2.	3	Уравнение состояния идеального газа 1. $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ 2. $\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$ 3. $PV = mRT$ 4. $L = R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$	ПК-3	Текущая аттестация	1 минута
3.	2	Где изображен изотермический процесс? 	ПК-3	Текущая аттестация	1 минута

					
4.	2	<p>Чему равна работа в изохорном процессе?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>L = m \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}</math></li> <li>2. <math>L = 0</math></li> <li>3. <math>L = m \cdot P \cdot (V_2 - V_1)</math></li> <li>4. <math>L = \frac{m}{\kappa - 1} \cdot (P_1 \cdot V_1 - P_2 \cdot V_2)</math></li> </ol>	ПК-3	Текущая аттестация	2 минуты
5.	б	<p>Для какого процесса справедливо соотношение <math>\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) изобарный</li> <li>б) изохорный</li> <li>с) изотермический</li> <li>д) адиабатный.</li> </ol>	ПК-3	Текущая аттестация	2 минуты
6.	а	<p>Где изображен адиабатный процесс?</p> 	ПК-3	Текущая аттестация	2 минуты

		a) 1–2 b) 3–4 c) 5–6 d) 7–8			
7.	с	В изобарном процессе температура газа при расширении: a) уменьшается b) остается постоянной c) увеличивается d) равна 0	ПК-3	Текущая аттестация	2 минуты
8.	б	Чему равно изменение внутренней энергии в изотермическом процессе? a) $\Delta U = c_v \cdot (T_2 - T_1)$ b) $\Delta U = 0$ c) $\Delta U = c_p \cdot (T_2 - T_1)$ d) $\Delta U = c_v \cdot (T_1 - T_2)$	ПК-3	Текущая аттестация	2 минуты
9.	б	Чему равно количество теплоты в адиабатном процессе? a) $q = c_v \cdot (T_2 - T_1)$ b) $q = 0$ c) $q = c_p \cdot (T_2 - T_1)$ d) $q = R \cdot T \cdot \ln \frac{P_1}{P_2}$	ПК-3	Текущая аттестация	2 минуты
10.	1	Какое соотношение верно? 1. $\frac{c_p}{c_v} > 1$ 2. $\frac{c_p}{c_v} < 1$ 3. $\frac{c_p}{c_v} = 1$ 4. $\frac{c_p}{c_v} = 0$	ПК-3	Текущая аттестация	2 минуты
11.	с	Чем отличаются массовая $c$ , объемная $c'$ и	ПК-3	Текущая	2 минуты

		мольная $c_m$ теплоемкости? а) температурой рабочего тела б) количеством тепла, подводимого к рабочему телу в) единицей измерения количества рабочего тела г) параметрами, при которых происходит процесс		аттестация	
12.	a	Способы задания состава газовой смеси: а) массовыми, объемными, мольными долями б) по химическому составу компонентов в) по количеству атомов, входящих в состав смеси компонентов г) по химической активности компонентов	ПК-3	Текущая аттестация	2 минуты
13.	4	Аналитическое выражение первого закона термодинамики: 1. $PV = m \cdot R \cdot T$ 2. $P_1 \cdot V_1^k = P_2 \cdot V_2^k$ 3. $q = c_p \cdot (T_2 - T_1)$ 4. $q = \Delta U + l$	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
14.	b	Назовите калорические параметры состояния а) теплота, работа, теплоёмкость б) внутренняя энергия, энтальпия, энтропия в) молекулярная масса, парциальное давление, температура г) коэффициент Пуассона, показатель политропы, газовая постоянная	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
15.	c	Какая величина остается постоянной в политропном процессе в идеальном газе? а) давление б) температура в) теплоёмкость	ПК-3	Текущая аттестация	2 минуты

		d) объём			
16.	2	Чему равен показатель политропы в изобарном процессе? 1. $n = \pm \alpha$ 2. $n = 0$ 3. $n = 1$ 4. $n = \kappa$	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
17.	с	Площадь под кривой процесса в PV-координатах численно равна а) теплоте б) энтальпии в) работе г) объёму	ПК-3	Промежуточная аттестация	10 минут
18.	с	Площадь под кривой процесса в TS-координатах численно равна а) работе б) теплоёмкости в) теплоте г) температуре	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
19.	б	Если тепло к газу подводится, то энтропия а) уменьшается б) увеличивается в) остается постоянной г) зависит от изменения температуры	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
20.	а	При увеличении объёма газа работа а) совершается б) затрачивается в) остается постоянной г) зависит от давления	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
21.	рекуперативный	Теплота в теплообменном аппарате передается от одного теплоносителя к другому через	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут

		разделяющую их поверхность, если тип аппарата –		аттестация	
22.	регенеративный	Греющий и нагреваемый теплоносители поочередно омывают одну и ту же теплообменную поверхность (насадку), если тип теплообменного аппарата –	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
23.	контактный	Теплота передается при частичном или полном перемешивании теплоносителей, если тип теплообменного аппарата –	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
24.	теплоотдача	Процесс передачи теплоты от теплоносителя к поверхности теплообмена _____	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
25.	теплопередача	Процесс переноса теплоты от греющего теплоносителя к нагреваемому через разделяющую их теплообменную поверхность –	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
26.	тепловое излучение	Способ переноса теплоты от одной твердой поверхности к другой, если пространство между ними вакуумировано –	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
27.	тепловой поток	Количество теплоты, проходящее в единицу времени через изотермическую поверхность –	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
28.	Величина, численно равная частной производной от температуры по расстоянию, измеренному по нормали к изотермической поверхности	Дайте определение «градиент температуры»	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
29.	диффузия	_____ – это самопроизвольный процесс переноса массы, обусловленный хаотическим движением микрочастиц компонентов, составляющих систему – молекулярная	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут
30.	молекулярная	Самопроизвольный процесс переноса массы, обусловленный хаотическим движением	ПК-3	Промежуточная аттестация	5 минут

		микрочастиц компонентов, составляющих систему, – к _____ диффузия.		аттестация	
--	--	--	--	------------	--

## **2. Критерии оценивания компетенций\***

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в достаточной мере освоил все компетенции, но допускает ошибки, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту частично и поверхностно освоившему компетенции показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

*Оценка «зачтено» выставляется студенту, освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;*

*Оценка «не зачтено» выставляется студенту который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.*