

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора института
перспективной инженерии
кандидат технических наук,
доцент Порохня А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)

Направление подготовки	08.03.01 Строительство	
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>	
Год начала обучения	2026 г.	
Форма обучения	Очная	Очно-заочная
Реализуется в семестре	5	5

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации.
2. ФОС является приложением к программе дисциплины **«Ошибка! Источник ссылки не найден.»** по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».
3. Разработчик: **Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.**

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Чернов А.Ю., и.о. директора департамента Строительной инженерии и прототипирования

Члены комиссии:

Беляев Евгений Игнатьевич, доцент департамента Строительной инженерии и прототипирования

Смирнов Станислав Сергеевич, доцент департамента Строительной инженерии и прототипирования

Представитель организации-работодателя:

Писклов А.С., директор ООО «ЭНЕРГОТЕРМ-ПРОЕКТ»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе 08.03.01 профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» 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

Компетенция(ии), индикатор(ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворит ельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-3 Способен проводить оценку технологических решений проектов наружных сетей систем теплоснабжения, котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей				
ИД-1.ПК-3. Способен проводить расчеты процессов термодинамики и теплообмена в системах теплоснабжения, котельных, центральных тепловых пунктах и малых теплоэлектроцентралей	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но не содержащие отдельные пробелы знания основного материала	Сформированные систематические знания
	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения	Сформированное целостное умение
	Фрагментарное применения навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков	Успешное и систематическое применение навыков
Компетенция: ПК-4 . Способен проводить оценку технологических решений проектов систем газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения жилых зданий и промышленных объектов				
ИД-1.ПК-4. Способен проводить расчеты процессов термодинамики и теплообмена в системах обеспечения микроклимата жилых зданий и промышленных объектов	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но не содержащие отдельные пробелы знания основного материала	Сформированные систематические знания
	Частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения	Сформированное целостное умение
	Фрагментарное применения навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков	Успешное и систематическое применение навыков

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
		Семестр 5	
1.	+	Указать параметры состояния рабочего тела из приведенных величин: +: T – температура рабочего тела, К +: p – давление рабочего тела, Па +: v – удельный объем рабочего тела, м³/кг +: u – внутренняя энергия рабочего тела, Дж/кг +: s – энтропия рабочего тела, Дж/кг +: i – энтальпия рабочего тела, Дж/кг –: q – удельная теплота, Дж/кг –: l – удельная работа расширения, Дж/кг –: V – объем рабочего тела, м³	ПК-3
2.	+	Указать уравнения, являющиеся математическим выражением 1-го закона термодинамики: +: $dq = di - v dp$ +: $dq = du + p dv$ +: $Q = \Delta U + L$ –: $dq = T dS$	ПК-3
3.	+	Указать уравнения, являющиеся математическим выражением 2-го закона термодинамики: +: $dQ/T \leq 0$; +: $\oint dS \geq 0$; –: $\eta = 1 - T_2/T_1$.	ПК-3
4.	+	Указать уравнение Майера: +: $C_p - C_v = 8,314/\mu$ +: $C_p - C_v = R$ +: $\mu C_p - \mu C_v = \mu R$ –: $k = C_p/C_v$ –: $C = C_v(n-k)/(n-1)$	ПК-3
5.	+	Вычислить коэффициент Пуассона для газа, если $\mu C_v = 20,93$ кДж/(кмоль*К). Зависимостью от температуры пренебречь: +: 1,4 –: 1,35 –: 1,45 –: 1,2	ПК-3
6.	+	Изменение внутренней энергии идеального газа определяется по формуле: +: $\Delta U_{1-2} = C_v (T_2 - T_1)$ –: $\Delta U_{1-2} = (i_2 - i_1) + (P_2 v_2 - P_1 v_1)$	ПК-3
7.	+	Чему равна теплоемкость в изотермическом процессе? +: $c = \infty$	ПК-3

		-: $c=0$ -: $c=C_v$	
8.	+	Чему равен показатель политропы (n) в адиабатическом процессе? +: $n=k$ -: $n=\infty$ -: $n=1$	ПК-3
9.	+	Выражение, определяющее термический КПД обратимого цикла Карно: +: $\eta=(T_1-T_2)/T_1$ -: $\varepsilon=T_2/(T_1-T_2)$ -: $\eta=(q_1-q_2)/q_1$	ПК-3
10.	+	Показатель политропы для изотермического процесса равен: +: $n=1$ -: $n=\pm\infty$ -: $n=0$ -: $n=k$	ПК-3
11.	+	Во сколько раз изменится давление идеального газа при изохорном подводе теплоты, если, его температура увеличилась с 27 до 327 °C? +: в 2 раза -: в 12 раз -: в 3 раза	ПК-4
12.	+	Определить молярную изохорную теплоемкость газа, если $\mu_{Cp}=20,93$ кДж/(кмоль К). Зависимостью от температуры пренебречь: +: 12,62 кДж/(кмоль К) -: 29,3 кДж/(кмоль К)	ПК-4
13.	+	Указать измеряемые параметры состояния рабочего тела из приведенных величин: +: T – температура рабочего тела, К +: p – давление рабочего тела, Па +: v – удельный объем рабочего тела, м³/кг -: q – удельная теплота, Дж/кг -: l – удельная работа расширения, Дж/кг -: V – объем рабочего тела, м³	ПК-4
14.	+	Указать уравнение, являющееся математическим выражением 1-го закона термодинамики: +: $Q = \Delta U + L$ -: $dq=T dS$ -: $dQ/T \leq 0$; -: $\oint dS \geq 0$;	ПК-4
15.	+	Указать уравнение, являющееся математическим выражением 2-го закона термодинамики: +: $\oint dS \geq 0$; -: $\eta = 1 - T_2/T_1$. -: $dq=T dS$	ПК-4

16.	+	Указать энергетические параметры состояния рабочего тела из приведенных величин: +: u –внутренняя энергия рабочего тела, Дж/кг +: s –энтропия рабочего тела, Дж/кг +: i –энтальпия рабочего тела, Дж/кг –: q – удельная теплота, Дж/кг –: l – удельная работа расширения, Дж/кг –: V – объем рабочего тела, м ³	ПК-4
17.	+	Указать уравнение Майера: +: $C_p - C_v = R$ –: $k = C_p / C_v$ –: $C = C_v(n-k)/(n-1)$	ПК-4
18.	+	Математическое выражение, определяющее энтальпию как параметр состояния рабочего тела? +: $i = u + pv$ +: $di = du + d(pv)$ +: $di = du + p dv + v dp$ –: $dq = di - v dp$	ПК-4
19.	+	Изменение внутренней энергии идеального газа определяется по формуле: +: $\Delta U_{1-2} = C_v (T_2 - T_1)$ –: $\Delta U_{1-2} = (i_2 - i_1) + (P_2 v_2 - P_1 v_1)$ –: $C = C_v(n-k)/(n-1)$	ПК-4
20.	+	Чему равна теплоемкость в изохорном процессе? +: $c = C_v$ –: $c = \infty$ –: $c = 0$ –: $c = C_p$	ПК-4
21.		Чему равен показатель политропы (n) в изохорном процессе?	ПК-3
22.		Выражение, определяющее термический КПД обратимого цикла Карно	ПК-3
23.		Показатель политропы для изобарного процесса равен	ПК-3
24.		Во сколько раз изменится давление идеального газа при изохорном подводе теплоты, если его температура увеличилась с 227 до 727 °С?	ПК-3
25.		Во сколько раз изменится давление идеального газа при изохорном подводе теплоты, если его температура увеличилась с 127 до 627 °С?	ПК-3
26.		Математическое выражение, определяющее энтропию как параметр состояния рабочего тела	ПК-4
27.		Выражение, определяющее холодильный коэффициент обратного обратимого цикла Карно	ПК-4
28.		Является ли T – температура рабочего тела (°К) параметром состояния рабочего тела?	ПК-4
29.		Что такое истинная теплоемкость?	ПК-4
30.		Что является константой в политропном процессе?	ПК-4

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. Студент разбирается в технологических процессах производства тепловой энергии, конструкции и принципах работы основного и вспомогательного оборудования; умеет рассчитывать процессы и установки по производству тепловой энергии в виде теплоносителя заданных параметров; владеет методикой и навыками расчета процессов производства тепловой энергии в виде теплоносителя заданных параметров.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Студент разбирается в терминах, понятиях, определениях и процессах производства тепловой энергии; хорошо умеет рассчитывать процессы и установки по производству тепловой энергии в виде теплоносителя заданных параметров; хорошо владеет методикой и навыками расчета процессов производства тепловой энергии.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Студент знает термины, понятия, определения и процессы производства тепловой энергии; умеет рассчитывать установки по производству тепловой энергии; владеет методикой и навыками расчета процессов производства тепловой энергии.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. Студент знает классификацию теплогенерирующих установок; умеет классифицировать теплогенерирующие установки; не владеет методикой и навыками расчета процессов.

** в соответствии с результатами освоения дисциплины*