

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2025 12:29:18

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108051227e81add207cbee4149e4098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
ФТС в АПК**

**ОП по направлению 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.14 Теплотехника

Профиль «Автомобильный сервис»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - агроинженерии

Выпускающее подразделение ОП – Факультет ТС в АПК

Разработчик,
Ст. преподаватель

А.Г. Кулаева

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе учебной дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля; оценочные средства, применяемые для рубежного контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры агроинженерии, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа учебной дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ИД-1 _{ОПК-1} Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Знает математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Умеет решать стандартные задачи в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Владеет навыками решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности
		ИД-2 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин	Умеет оперативно решать стандартные задачи в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Владеет навыками решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комиссион ная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- Самостоятельное изучение тем	2.1			Контрольное тестирование по темам № 1, 2		
- Выполнение и сдача индивидуального задания	2.2			Собеседование		
Текущий контроль:	3					
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним	3.1			Контрольное тестирование		
- в рамках общеуниверситетск ой системы контроля успеваемости	3.2					
Рубежный контроль:	4					
- по итогам изучения Тем №1, 2, 3, 4	4.1	Тестовые вопросы для проведения рубежного контроля		Контрольное тестирование		
Промежуточная аттестация* бакалавров по итогам изучения дисциплины	5	Билеты для итогового контроля		Итоговая аттестация		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы студента в рамках изучения дисциплины:	

2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня рубежных результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки* качественного уровня результатов изучения дисциплины
* экзаменационной оценки	

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Не предусмотрено
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки к лабораторным занятиям
3. Средства для текущего контроля	Тестовые вопросы для проведения текущего контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы текущего контроля
4. Средства для рубежного контроля	Вопросы для проведения рубежного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы рубежного контроля
5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

2.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций		Формы и средства контроля формирования компетенций		
				компетенция не сформирована	минимальный		средний	высокий
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено			Зачтено	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает математические методы для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Не знает методы и способы решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Ориентируется в основных методах и способах решения стандартных задач при изучении законов термодинамики; Свободно ориентируется решения стандартных задач при изучении законов термодинамики; В совершенстве владеет методами и способами решения стандартных задач при изучении законов термодинамики	Индивидуальное задание		
		Наличие умений	Умеет решать стандартные задачи в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Не умеет использовать методы и способы решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Использует методы и способы решения стандартных задач при изучении законов термодинамики; Умеет использовать методы и способы решения стандартных задач при изучении законов термодинамики; В совершенстве умеет использовать методы и способы решения стандартных задач при изучении законов термодинамики			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Не имеет навыков использования методов и способов решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Имеет поверхностные навыки использования методов и способов решения стандартных задач при изучении законов термодинамики; Имеет глубокие навыки использования методов и способов решения стандартных задач при изучении законов термодинамики; В совершенстве владеет навыками использования методов и способов решения стандартных задач при изучении законов термодинамики			
	ИД-2 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин	Ориентируется в основных законах естественнонаучных дисциплин; Свободно ориентируется в основных законах естественнонаучных дисциплин; В совершенстве владеет основными законами естественнонаучных дисциплин			
		Наличие умений	Умеет оперативно решать стандартные	Не умеет оперативно решать стандартные	Использует методы и способы решения стандартных задач при изучении законов термодинамики и теплообмена;			

			задачи в соответствии с направлением профессиональной деятельности	задачи в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Умеет использовать методы и способы решения стандартных задач при изучении законов термодинамики и тепломассообмена; В совершенстве умеет использовать методы и способы решения стандартных задач при изучении законов термодинамики и тепломассообмена	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Не владеет навыками решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности	Имеет поверхностные навыки использования методов и способов решения стандартных задач при изучении законов термодинамики и тепломассообмена; Имеет глубокие навыки использования методов и способов решения стандартных задач при изучении законов термодинамики и тепломассообмена; В совершенстве владеет навыками использования методов и способов решения стандартных задач при изучении законов термодинамики и тепломассообмена	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения тем

1. Первый закон термодинамики
 - Как определить работу расширения?
 - Как определить работу сжатия?
 - Как записывается аналитическое выражение 1-го закона термодинамики?
 - Что такое теплоемкость?
 - Что такое энтальпия?
 - Что такое энтропия?
2. Второй закон термодинамики
 - Что такое круговые процессы?
 - Что такое круговые циклы?
 - Дайте определение цикла Карно.
 - Дайте определение термическому КПД.
3. Теплопроводность
 - Явление теплопроводности.
 - Устройство и назначение теплоэнергетических установок.
4. Конвективный теплообмен
 - Дайте определение закону Ньютона–Рихмана.
 - Дайте определение коэффициента теплоотдачи

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если студент оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада или электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

7.2 Рекомендации по выполнению индивидуального задания

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение индивидуального задания: получить целостное представление о теплотехнике.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения индивидуального задания:

- разработка инструментария в области теплотехники и анализ результатов;
- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме, выбор методов и средств решения поставленных задач;
- разработка теоретических и практических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов.

Обучающемуся предлагается вариант индивидуального задания (вариант закрепляется за студентом заранее, до начала занятий). Индивидуальное задание докладывается в рамках аудиторных занятий.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ выполнения индивидуального задания

Зачтено – индивидуальное задание выполнено в соответствии с:

1. Соблюдением графика выполнения работы;
2. Соответствием содержания индивидуального задания варианту;
3. Правильностью выполнения индивидуального задания
4. Соблюдением студентом общих требований:
- 4.1 К оформлению индивидуального задания;
- 4.2 К оформлению списка источников информации, использованных при выполнении работы;
5. Уровнем понимания студентом отражённого материала;

Не зачтено – индивидуальное задание не соответствует вышеперечисленным требованиям.

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля *Не предусмотрено*

3.1.3 Средства для текущего контроля

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на лабораторных занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Тестирование по итогам освоения дисциплины «Теплотехника»

Для обучающихся 23.03.03 – Эксплуатация ТТМиК

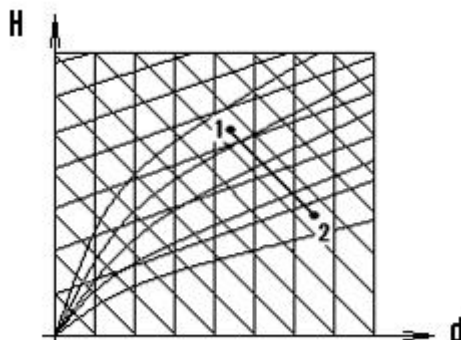
ФИО _____ группа _____

Дата _____

Примерные вопросы тестового задания

Раздел Термодинамика

Вопрос 1 Математическое выражение закона Фурье имеет вид ... Математическое выражение закона Фурье имеет вид ...



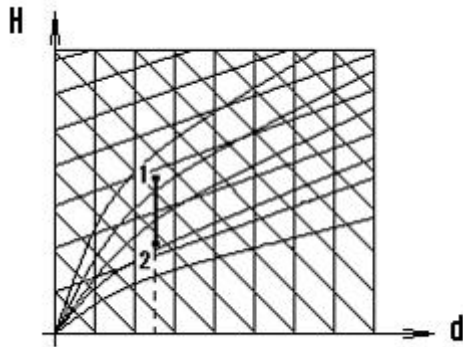
$$\begin{aligned} & \square q = -1/(\lambda \cdot \text{grad}T) \quad \square q = -\text{grad}T \\ & \square q = -\lambda / \text{grad}T \quad + \quad \square q = -\lambda \cdot \text{grad}T \end{aligned}$$

Вопрос

Процесс 1 – 2, изображенный на h-d-диаграмме влажного воздуха, соответствует ...
Уменьшению влагосодержания воздуха
Осушению воздуха

Увлажнению воздуха
Нагреванию воздуха

Вопрос



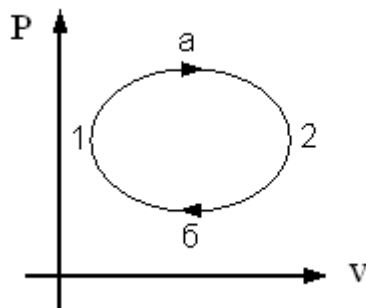
Процесс 1 – 2, изображенный на Hd-диаграмме влажного воздуха, соответствует ...

- ☐ осушению воздуха
- ☐ увеличению влагосодержания воздуха
- ☐ **охлаждению воздуха**
- ☐ нагреванию воздуха

Вопрос

Рабочее тело (например, водяной пар) (см. рис.) совершает ...

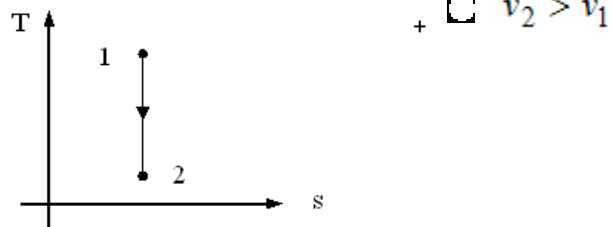
- ☐ обратимый термодинамический процесс 2 – б – 1
- ☐ обратимый термодинамический процесс 1 – а – 2
- ☐ необратимый круговой процесс
- ☐ круговой процесс (цикл) 1 – а – 2 – б – 1



- ☐ $v_2 < v_1$
- ☐ $v_2 \leq v_1$
- ☐ $v_2 = v_1$

Вопрос

Для идеального газа изменение объема в процессе 1 – 2, изображенном на графике, соответствует соотношению ...



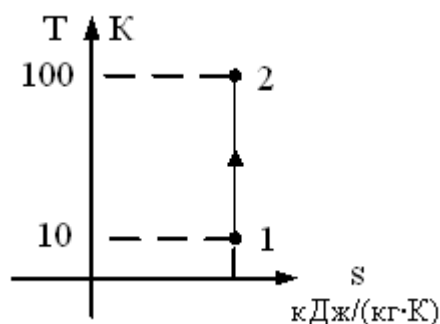
+ ☐ $v_2 > v_1$

Вопрос

Совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом и с окружающими систему внешними телами представляет ...

- ☐ **термодинамическую систему**
- ☐ теплоизолированную систему
- ☐ изолированную термодинамическую систему
- ☐ однородную термодинамическую систему

Вопрос

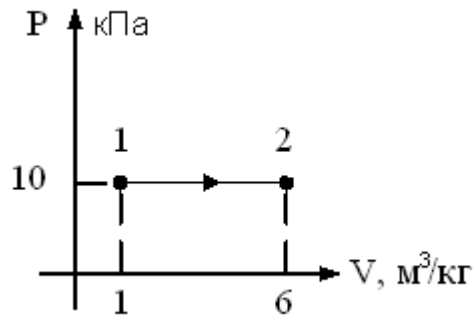


$$T_1 = 10 \text{ K}, T_2 = 100 \text{ K}, P_1 = 1 \text{ кПа}, k = 2.$$

В точке 2 адиабатного процесса, представленного на графике, давление равно ___ кПа.

- ☐ $P_2 = 100 \text{ Па}$
- ☐ $P_2 = 10 \text{ кПа}$
- ☐ $P_2 = 0,01 \text{ кПа}$
- + ☐ $P_2 = 100 \text{ кПа}$

Вопрос

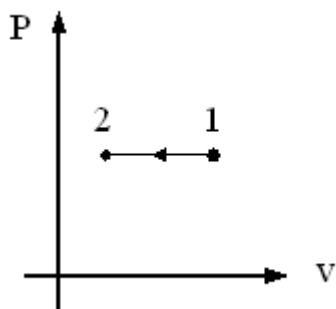


Работа расширения идеального газа в процессе 1 – 2, изображенном на графике, в Дж/кг равна ...

Ответы

- ☐ 50 ☐ 70 ☒ 50 · 10³ ☐ 0

Вопрос



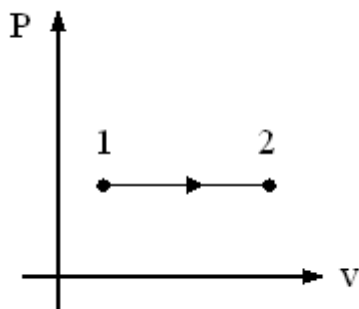
Работа сжатия в процессе 1 – 2 (см. график) вычисляется по формуле ...

- ☒ $\ell = P \cdot (v_2 - v_1)$
☐ $\ell = P \cdot (v_1 - v_2)$
☐ $\ell = R \cdot T \cdot \ln(v_2 / v_1)$
☐ $\ell = R \cdot (T_1 - T_2) / (k - 1)$

Вопрос

Количество теплоты, сообщаемое газу при нагревании в процессе

1 – 2, изображенном на графике, равно ...



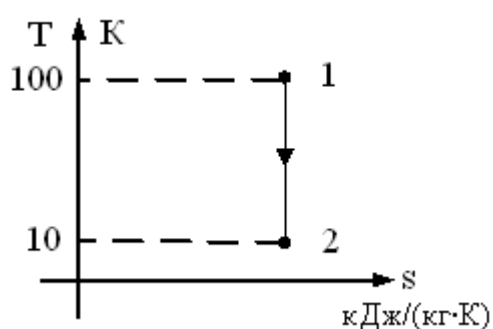
- ☐ $q = c_v \int_{t_1}^{t_2} (t_2 - t_1)$
☒ $q = c_p \int_{t_1}^{t_2} (t_2 - t_1)$
☐ $q = c_p \int_{t_2}^{t_1} (t_1 - t_2)$
☐ $q = \mu c_p \int_{t_1}^{t_2} (t_2 - t_1)$

Вопрос

$T_1 = 100 \text{ K}$, $T_2 = 10 \text{ K}$, $v_1 = 1 \text{ м}^3 / \text{кг}$, $k = 2$.

В точке 2 адиабатного процесса, представленного на графике, удельный объем равен ...

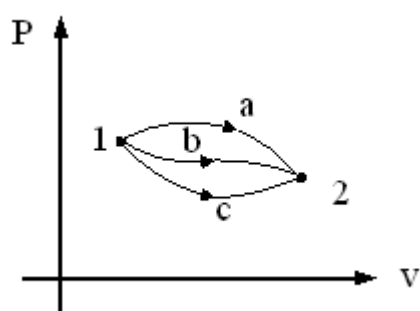
В точке 2 адиабатного процесса, представленного на графике, удельный объем равен ...



- ☐ $v_2 = 0,1 \text{ м}^3 / \text{кг}$
☒ $v_2 = 10 \text{ м}^3 / \text{кг}$
☐ $v_2 = 100 \text{ м}^3 / \text{кг}$
☐ $v_2 = 1 \text{ м}^3 / \text{кг}$

Вопрос

Изменение внутренней энергии газа в процессах, изображенных на рисунке, выражается соотношением ...



- ☒ $dU_a = dU_b = dU_c$ ☐ $dU_a < dU_b < dU_c$ ☐ $dU_a > dU_b > dU_c$
☐ $dU_a = dU_b = dU_c = 0$

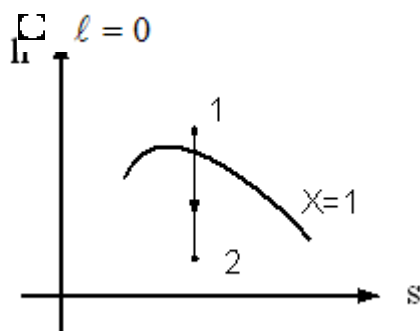
Вопрос

Изменение энтропии в любом термодинамическом процессе выражается формулой ...

- ☒ $\Delta s = s_2 - s_1 = \int_1^2 \frac{\delta q}{T}$ ☐ $\Delta s = s_2 - s_1 = \int \frac{T}{\delta q}$ ☐ $\Delta s = s_2 - s_1 = \int \frac{\delta q}{T}$
☐ $\Delta s = s_2 - s_1 = \int \frac{\delta q}{T}$

Вопрос

Работа расширения пара в процессе 1 – 2, изображенном на графике, вычисляется по формуле ...



- ☐ $\ell = 0$
☐ $\ell = h_1 - h_2$
☐ $\ell = h_1 - h_2 - (p_1 \cdot v_1 - p_2 \cdot v_2)$
☐ $\ell = p_1 \cdot v_1 - p_2 \cdot v_2$

Вопрос

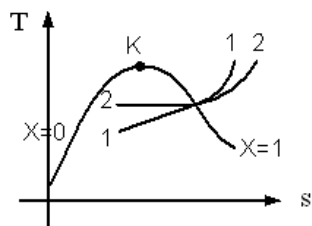
Если температура рабочего тела в обратном цикле Карно

изменяется от 327°C до 27°C , то холодильный коэффициент равен ...

- ☐ 2 ☐ 0,083 ☐ 1 ☐ 0,09

Вопрос

Изображенные на графике в Ts-координатах процессы 1 и 2 водяного пара являются ...

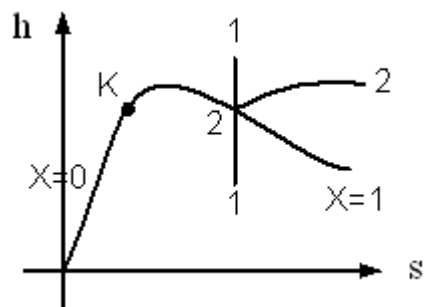


- ☐ 2-изобарный, 1-изотермический
- ☐ 1-изобарный, 2-изохорный
- ☐ 1-адиабатный, 2-изобарный
- ☐ 1-изохорный, 2-изобарный

Вопрос

Изображенные на графике в hs-координатах процессы водяного пара 1-1 и 2-2 являются ...

- ☐ 1-1-адиабатный, 2-2-изохорный



- + ☐ 1-1-адиабатный, 2-2-изотермический

- ☐ 1-1-изобарный, 2-2-изотермический
- ☐ 1-1-изотермический, 2-2-адиабатный

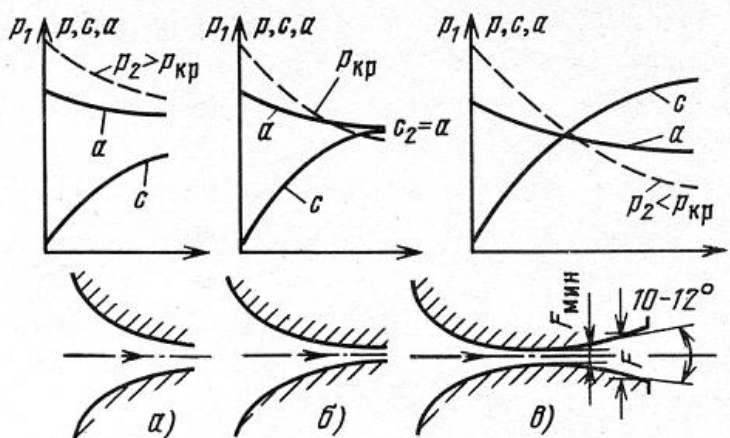
Вопрос

Массовая теплоемкость идеального газа по известной мольной вычисляется по формуле ...

- + ☐ $c = \mu c / \mu$ ☐ $c = \rho / \mu c$ ☐ $c = \mu / \mu c$ ☐ $c = \mu c / \rho$

Вопрос

Скорость истечения рабочего тела равна скорости звука в вытекающей среде в случае, представленном на рисунке ...

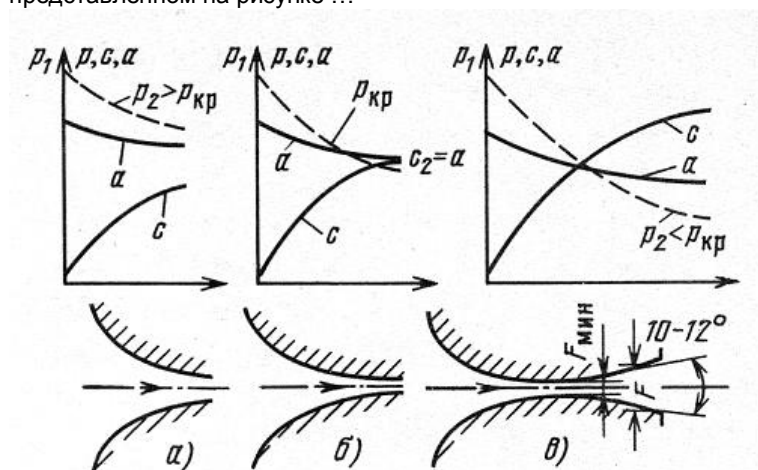


- ☐ в ни в одном из случаев, показанных на рисунках

- ☐ в
- ☐ б)
- ☐ а)

Вопрос

Скорость истечения меньше скорости звука в вытекающей среде в случае, представленном на рисунке ...



☐ ни в одном из случаев, показанных на рисунках

☐ б)

☐ а)

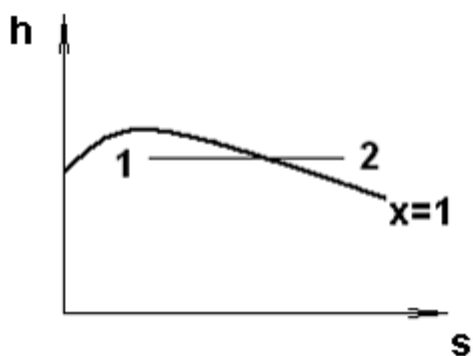
☐ в)

Вопрос

Определить энтальпию водяного пара при его дросселировании в процессе 1 – 2, изображенном на графике, при

$$u_1 = 2530 \text{ кДж/кг}, P_1 = 19 \cdot 10^5 \text{ Па}, v = 0,1 \text{ м}^3/\text{кг}$$

равна ...



☐ 2531,9 кДж/кг

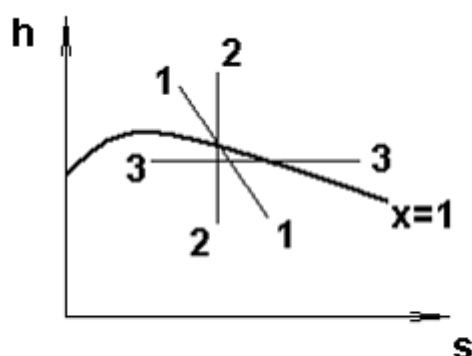
+ ☐ 2700 кДж/кг

☐ 192530 кДж/кг

☐ 2530,19 кДж/кг

Вопрос

Из процессов, изображенных на графике, дросселированию водяного пара соответствует процесс ...



☐ 2 – 2

☐ 1 – 1

☐ 3 – 3

☐ x=const

Вопрос

Скорость адиабатного истечения идеального газа из суживающегося сопла вычисляется по уравнению ...

☐
$$c_2 = \sqrt{p_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}$$

$$\square \quad c_2 = \sqrt{\frac{2k}{k-1} p_1 v_1}$$

$$+ \quad \square \quad c_2 = \sqrt{\frac{2k}{k-1} p_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}$$

$$\square \quad c_1 = \sqrt{\frac{2k}{k-1} p_1 v_1 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}$$

Вопрос

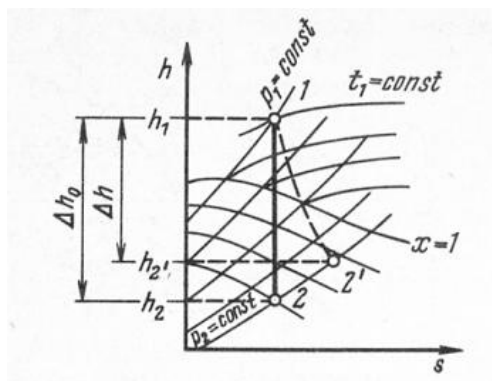
Скорость адиабатного истечения из суживающегося сопла вычисляется по уравнению ...

$$\square \quad c_2 = \sqrt{2 \cdot h_1 + c_1^2} \quad \square \quad c_1 = \sqrt{2 \cdot (h_1 - h_2) + c_2^2} \quad \square \quad c_2 = c_1$$

$$+ \quad \square \quad c_2 = \sqrt{2 \cdot (h_1 - h_2) + c_1^2}$$

Вопрос

Соотношение между степенями сухости пара в конце процессов равновесного и неравновесного расширения пара в сопле, представленном на графике, равно ...

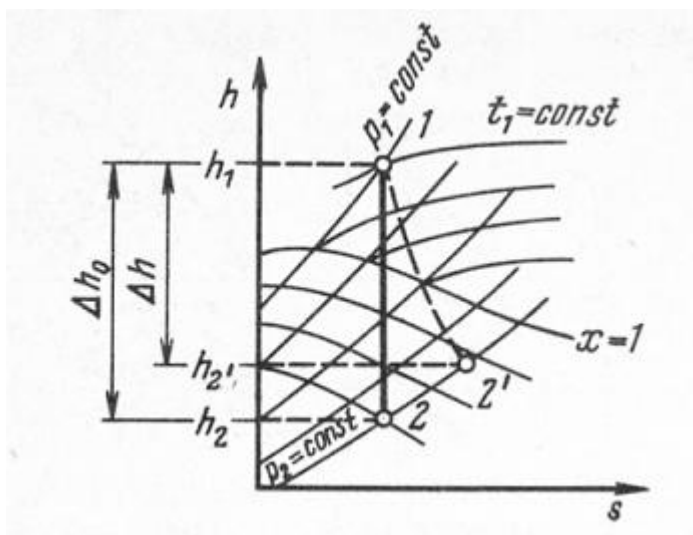


$$\square \quad x_{2'} \leq x_2$$

$$+ \quad \square \quad x_{2'} > x_2$$

$$\square \quad x_{2'} = x_2$$

$$\square \quad x_{2'} < x_2$$



Вопрос

При одинаковом перепаде давления

$P_1 - P_2$ соотношение между скоростями

истечения пара в сопле в равновесном C_2 и

неравновесном $C_{2'}$ процессах, представленных на графике, имеет вид ...

$$\square \quad C_{2'} = C_2$$

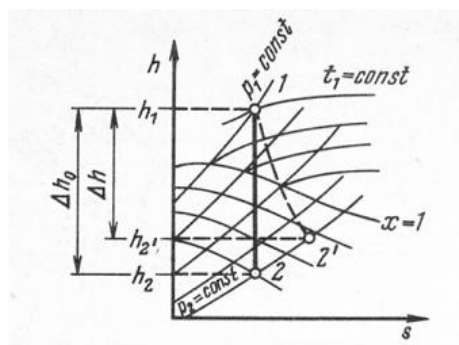
$$+ \quad \square \quad C_{2'} < C_2$$

☐ $C_{2'} \leq C_2$

☐ $C_{2'} > C_2$

Вопрос

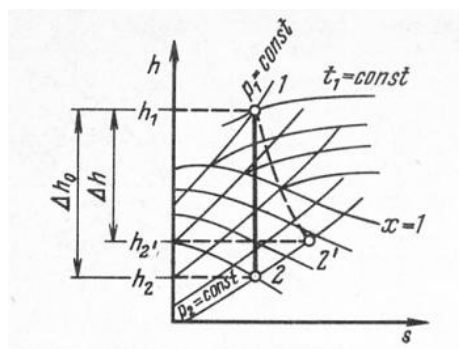
Процессу истечения водяного пара из сопла, изображенному на графике, в случае, если потери энергии на трение и теплоотдача к стенкам сопла пренебрежимо малы, соответствует процесс ...



- ☐ 1 – 2'
- ☐ 1 – 2
- ☐ h=const
- ☐ x=1

Вопрос

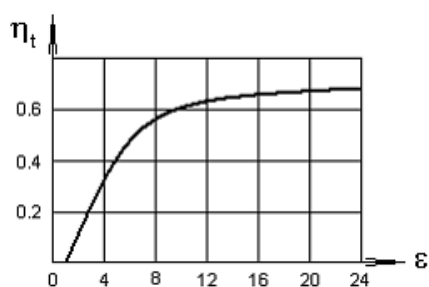
При одинаковом перепаде давления $P_1 - P_2$ соотношение между разностью энтальпий в равновесном Δh_0 и неравновесном Δh процессах расширения пара в сопле, представленных на



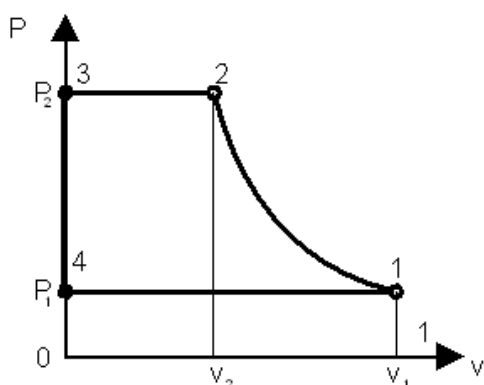
- ☐ $\Delta h_0 \leq \Delta h$
- + ☐ $\Delta h_0 > \Delta h$
- ☐ $\Delta h_0 = \Delta h$
- ☐ $\Delta h_0 < \Delta h$

Вопрос

При $v_1 = 1 \text{ м}^3 / \text{кг}$, $v_2 = 0,1 \text{ м}^3 / \text{кг}$ термический КПД ДВС в соответствии с представленным графиком равен ... ☐ 70% ☐ 0 ☐ 0,4 ☐ 60%



Вопрос



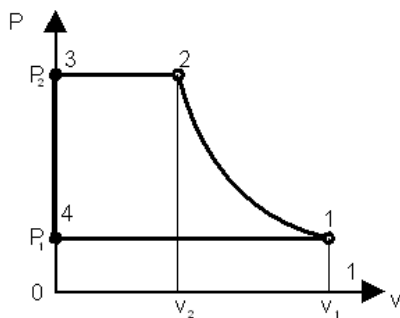
На теоретической индикаторной диаграмме поршневого компрессора, показанной на графике, работа, затрачиваемая на получение 1 кг сжатого газа, изображается площадью ...

- ☐ $v_1 - 1 - 2 - 3 - 0 - v_1$
- ☐ 1 – 2 – 3 – 4 – 1
- ☐ $v_1 - 1 - 4 - 0 - v_1$

☐ $v_1 - 1 - 2 - v_2 - v_1$

Вопрос

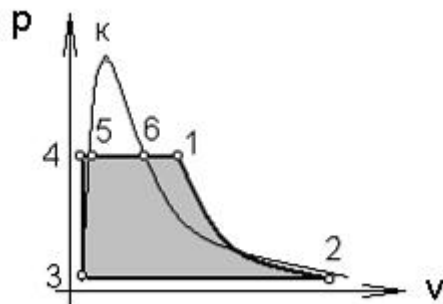
На теоретической индикаторной диаграмме поршневого компрессора, показанной на графике, линия 1 – 2 – 3 соответствует ____ газа.



- ☐ сжатия и нагнетанию
- ☐ всасыванию
- ☐ нагнетанию в резервуар
- ☐ сжатию

Вопрос

Площадь цикла 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6, изображенного на графике, соответствует ...



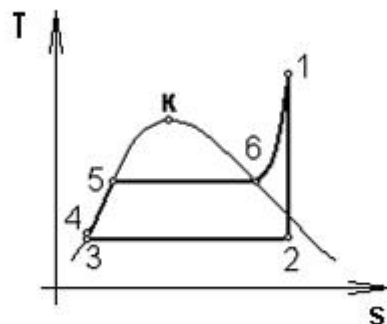
- ☐ технической работе ℓ_{tex}
- ☐ отводимой теплоте q_2
- ☐ подводимой теплоте q_1
- ☐ термическому КПД цикла η_t

Вопрос

Увеличение температуры T_1 при неизменных параметрах цикла Ренкина, изображенного на графике, приводит к ...

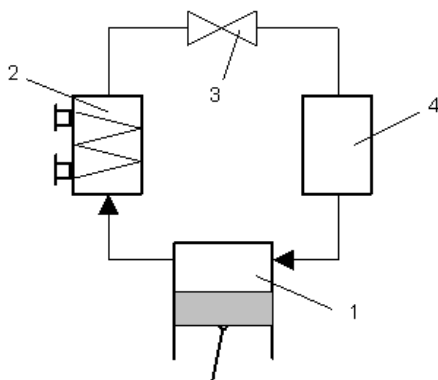
- ☐ увеличению η_t
- ☐ уменьшению η_t
- ☐ $\eta_t = const$
- ☐ $\eta_t = 0$

остальных графике,



Вопрос

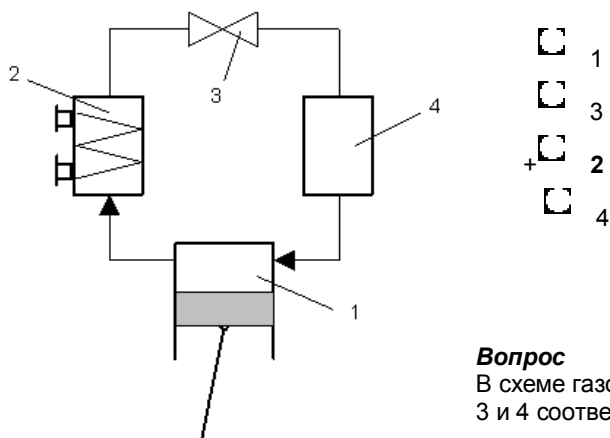
Испаритель паровой компрессионной холодильной машины, изображенной на схеме, обозначен цифрой ...



- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 1

Вопрос

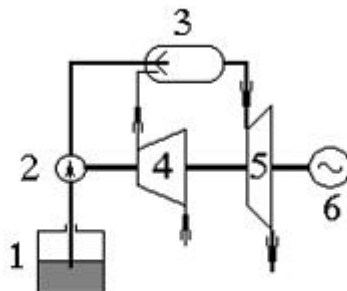
Конденсатор паровой компрессионной холодильной машины, изображенной на схеме, обозначен цифрой ...



Вопрос

В схеме газотурбинной установки, изображенной на рисунке, элементы 3 и 4 соответствуют ...

- ☐ 3 – камера сгорания, 4 –
☐ 3 – камера сгорания, 4 – газовая
☐ 3 – насос, 4 – электрический
☐ 3 – топливный бак, 4 – газовая



компрессор

турбина

генератор

турбина

цикла Карно при

Вопрос

Холодильный коэффициент обратного $t_1=127^\circ\text{C}$, $t_2=27^\circ\text{C}$ равен ...

- ☐ 0,33 ☐ 3
☐ 0,27

- ☐ 3,7

Вопрос

Техническую работу на сжатие и перемещение газа в поршневом компрессоре производят ...

- ☐ приводной двигатель ☐ цилиндр с поршнем компрессора
☐ всасывающий и нагнетательный клапаны ☐ шатун и коленвал

9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

3.1.4. Средства для рубежного контроля

ВОПРОСЫ для проведения рубежного контроля

1. Идеальный газ. Уравнение состояния (уравнение взаимосвязи между параметрами состояния P, V, T), охарактеризовать величины, входящие в уравнение состояния.
2. Разновидности теплоемкостей рабочего тела. Зависимость теплоемкости от температуры и характера процесса.
3. Классическая формула средней теплоемкости.
4. Аналитическое выражение 1-го закона термодинамики. В каком случае теплота, работа, изменение внутренней энергии считаются положительными, когда отрицательными?
5. Калорические параметры состояния, их свойства. Калорическое уравнение состояния.
6. Классификация термодинамических процессов и их применение в циклах тепловых двигателей. Цель анализа термодинамических процессов.
7. Баланс тепловых потоков для термодинамических процессов (адиабатного, изотермического, изохорного) в соответствии с 1 законом термодинамики.

8. Анализ политропных процессов по энергетическим показателям.
9. Группы политроп и их анализ в P - v координатах.
10. Циклы тепловых и холодильных машин, основные условия преобразования теплоты в работу.
11. Изменение энтропии в необратимых процессах, Теорема об изменении энтропии.
12. Максимальная работоспособность системы (Эксергия) и ее использование для анализа термодинамических процессов.
13. Диаграмма T - s и ее свойство. Определение теплоемкости рабочего тела в T - s диаграмме.
14. Теоретический цикл теплового двигателя (цикл Карно). Почему в диапазоне температур $T_{\max}$ и $T_{\min}$ невозможно осуществлять цикл с термическим КПД равным КПД цикла Карно?
15. Рабочее тело, его назначение в тепловых двигателях. Преимущество использования газообразных продуктов сгорания (идеальный газ) перед водяным паром (реальный газ) в качестве рабочего тела.
16. Изменение энтропии в обратимых процессах.
17. Из каких процессов состоят циклы поршневых ДВС? Какие процессы являются общими для теоретических циклов Отто, Дизеля и смешанных циклов?
18. В чем состоит отличие идеального цикла ДВС от действительного, цель анализа идеального цикла ДВС?
19. Основные характеристики циклов ДВС. Как меняется КПД с увеличением степени сжатия? Какой цикл ДВС имеет более высокий КПД?
20. Степень сжатия ϵ . Параметры какого процесса определяют эту величину? Чем ограничивается степень сжатия у различных типов поршневых двигателей?
21. Второй закон термодинамики. Основные формулировки.
22. Приведенная теплота обратимого цикла и энтропия.
23. Цикл Карно. От каких параметров зависит цикл Карно? Почему невозможно выполнить двигатель, работающий по циклу Карно?
24. Парообразование. Процесс парообразования в P - v , T - s и h - s диаграммах.
25. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД цикла.
26. Влажный воздух. Основные определения. Использование диаграммы h - d для расчета процесса сушки путем смешения воздуха различных состояний.
27. Основные виды теплообмена. Основные определения (температурное поле, изотермическая поверхность, тепловой поток и т.д.). Основные характеристики температурного поля.
28. Основной закон теплопроводности (закон Фурье). Основные характеристики температурного поля.
29. Термодинамический цикл компрессорной холодильной установки.
30. Теплопроводность через однослойную и многослойную плоскую стенку.
31. Теплопроводность через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку.
32. Теплопередача. Общий коэффициент теплопередачи.
33. Какая из схем водоводяного теплообменника эффективнее (прямоточная или противоточная) имеет меньшую поверхность нагрева при одинаковых начальных и конечных температурах процесса?
34. Конвективный теплообмен. Факторы, влияющие на конвективный теплообмен.
35. Закон теплоотдачи. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
36. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Начальные и граничные условия.
37. Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена.
38. Использование теории подобия для теплотехнических расчетов.
39. Как определяется коэффициент теплоотдачи от рабочего тела к стенке, от чего он зависит?
40. Тепловой баланс котельного агрегата. Основные составляющие потерь, учитываемые при составлении теплового баланса.
41. Принципиальная схема котельного агрегата.
42. Виды топлива используемого в котельных установках сельскохозяйственного производства. Характеристики топлива, их различия по содержанию золы и влаги.
43. Назначение основных элементов котельного агрегата (экономайзер, воздухоподогреватель и т.д.).
44. КПД котельного агрегата. Почему КПД при работе на твердом топливе меньше чем при работе на газе или мазуте?
45. Пути повышения КПД котельного агрегата. В каких случаях можно снизить или полностью исключить тепловые потери при работе котельного агрегата?
46. Общие сведения из термодинамики открытых систем.
47. Математическое выражение 1-го закона термодинамики для потока.
48. Истечение газов и паров.
49. Дросселирование газов и паров. Какие Вы знаете примеры использования дросселирования газа, пара или воздуха в технике.
50. Устройство, принцип работы и термодинамический процесс поршневого воздушного компрессора. Недостатки компрессора.
51. Многоступенчатый компрессор. Преимущество многоступенчатого компрессора при получении высокого давления.

52. Газовые смеси. Способы задания состава газовых смесей.
 53. Энтальпия рабочего тела. Вторая форма записи аналитического выражения 1-го закона термодинамики.
 54. Тепловые характеристики производственных помещений.
 55. Определение производительности системы вентиляции.
 56. Тепловой баланс производственного помещения.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся дал полный ответ на вопросы на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не дал полного ответа на вопросы на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов.

3.1.5. Средства для итоговой аттестации изучения дисциплины

Примеры экзаменационных билетов

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Факультет ТС в АПК
 Кафедра Агроинженерии

Заведующий кафедрой _____

Экзаменационный билет № 1

По дисциплине Теплотехника

1. Разновидности теплоемкостей рабочего тела ($C, C', \mu C$). Зависимость теплоемкости от температуры и характера процесса (C_p, C_v).
2. Общие сведения из термодинамики открытых систем.
3. Задача. Определить толщину изоляционного слоя ограждения, состоящего из кирпичной кладки, толщиной 0,625 м и двух слоев бетонной штукатурки толщиной 0,02 м, чтобы коэффициент теплопередачи k был равен $0,3 \frac{Вт}{м^2 \cdot К}$, если $\alpha_1 = 10 \frac{Вт}{м^2 \cdot К}$, а $\alpha_2 = 100 \frac{Вт}{м^2 \cdot К}$

Одобрено на заседании кафедры:

_____ агроинженерии _____
 (название кафедры) _____

Протокол № ----- от ----- 201__ г

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Факультет ТС в АПК.
 Кафедра Агроинженерии.

Заведующий кафедрой _____

Экзаменационный билет № 2

По дисциплине Теплотехника

1. Классическая формула *средней* теплоемкости
2. Конвективный теплообмен. Факторы, влияющие на конвективный теплообмен.
3. Задача. Определить газовую постоянную и объемные доли компонентов газовой смеси, состоящей из 2 кг CO₂, 1 кг CO, 3-х кг N₂

Одобрено на заседании кафедры:

_____Агроинженерии_____
(название кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Факультет **ТС в АПК**

Заведующий кафедрой _____

Кафедра Агроинженерии

Экзаменационный билет № 3

По дисциплине Теплотехника

1. Газовые смеси. Способы задания состава газовых смесей.
2. Термодинамический цикл компрессорной холодильной установки.
3. Задача. Определить КПД двигателя внутреннего сгорания, работающего по циклу Отто если: степень сжатия $\varepsilon = 9,5$. Как изменится степень сжатия, если степень сжатия увеличится до $\varepsilon = 10$?

Одобрено на заседании кафедры:

_____Агроинженерии_____
(название кафедры)_____

Протокол № -----от-----201__ г

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Факультет **ТС в АПК.**

Заведующий кафедрой _____

Кафедра Агроинженерии.

Экзаменационный билет № 4

По дисциплине Теплотехника

1. Калорические параметры состояния, их свойства. Калорическое уравнение состояния
2. Назначение основных элементов котельного агрегата (экономайзер, воздухоподогреватель и т.д.).

3. Задача.

Одобрено на заседании кафедры:

Агроинженерии

(название кафедры)

Протокол № _____ от « ____ » _____ 201__ г.

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

Факультет

ТС в АПК

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра Агроинженерии

Заведующий кафедрой _____

Экзаменационный билет № 5

По дисциплине Теплотехника

1. Аналитическое выражение 1 закона термодинамики. В каком случае теплота, работа и изменение внутренней энергии считаются положительными, когда отрицательными?

2. Виды топлива, используемого в котельных установках сельскохозяйственного производства. Характеристики топлива, их различие по содержанию золы и влаги.

3. Задача. В конденсаторе паровой турбины поддерживается абсолютное давление, равное $p_{абс} = 0,05$ МПа. Барометрическое давление равно 760 мм.рт.ст. Определить показание вакуумметра, проградуированного в атм.

Одобрено на заседании кафедры:

Агроинженерии

(название кафедры)

Протокол № -----от-----201__ г

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Факультет

ТС в АПК

Заведующий кафедрой _____

Кафедра Агроинженерии

Экзаменационный билет № 6

По дисциплине Теплотехника

1. Классификация термодинамических процессов и их применение в циклах тепловых двигателей.

2. Основной закон теплопроводности (закон Фурье). Основные характеристики температурного поля.

3. Задача. Воздух, имеющий в начальном состоянии избыточное давление 0,2 МПа, изменяется при постоянном объеме, при этом его температура уменьшается в 2 раза. Каково абсолютное давление в конце расширения, если высота ртутного барометра 760 мм.рт.ст.?

Одобрено на заседании кафедры:

Агроинженерии

(название кафедры)

Протокол № _____ от « ____ » _____ 201__ г.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся ОП (23.03.03 – Эксплуатация ТТМиК), сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Письменный
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы №№ 1-6 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Основные критерии достижения соответствующего уровня освоения программы учебной дисциплины, используемые на экзамене,	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

- «отлично» выставляется студенту, если он на электронном тестировании набрал 81% правильных ответов;

- «хорошо» выставляется студенту, если он на электронном тестировании набрал 71-80% правильных ответов;

- «удовлетворительно» выставляется студенту, если он на электронном тестировании набрал 61-70% правильных ответов;

- «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он на электронном тестировании набрал менее 61% правильных ответов.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

Фонда оценочных средств дисциплины
в составе ОПОП 23.03.03 – Эксплуатация транспортно технологических машин и комплексов

1. Рассмотрена и одобрена:

а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры Агроинженерии;
(наименование кафедры)

протокол № 19 от 12.05.2021.

Зав. кафедрой, канд.техн.наук, доцент.

В.В.Мяло

б) На заседании методической комиссии по направлению 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов;

протокол № 10 от 15.06.2021.

Председатель МКН – 23.03.03, канд.экон.наук.

А.В.Шимохин

2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:

Директор ООО «Позитив»



И.В.Скусанов

3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ к фонду оценочных средств учебной дисциплины в составе ОП в составе ОП 23.03.03 – Эксплуатация ТТМик

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений