

Программа итогового экзамена по дисциплине

«Теплофизические свойства веществ при низких температурах»

Образовательная программа «Техническая физика (6B05303)»
2024-2024 учебный год

Инструкция по технологии и методике проведения экзамена

ФОРМА ЭКЗАМЕНА: традиционный письменный

Формат экзамена: оффлайн

Длительность: 2 часа

Письменный экзамен обучающийся сдает экзамен в оффлайн формате согласно расписанию. Объем ответов на вопросы экзаменационных билетов по содержанию рассчитывается на возможность письменного изложения обучающимися в срок 2 часа.

Обязанности студента:

1. Для сдачи экзамена в оффлайн формате обучающийся должен явиться в экзаменационную аудиторию не позднее чем за 30 минут до начала экзамена.
2. За 15 минут до начала экзамена дежурный преподаватель высаживает обучающихся, каждый обучающийся обязан расписаться в явочном листе с указанием мест посадки.
3. При входе в экзаменационную аудиторию обучающийся обязан предъявить документ, удостоверяющий личность (ID – карту), при сдаче оффлайн экзамена должен предъявить документ, удостоверяющий личность (удостоверение личности) дежурному преподавателю. Если на сдачу оффлайн экзамена приходит посторонний человек, дежурный преподаватель составляет акт о нарушении дисциплины, а обучающемуся выставляется оценка «F» («неудовлетворительно»).
4. Опоздавшие обучающиеся к экзамену не допускаются.
5. Экзамен сдается путем письменного ответа на экзаменационные вопросы в выбранном билете.
6. Экзаменуемый обязан во время экзамена соблюдать следующие правила академической честности: не использовать смартфоны, любые другие электронные средства связи, интернет-ресурсы и другие учебные материалы.
7. На рабочем столе экзаменатора могут быть только лист ответов, ручка, карандаш и линейка. Калькулятор и справочные материалы можно использовать только при наличии разрешения руководства университета.

Темы для подготовки к экзамену

1. Термические свойства. Изотермический коэффициент сжимаемости. Адиабатный коэффициент сжимаемости. Коэффициент объёмного расширения. Термический коэффициент давления.
2. Калорические свойства. Внутренняя энергия термодинамической системы. Энтальпия. Энтропия. Свободная энергия. Изобарно-изотермический потенциал (потенциал Гиббса).
3. Давление. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

4. Температура. Единица измерения температуры – Кельвин.
5. Внутренняя энергия термодинамической системы. Внутренняя энергия идеального газа. Внутренняя энергия реального газа.
6. Обобщенные силы и обобщенные координаты. Характеристические функции.
7. Соотношения Максвелла.
8. Уравнение состояния и его роль в науке. Уравнение состояния идеального газа. Отступления от законов идеального газа. Изотермы Эндрюса
9. Уравнение Ван-дер-Ваальса, его анализ. Критическое состояние вещества.
10. Отступления от уравнения Ван-дер-Ваальса. Некоторые другие уравнения состояния реального газа.
11. Силы межмолекулярного взаимодействия, причины, вызывающих появление этих сил, выбор направления сил притяжения и сил отталкивания.
12. Определение потенциала межмолекулярного взаимодействия, некоторые сферически симметричные потенциалы.
13. Равновесие термодинамической системы. Виды равновесия. Общие условия равновесия для различных случаев сопряжения термодинамической системы с окружающей средой, 5 частных случаев: 1) полностью изолированная система; 2) система находится в термостате при постоянном объеме; 3) система находится в термостате при постоянном внешнем давлении; 4) система занимает постоянный объем и энтропия её поддерживается неизменной; 5) система находится при постоянном внешнем давлении и её энтропия поддерживается неизменной.
14. Критерии устойчивости равновесия.
15. Равновесие фаз чистого вещества. Химический потенциал.
16. Условие равновесия фаз.
17. Равновесие трех фаз чистого вещества. Тройная точка.
18. Правило фаз Гиббса.
19. Фазовые переходы первого рода. Экспериментальные данные.
20. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые диаграммы.
21. Равновесие жидкость - пар.
22. Равновесие твёрдое тело – пар.
23. Равновесие твердое тело – жидкость.
24. Фазовые переходы второго рода. Экспериментальные данные.
25. Уравнения Эренфеста.
26. Понятие о теории Ландау фазовых переходов второго рода.
27. Термические свойства идеального газа. Термические коэффициенты для идеального газа.
28. Калорические свойства идеального газа. Скорость звука.
29. Термические свойства реального газа. Изотермы. Изобары. Изохоры. Термодинамическая поверхность реального газа.

По завершению курса «Теплофизические свойства веществ при низких температурах» студенты будут

знать:

- понятия и определения, характеризующие состояние термодинамической системы, такие, как давление, температура, концентрация, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, термические и калорические свойства материалов;

уметь:

- определять термодинамические свойства однокомпонентных веществ и их смесей;

- грамотно обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты.
- приобрести практические навыки анализа изменения термодинамических свойств материалов при изменении параметров состояния

Основная литература

1. Гиршфельдер Дж., Кертисс Ч., Берд Р. Молекулярная теория газов и жидкостей. – М.: ИЛ, 1961. 930 с.
2. Шпильрайн Э.Э., Кессельман П.М. Основы теории теплофизических свойств веществ. – М.: Энергия, 1977. 247 с.
3. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учебник для физич. Спец. вузов.- 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1987. – 360 с.: ил.
4. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. – 2-е изд. М.: Наука, 1976. 480 с.: ил.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Термодинамика и молекулярная физика. – Изд. Второе, испр. – М.: Наука, 2002. – 552 с.
6. Булатов Н.К., Лундин А.Б. Термодинамика необратимых физико-химических процессов. – М.: Химия, 1984. – 336 с.
7. Кириллин В.А, Сычёв В.В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика. – М.: Энергия, 1974. – 447 с.
8. Ферцигер Дж., Капер Г. Математическая теория процессов переноса в газах, - М.: Мир, 1976. – 556 с.
9. Кафаров В.В. Основы массопередачи. – М.: Высшая школа, 1962. – 656 с.
10. Голубев И.Ф. Вязкость газов и газовых смесей. М.: Физмтгиз, 1959. – 343 с.
11. Корзун И.Н., Поярков И.В. Физика реального газа и жидкости. – Алматы, Қазақ университеті, 2007. – 166 с

РУБРИКАТОР КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина: Автоматизация на теплоэлектростанциях. Форма: _устно_. Платформа: __офлайн__

Критерий/балл	Дескрипторы				
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
	90-100	70-89	50-69	25-49	0-24
Знание и понимание теории и концепции курса	Содержит исчерпывающее раскрытие всех трех вопросов (в пределах полученных знаний), развернутую аргументацию каждого вывода и утверждения, построен логично и последовательно, подкреплен примерами из разработанных тем аудиторных занятий	Содержит полное, но не исчерпывающее освещение всех вопросов, сокращенную аргументацию основных положений, допускает нарушение логики и последовательности изложения материала. В ответе допускаются стилистические ошибки, неточное употребление терминов	Содержит неполное освещение предложенных в билете вопросов, поверхностно аргументирует основные положения, в изложении допускает композиционные диспропорции, нарушения логики и последовательности изложения материала, не иллюстрирует теоретические положения примерами из разработанных конспектов аудиторных занятий	Неправильное освещение поставленных вопросов, ошибочная аргументация, фактические и речевые ошибки, допущение неверного заключения.	Незнание основных понятий, теорий. Нарушение Правил проведения итогового контроля
Структура изложения	Структурирует изложение, прослеживается причинно-следственная связь; оценивает структуру изложения Структура устного ответа: введение, ключевые термины по каждому вопросу, аргументирование, выводы	Структурирует изложение Структура устного ответа: введение, анализ и аргументация, выводы	Устный ответ без структуры изложения	Отсутствует устный ответ по содержанию	

Логика и аргументированность	Вычленяет и анализирует проблему; Излагает собственную личностную и профессиональную позицию, присутствуют более 5 аргументов и обоснованные сложные и простые выводы	Вычленяет и анализирует проблему, излагает личностную позицию; перечислены 4-5 аргументов, приведены простые выводы	Перечисляет 2-3 простых аргумента	Не приведены аргументы	Отсутствует ответ по содержанию
Применение избранной методологии и технологии к конкретным практическим заданиям	Полное выполнение учебного задания, развернутый, аргументированный ответ на поставленный вопрос с последующим решением практических задач курса;	Частичное выполнение учебного задания, неполный, местами аргументированный ответ на поставленный вопрос с неполным решением практических задач курса; неграмотное использование норм научного языка по курсу;	Материал излагается фрагментарно, с нарушением логической последовательности, допущены фактические и смысловые неточности, теоретические знания курса использованы поверхностно.	Нерациональный метод решения задания или недостаточно продуманный план ответа; неумение решать задания, выполнять задания в общем виде; допущение ошибок и недочетов, превосходящее норму.	Неумение применять знания, алгоритмы для решения заданий; неумение делать выводы и обобщения. Нарушение Правил проведения итогового контроля

Формула расчета итоговой оценки:

Итоговая оценка (ИО) = $(B_1 + B_2 + B_3 + B_4) / 4K$, где Б – баллы по критерию, К – общее количество критериев.

Лектор, PhD

Нурмуқан А.Е.