



1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	FS-0742	Requisitos	FS0408, FS0527
Nombre	Física Térmica II	Correquisitos	
Horas	3	Ciclo	I-2024
Créditos	3	Clasificación	Propio
Grupo	01	Modalidad	Bajo Virtual

2. DESCRIPCIÓN

En el curso de termodinámica se describieron los principios termodinámicos principalmente desde un punto de vista macroscópico, en que cada estado se describe mediante un conjunto de variables macroscópicas como P , V , T , U y S . Desde un punto de vista microscópico, estas variables se derivan de las propiedades de las moléculas individuales. Por ejemplo la presión del gas se relaciona con la velocidad rms de sus moléculas. Para comprender la entropía desde un punto de vista microscópico necesitamos una descripción más adecuada del comportamiento de las moléculas al cambiar la temperatura. Todas las moléculas no pueden tener la misma energía. Aun si pudiéramos ordenar con cuidado las condiciones iniciales para que cada molécula tuviera exactamente el valor promedio $\frac{1}{2}k_B T$ en cada modo, el primer choque produciría una molécula con más energía cinética que el promedio y otra con menos. Es así que las moléculas tienen una distribución de energías. Por lo tanto, la distribución de la energía entre las diversas partes de un sistema no se puede analizar considerando fenómenos únicos y aislados. El análisis de estos fenómenos conjuntos requiere las técnicas de la física estadística en la cual no importa tanto calcular el resultado exacto de dichos fenómenos únicos y aislados, si no pronosticar el resultado promedio de muchos fenómenos conjuntos, teniendo como base la distribución estadística de todos los resultados posibles. En este curso se estudiarán las leyes de la física estadística, tanto los sistemas que están regidos por la estadística clásica así como por aquellos que precisan de la estadística cuántica. Un sistema, tal como una colección de átomos, tiene propiedades macroscópicas, las cuales se pueden medir en el laboratorio, como la temperatura o el espectro de energía radiante, y propiedades microscópicas, las cuales no se pueden medir fácilmente, como el movimiento de los átomos individuales o la forma en que cada átomo emite o absorbe energía. La meta de la física estadística es cerrar la brecha que existe entre las propiedades macroscópicas y las microscópicas. El físico austriaco Ludwig Boltzmann dio el gran paso hacia ese objetivo; introdujo la relación entre el número de arreglos diferentes de un sistema W , y la entropía, S , de dicho sistema,

$$S = k_B \ln W$$

el número de arreglos W comúnmente es una medida de las formas posibles en las que se distribuye la energía disponible entre las partes de un sistema. La hipótesis fundamental de la física estadística establece que *Cualquier arreglo individual es tan probable como cualquier otro arreglo individual*. Usando esta hipótesis podemos encontrar la respuesta a la pregunta de la probabilidad de encontrar una partícula con un valor particular de energía.

3. OBJETIVO

Estudiar los principios fundamentales de la Física Estadística y aplicarlos a sistemas con un número relativamente pequeño de partículas, 10^2 , hasta aquellos con un gran número de partículas, 10^{23} .



4. CONTENIDOS

1. Introducción básica a la probabilidad y la descripción estadística de sistemas dinámicos.
2. Ensemble Canónico
3. Ensemble Gran Canónico, Microcanónico.
4. Colectividad Isobárica, gases relativistas.
5. Estadísticas de Boltzmann, Fermi-Dirac y Bose-Einstein.
6. Gas Ideal Monoatómico.
7. Gas Ideal Diatómico.
8. Mecánica Estadística Clásica.
9. Gas Ideal Poliatómico.
10. Equilibrio Químico.
11. Estadística Cuántica.

5. CRONOGRAMA

Semana	Actividad	Fecha
1	Se entrega carta al estudiante y se discuten la metodología y la evaluación del curso. tema 1	
2	tema 2	
3	tema 3	
4		
5	tema 4 EXAMEN PARCIAL 1	
6	tema 4	
7	tema 5	
8	tema 5	
9	tema 6	
10	tema 6	
11	tema 6	
12	tema 7	
13	tema 8 EXAMEN PARCIAL 2	
14	tema 9	
15	tema 10	
16	tema 11	
17	EXAMEN PARCIAL 3	
18	EXAMENES FINALES	
19	AMPLIACIÓN	Lunes 15 de julio 1 pm



6. METODOLOGÍA

Se impartirá una clase de 2h y 30 minutos cada semana. Dado que se trata de una única clase, y debido a la naturaleza del curso, es fundamental enfatizar en los principios físicos de cada tema y también resolver algunos problemas representativos. Es responsabilidad del estudiante desarrollar el hábito de solucionar la mayor cantidad posible de problemas como parte del trabajo extra clase. Como complemento para los exámenes, se asignarán problemas del libro de texto, así como problemas adicionales cuando sea necesario reforzar algún contenido. Los temas que están marcados con un * no están en el libro de texto o es necesario ampliarlos.

La plataforma virtual es el medio de comunicación oficial entre el estudiante y el profesor, por esta vía, se trasegará toda la información del curso. Se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual para colocar las tareas y prácticas así como problemas recomendados del libro de texto y los problemas recomendados de otras referencias y vídeos de las clases sincrónicas (o asincrónicas) del curso. Cada semana se coloca en el entorno del curso las secciones cubiertas del capítulo correspondiente al libro de texto, o cualquier otra referencia que se haya cubierto durante la clase de esa semana. Es responsabilidad del estudiante autoinscribirse en el entorno del curso con el correo electrónico institucional que se le asignó al entrar a la UCR.

7. EVALUACIÓN

- Primer Parcial (Sábado 13 de abril 8 am) 25 %
- Segundo Parcial (Sábado 08 de junio 8 am) 20 %
- Tercer Parcial (Sábado 06 de julio 8 am) 25 %
- Pruebas cortas 10 %
- Tareas 20 %

Algunos comentarios sobre la evaluación

1. Los exámenes serán aplicados los días sábados en las instalaciones de la Universidad de Costa Rica según la semana correspondiente en el cronograma del curso.
2. Cada examen se compone de cinco (5) problemas de desarrollo para resolver en un tiempo de tres horas (3h) como máximo, estos problemas pueden ser numéricos y/o algebraicos, o ser demostraciones.
3. Para tener derecho al examen de ampliación su nota final (N.F.) deberá estar en el intervalo $57,5 \leq N.F. \leq 67,5$. En este examen se evalúa todo el material visto en el curso.
4. Para reponer un examen el estudiante debe aportar la documentación pertinente que justifique completamente el motivo que no le permitió efectuar el examen regular, por ejemplo un dictamen médico. El estudiante cuenta con cinco días hábiles para solicitar la reposición de la prueba. Hay cinco días hábiles para plantear POR ESCRITO posibles apelaciones de una prueba.
5. Los exámenes deberán realizarse en un cuaderno de examen o bien, en hojas blancas debidamente grapadas, no está permitido trabajar con hojas sueltas durante la ejecución de una prueba. Se puede usar tinta azul o negra (no está permitido el uso de bolígrafos de tinta borrable). **La realización de la prueba con lápiz (parcial o totalmente) imposibilita al estudiante SIN EXCEPCIÓN de gestionar recursos de apelación, incluso si son dibujos o anotaciones de cualquier tipo.** Las respuestas deben incluir todos los pasos bien explicados que llevan al resultado, esto significa que debe aparecer todo el procedimiento que justifique un resultado determinado.
6. No está permitido prestarse calculadoras durante la prueba ni tampoco el uso de calculadoras programables, solo está permitido el uso de calculadora científica.



7. Durante un examen los celulares deberán estar apagados y guardados en el bolso-bulto-mochila.
8. Cada semana se asignará una tarea para entregar a la semana siguiente el día miércoles DURANTE LA CLASE. Si la tarea se entrega fuera del horario de clase, se corregirá en base a la mitad (50%). La tarea se recibe a mas tardar el día jueves. Los problemas de las tareas pueden consistir de problemas del libro de texto y/o problemas de otras referencias, en general se asignan entre 5 a 10 problemas por tarea.
9. Los problemas de las tareas NO son para hacer en hora de consulta.
10. En este curso tenemos una máxima para las tareas: *es mejor entregar algo que nada*
11. El asistente NO recibe tareas.
12. Las apelaciones de las tareas serán tramitadas directamente con el asistente del curso y las del examen, con el profesor.
13. El examen de ampliación se aplicará el lunes 15 de julio en el horario 1 a 4 pm y se evalúa todo el material visto en clase.

8. LIBRO DE TEXTO

El libro de texto es el de Blundell, sin embargo, algunos contenidos se pueden complementar de algún otro texto que aparece en la bibliografía según se avance con el material.

9. BIBLIOGRAFÍA

- W. Greiner, L. Neise y H. Stöcker, Thermodynamics and Statistical Mechanics, SPRINGER, 1997.
- R.K. Pathria y P.D. Beale, Statistical Mechanics, ELSEVIER, tercera edición, 2011.
- K. Huang, Statistical Mechanics, JOHN WILEY & SONS, 1987.
- A.J. Berlinsky y A.B. Harris, Statistical Mechanics An Introductory Graduate Course, SPRINGER, 2019.
- V.S. Pugachev, Introducción a la Teoría de las Probabilidades, EDITORIAL MIR MOSCÚ, 1973.
- F. Schwabl, Statistical Mechanics, Second edition, SPRINGER, 2006.
- R.Kubo, Statistical Mechanics, NORTH-HOLLAND, 1965.

10. INFORMACION DEL PROFESOR

Grupo	Profesor	Correo Electrónico	Horario Clase	Horario Consulta
01	Diego Rodríguez	diego.rodriguezvindas@ucr.ac.cr	L,J: 13:00 - 14:50	M: 13 - 15