

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE FÍSICA**

Programa – Carta al Estudiante del Curso:

FS-0617 Física Estadística

II Ciclo -2020

Información general:

Nombre:	Física Estadística
Siglas:	FS-0617
Créditos:	3
Requisitos:	FS-0408 Termodinámica FS-0527 Física General para Físicos IV
Correquisitos:	Ninguno
Horas lectivas:	3 horas por semana, teoría
Clasificación:	Curso propio
Nivel:	VI
Modalidad:	Virtual

Horario de lecciones: Miércoles de 9:00 hh a 11:50 hh.

Horario de consulta: Miércoles de 13:00 hh a 13:50 hh.

Profesor: Dr. Gerardo José Padilla Víquez

email: Gerardo.Padilla@ucr.ac.cr

Descripción:

La física estadística es la disciplina que se encarga de relacionar las propiedades microscópicas de un sistema de partículas con las manifestaciones macroscópicas de la materia, tales como: temperatura, presión y magnetización. A nivel microscópico, las propiedades se establecen por medio de las leyes del electromagnetismo y de las mecánicas clásica y cuántica, mientras las macroscópicas deben obedecer las leyes de la termodinámica.

Objetivo General:

- Que él y la estudiante adquiera los conceptos básicos de la Física Estadística (F. E. Clásica y F. E. Cuántica) para aplicarlos al análisis de situaciones y a la solución de problemas en diversas áreas de la física.

Objetivos Específicos:

- Comprender y aplicar, a fenómenos y situaciones de la vida diaria, los principios de la mecánica estadística.
- Mejorar la capacidad de abstracción del razonamiento ordenado y lógico, el afán de investigación y propiciando la comprensión del método científico para que él o la estudiante lo aplique a la carrera.
- Autoevaluar su actitud y aptitud hacia el estudio tanto de la mecánica estadística como de la física.
- Desarrollar una actitud científica al enfrentarse a situaciones reales, teóricas y experimentales y encontrar soluciones a la misma.
- Calcular todos los parámetros macroscópicos a partir de las propiedades microscópicas en los diferentes problemas de aplicación utilizando las técnicas matemáticas apropiadas.

Contenidos del curso:

INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS

- Conceptos elementales estadísticos
- Distribuciones de probabilidad y cálculo de valores medios
- Problema del camino aleatorio
- Distribuciones gaussianas

DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS

- Especificación del estado de un sistema
- Conjunto estadístico
- Postulados básicos
- Cálculo de probabilidades
- Comportamiento de la densidad de estados
- Interacciones térmicas, mecánicas y en general
- Procesos cuasi-estáticos

TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA

- Irreversibilidad y equilibrio
- Interacciones entre sistemas

PARÁMETROS MICROSCÓPICOS Y SU MEDIDA

- Trabajo, energía interna y calor
- Temperatura absoluta
- Capacidad calorífica y calor específico
- Entropía

PROPIEDADES DE LOS GASES IDEALES

- Ecuación de estado
- Energía interna y calor específico

- Expansión y compresión adiabáticas
- Entropía

MÉTODOS BÁSICOS Y RESULTADOS DE LA MECÁNICA ESTADÍSTICA

- Sistemas aislados
- Conjunto canónico y sus características
- Conjunto gran canónico y sus características

APLICACIONES SIMPLES DE LA MECÁNICA ESTADÍSTICA

- Funciones de partición y sus propiedades
- Gases ideales
- Paramagnetismo
- Teoría cinética de los gases diluidos en equilibrio (Maxwell)

ESTADÍSTICA CUÁNTICA DE GASES IDEALES

- Distribuciones de Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, Fermi-Dirac y sus características
- Gas ideal en el límite clásico
- Función de partición
- Implicaciones físicas
- Aplicaciones: radiación de cuerpo negro y conductividad en metales

TEORÍA CINÉTICA ELEMENTAL DE PROCESOS DE TRANSPORTE

- Tiempos de colisión, dispersión y sección eficaz
- Viscosidad
- Conductividades térmica y eléctrica
- Auto-difusión

TEMAS ESPECIALES Y OPCIONALES

- Definidos a criterio del profesor, considerando también las sugerencias de estudiantes al respecto.

Criterios de Evaluación:

Se realizarán dos exámenes parciales (60 %), tareas (15 %), y un examen final (25 %). Todos estos pueden abarcar tanto preguntas conceptuales como solución de ejercicios.

Metodología:

Durante el curso se emplea una metodología participativa. Las clases poseen exposiciones magistrales, realización de ejercicios, demostración de diferentes conceptos físicos, siempre por medio de clases virtuales utilizando la plataforma de videoconferencias webex de Cisco. En las exposiciones magistrales el profesor dará definiciones, explicaciones teóricas y aplicaciones. Se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual, siempre atendiendo las instrucciones institucionales y del gobierno referentes a las medidas sanitarias para la protección personal y

comunitaria en el contexto de la emergencia por Covid-19. El estudiantado deberá dedicar al menos cinco horas extra-clase para estudiar los contenidos dados en la misma, para la lectura de libros y material de referencia sobre los temas del curso y para la realización de ejercicios y tareas, de forma que coadyuve para la efectiva comprensión y aplicación de los conceptos cubiertos en el curso.

Modalidad:

Virtual. Las instrucciones para las tareas, la recepción de éstas ya realizadas, así como los resultados de su evaluación, se canalizarán por medio del entorno virtual del curso. De forma similar se procederá con los exámenes. Los instrumentos de evaluación individual deben ser resueltos de forma individual. Las respuestas que contengan desarrollos iguales de dos o más estudiantes implicará el reparto homogéneo de la nota obtenida en el problema del caso entre los estudiantes participantes de dichas respuestas de iguales desarrollos. Las videoconferencias de las clases serán grabadas y los videos correspondientes se colgarán en el entorno de mediación virtual del curso para que puedan ser consultados por los estudiantes.

Bibliografía:

1. Blundell, S. y Blundell, K. (2006) *Concepts in Thermal Physics*, USA: Oxford University Press.
2. Garrod, C., (1995). *Statistical Mechanics and Thermodynamics*, USA: Oxford University Press.
3. Huang K. (1987). *Statistical mechanics*. New York: John Wiley.
4. Khinchin, A.(2014) *Mathematical Foundations of Statistical Mechanics*, Martino Fine Books.
5. Kittel, C. y Kroemer H. (1980). *Thermal Physics*. San Francisco, CA.: W.H. Freeman.
6. Kubo, R. (1985). *Statistical Mechanics*. Netherlands North Holland: El Sevier.
7. Landau, L. y Lifshitz, E. (1980). *Física Estadística*. España: Editorial Reverté.
8. Lim Y. (1990). *Problems and Solutions on Thermodynamics and Statistical Mechanics*. Singapore: World Scientific.
9. McQuarrie D. A.(2000). *Statistical mechanics*. New York: Harper and Row.
10. Reif, F. (2009). *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*. USA Illinois: Waveland Press.
11. Reichl, L. (2016). *A Modern Course in Statistical Physics*. Germany: Wiley-VCH.
12. Smirnov, B. (2006). *Principles of Statistical Physics*. Germany: Wiley.
13. Toda, M. Kubo R. y Saito, N. (2013) *Statistical Physics I:Equilibrium Statistical Mechanics*. Springer.
14. Tolman, R. (2010). *The Principles of Statistical Mechanics*. New York: Dover Publications,
15. Walecka, J. (2000) *Fundamentals of Statistical Mechanics (Manuscript and Notes of FelixBloch)*. USA: World Scientific Publishing Company.
16. **Peliti, L. (2011) *Statistical Mechanics in a Nutshell*. Princenton, N. J., Princeton University Press.**

Cronograma:

Semana	Fecha	Tema
1	10/08-14/08	
2	17/08-21/08	Bases de Probabilidad y Estadística
3	24/08-28/08	Introducción a Física Estadística (1.1 a 1.3.2)
4	31/08-04/09	Teoría Cinética de Gases (1.3.3 a 1.4 + K. Huang)
5	07/09-11/09	Conceptos Termodinámicos para F. E. 1 (2.1 a 2.10)
6	14/09-18/09	Conceptos Termodinámicos para F. E. 2 (2.11 a 2.25)
7	21/09-25/09	Conceptos Termodinámicos para F. E. 3 (2.15 a 2.25)
8	28/09-02/10	Postulados Fundamentales de F. E. 1 (3.1 a 3.10) / Examen P1
9	05/10-09/10	Postulados Fundamentales de F. E. 2 (3.11 a 3.18) /Entregan P1
10	12/10-16/10	Sistemas no Interactivos 1 (4.1 a 4.3.0)
11	19/10-23/10	Sistemas no Interactivos 2 (4.3.1 a 4.7)
12	26/10-30/10	Transiciones de Fase 1 (5.1 a 5.9)
13	02/11-06/11	Transiciones de Fase 2 (5.10 a 5.14)
14	09/11-13/11	Transiciones de Fase 3 (5.15 a 5.20)
15	16/11-20/11	Tema Especial 1 (Fluidos clásicos* 7.1 a 7.3.0) / Examen P2
16	23/11-27/11	Tema Especial 2 (Fluidos clásicos* 7.3.1 a 7.5) / Entregan EP2
17	30/11-04/12	Examen Final
18	07/12-11/12	Entregan Examen Final / Entrega de Resultados
19	14/12-18/12	Examen de Ampliación / Resultados Finales

INE. Instituto Nacional de Estadística. National Statistics Institute. Spanish Statistical Office. El INE elabora y distribuye estadísticas de España. Este servidor contiene: Censos de Población y Viviendas 2001, Información general, Productos de difusión, España en cifras, Datos coyunturales, Datos municipales, etc.. Q2016.es. Carta de solicitação ao Instituto de Avaliação Educativa, I.P., n.9 1/2020 Assunto: Provas de avaliação externa para aplicação no ano letivo de 2020/2021. - Enquadramento. As provas de aferição são realizadas em fase intermédia de cada um dos três ciclos de escolaridade do ensino básico, as provas finais encerram o ensino básico e os exames finais nacionais são realizados nos anos terminais das disciplinas bienais e trienais sujeitas a avaliação externa, no 11.9 e no. 55/2018, de 6 de julho, a avaliação externa tem como referencial base as Aprendizagens Essenciais" (AE), enquanto contemplando. II - Elenco das provas de avaliação externa. 2020/05 (PDF or JPG). 2020/03 (PDF or JPG). 2020/01 (PDF or JPG). 2019/05 (PDF or JPG). 2018/08 (PDF or JPG).