

UNIDAD	CUAJIMALPA	DIVISION	CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
4601028	TRANSICIONES DE FASE Y FENOMENOS CRITICOS		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION AUTORIZACION		TRIM.	
H.PRAC. 2.0			VII AL XII	

**OBJETIVO(S) :**

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

1. Comprender los conceptos fundamentales de las transiciones de fase y los fenómenos críticos, y la metodología para su descripción matemática en términos de varios modelos de la física estadística.
2. Conocer algunos de los sistemas físicos que presentan el fenómeno de transiciones de fase y fenómenos críticos, y los límites dentro de los cuales la descripción es válida.
3. Hacer uso de las herramientas de la física estadística para calcular cantidades observables de sistemas físicos que presentan transiciones de fase y fenómenos críticos, tanto analítica como numéricamente, utilizando al menos un paquete computacional.
4. Interpretar en forma adecuada los resultados gráficos y numéricos obtenidos tanto analítica como numéricamente de la computadora.
5. Desarrollar habilidades en la construcción de modelos matemáticos de sistemas que presentan transiciones de fase y fenómenos críticos tomados de las ciencias naturales e ingeniería.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Fenomenología: breve historia de las transiciones de fase, teoría del campo promedio, teoría de Landau-Ginzburg.
2. Hipótesis de escalamiento. Leyes de potencia y exponentes críticos. Comparación con el experimento.
3. Modelos microscópicos: modelo de Heisenberg, modelo de Ising y sus consecuencias. Versión microscópica de la hipótesis de escalamiento. Ideas de Kadanoff.
4. Ideas preliminares del grupo de renormalización: formulación de Wilson-Kogut. Su aplicación a sistemas con estructura regular (sólidos,



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4601028

TRANSICIONES DE FASE Y FENOMENOS CRITICOS

ferrromagnetos).

5. El grupo de renormalización y la transición superconductor. Superfluidez.
6. Limitaciones de la teoría del grupo de renormalización.

#### MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Se recomienda que en la exposición se introduzcan los conceptos mediante el estudio de situaciones de interés actual emanadas de los problemas fundamentales de la física matemática, sin separar a éstas de su correspondiente contexto histórico.

Se sugiere estudiar sistemas físicos comparando la solución analítica con aproximaciones numéricas y sus posibles generalizaciones.

Se recomienda introducir ejercicios de carácter operativo con la finalidad que el alumno se familiarice con las magnitudes características en situaciones específicas. Adicionalmente, se recomienda que el alumno realice exposiciones periódicas en las cuales muestre su dominio de los formalismos teóricos correspondientes al curso. De igual manera, se aconseja que el alumno desarrolle proyectos en los cuales explore posibles ideas originales apoyándose en cálculos analíticos exactos y aproximaciones numéricas usando herramientas computacionales.

En el estudio de los aspectos computacionales se recomienda hacer uso de paquetes especializados como Matemática, Maple o Matlab; o bien de lenguajes de programación como Fortran o C.

Constituir en el aula una cultura de enseñanza-aprendizaje que valore la argumentación, el establecimiento de formalismos teóricos y la explotación de los mismos en el análisis de problemas de frontera en la física matemática.

Se sugiere promover entre los alumnos la discusión, planteamiento y solución de problemas haciendo uso de las herramientas aprendidas en otra parte del currículo.

Se aconseja también el diseño de experiencias de aprendizaje por problemas, tanto teóricos como de aplicación, en donde el profesor conduce el proceso y los alumnos participan activamente, fomentando el trabajo en equipo.

Se recomiendan reuniones periódicas durante el trimestre de los profesores de los diversos grupos de este curso y profesores que hayan impartido el curso con anterioridad, con el fin de discutir el desarrollo del curso, evaluando y



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 129

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

mejorando el proceso de conducción del aprendizaje, concebir los ejemplos y ejercicios presentados, así como elaborar las tareas y notas de clase, las evaluaciones periódicas y la evaluación terminal.

**MODALIDADES DE EVALUACION:****Evaluación Global:**

Se ponderarán las siguientes actividades a criterio del profesor.

- Entrega de ejercicios y/o proyectos.
- Evaluaciones periódicas.
- Participación en los procesos de planteamiento y solución de problemas tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas.
- Evaluación terminal.

**Evaluación de Recuperación:**

- El alumno deberá presentar una evaluación crítica que contemple todos los contenidos de la unidad de enseñanza-aprendizaje.
- No requiere inscripción previa a la UEA.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. García Colín L., Introducción a la termodinámica clásica; Trillas, México, 1990.
2. García Colín L., Temas selectos de física estadística; El Colegio Nacional, México, 2002.
3. Goldenfeld N., Lectures on phase transitions and the renormalization group; Addison-Wesley, USA, 1992.
4. Kadanoff L. P., Statistical physics: statics, dynamics and renormalization; World Scientific, Singapore, 2000.
5. Pfeuty P. and G. Toulouse, Introduction to the renormalization group and to critical phenomena; Wiley & Sons, London, 1977.
6. Uzunov D. I, Introduction to the theory of critical phenomena: mean field, fluctuations and renormalization; World Scientific, Singapore, 1993.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO