

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular		
Mecánica Estadística		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés		
Statistical Mechanics		
3. Unidad Académica: Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile		
Profesor Coordinador: Francisco Munoz.		
Profesores Colaboradores: No tiene		
4. Ámbito: Eje disciplinar, Investigación		
Nivel: 8vo semestre		
Carácter: Obligatorio		
Modalidad: Presencial		
Requisitos: Termodinámica, Mecánica Cuántica I		
4. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
Coordinador:	3.0 horas semanales	6 horas semanales
Colaboradores:	--	--
5. Tipo de créditos	6 horas semanales	6 horas semanales
<i>SCT</i>	(3.0 h cátedra + 3.0 h ayudantía)	
5. Número de créditos SCT – Chile		
7		
6. Requisitos	Mecánica I	
7. Propósito general del curso	Conocer el formalismo para una descripción estadística de sistemas físicos, en términos de	

	<p>conceptos tales como ensamble, función partición y distribución de probabilidad, comprendiendo su universalidad y aplicándolo a sistemas diversos tales como gases clásicos, cuánticos, sistemas de espines, cristales, etc.</p>
<p>8. Competencias a las que contribuye el curso</p>	<p>D1 Domina los fundamentos de la disciplina y sus métodos de investigación, con el fin de comprender los modelos validados teórica y experimentalmente para describir nuestro entorno.</p> <p>D2 Manifiesta dominio del lenguaje matemático y del lenguaje técnico propio de la física, que permiten expresar el conocimiento científico en una forma universalmente comprensible para la disciplina.</p> <p>D3 Utiliza técnicas analíticas, experimentales o computacionales, para validar y desarrollar modelos físicos del entorno.</p> <p>D4 Utiliza adecuadamente los modelos existentes para la descripción de los fenómenos naturales, comprendiendo los límites de aplicabilidad de cada modelo disponible e interpretando adecuadamente el alcance de sus predicciones.</p> <p>D5 Examina críticamente los modelos físicos existentes, desde el punto de vista de sus supuestos, de sus limitaciones y de sus predicciones, teniendo siempre presente que la descripción de algunos fenómenos puede llevar a abandonar los modelos previamente establecidos.</p> <p>I1 Demuestra gran capacidad de abstracción, análisis y pensamiento lógico.</p> <p>I2 Comunica, de manera escrita y oral, conocimientos y resultados relacionados con la disciplina.</p> <p>A2 Se interesa por la comprensión de los fenómenos naturales, entendiendo que dicha</p>

	<p>comprensión conduce tanto a un mayor bienestar cultural como material.</p> <p>A4 Manifiesta un gran compromiso ético, comprendiendo que un alto estándar en este sentido es imprescindible para la construcción del conocimiento científico.</p>
<p>9. Subcompetencias</p>	<p>D1.3 Domina fundamentos disciplinares relativos al tratamiento estadístico de sistemas físicos.</p> <p>D1.4 Domina fundamentos disciplinares relativos a la formulación matemática de modelos físicos.</p> <p>D2.1 Domina el lenguaje matemático requerido para el ejercicio disciplinar.</p> <p>D2.2 Domina el vocabulario propio de la física requerido para el ejercicio disciplinar.</p> <p>D3.1 Utiliza técnicas analíticas requeridas por los modelos físicos para describir el entorno.</p> <p>D3.3 Utiliza técnicas computacionales requeridas por los modelos físicos para describir el entorno.</p> <p>D4.3 Utiliza modelos adecuados para el tratamiento estadístico de sistemas físicos, interpretando apropiadamente sus resultados de acuerdo a los supuestos de dichos modelos.</p> <p>D4.4 Maneja apropiadamente la formulación matemática de los modelos físicos, en consistencia con los supuestos y aproximaciones de dichos modelos.</p> <p>D5.3 Examina críticamente modelos físicos para el tratamiento estadístico de sistemas físicos.</p> <p>I1.1 Demuestra gran capacidad de abstracción.</p> <p>I1.2 Demuestra gran capacidad de análisis.</p> <p>I1.3 Demuestra gran capacidad de pensamiento lógico.</p> <p>I2.1 Comunica adecuadamente conocimientos y resultados disciplinares, por medios escritos.</p>
<p>10. Resultados de Aprendizaje</p> <p>1. Aplica conceptos de estadística generales, lo que será la base de la</p>	

formulación estadística de la mecánica.

2. Comprende la teoría clásica de la mecánica estadística, lo que permite introducir conceptos de temperatura y entropía a partir del número de estados accesibles.

3. Reconoce los aspectos fundamentales de las estadísticas cuánticas y los aplica a sistemas ideales, tales como gases ideales, cadenas de espines, etc. Con esto puede deducir las propiedades básicas de fermiones y bosones.

4. Emplea los conceptos adquiridos en materiales sólidos, desarrollando la idea de "nivel de Fermi", de este modo puede discernir entre materiales conductores y aisladores.

11. Saberes / contenidos

1. Termodinámica

- 1.1. Definiciones, postulados y leyes
- 1.2. Condiciones de equilibrio
- 1.3. Estructura formal y algunos ejemplos
- 1.4. Procesos reversibles y teorema del trabajo máximo
- 1.5 Potenciales termodinámicos o energías libres

2. Mecánica estadística clásica

- 2.1. Conceptos de estadística.
- 2.2. Número de microestados y entropía
- 2.3. Teoría de ensambles y ensamble microcanónico
- 2.4. Ensamble canónico
- 2.5. Aplicaciones de la estadística de Boltzmann
- 2.6. Ensamble macrocanónico

3. Estadísticas Cuánticas

- 3.1. Operadores de densidad
- 3.2. Simetría de la función de onda

3.3. Descripción gran canónica de sistemas cuánticos

3.4. Gas de Bose

3.5. Gas de Fermi

4. Gases reales y Transiciones de fase

4.1. Gases Reales

4.2. Cadena de Ising y Heringberg

4.3. Transiciones de fase

12. Metodología

El curso consta de clases presenciales y de sesiones de ejercicios (ayudantías) resueltos de forma colaborativa.

13. Evaluaciones

La evaluación del curso consistirá en seis pruebas y tres tareas. Las pruebas serán en horario de ayudantía, lunes a las 10:15 en la sala asignada a ayudantía.

- Prueba 1 (P_1), 25 de agosto de 2025. Contenido a evaluar: termodinámica.
- Prueba 2 (P_2), 22 de septiembre de 2025. Contenido a evaluar: microcanónico.
- Prueba 3 (P_3), 6 de octubre de 2025. Contenido a evaluar: ensamble canónico.
- Prueba 4 (P_4), 3 de noviembre de 2025. Contenido a evaluar: ensamble macrocanónico.
- Prueba 5 (P_5), 17 de noviembre de 2025. Contenido a evaluar: estadísticas cuánticas.
- Prueba 6 (P_6), 1 de diciembre de 2025. Contenido a evaluar: transiciones de fase.

Tareas (T_i): los estudiantes resolverán un conjunto de ejercicios dados por el equipo docente. Las tareas tendrán como límite de entrega las 18:00 del día especificado a continuación, **y desarrollo de una semana.**

- Tarea 1 (T_1), lunes 22 de septiembre de 2025. Contenido a evaluar: hasta el ensamble microcanónico.
- Tarea 2 (T_2), lunes 27 de octubre de 2025. Contenido a evaluar: hasta ensamble microcanónico.
- Tarea 3 (T_3), lunes 1 de diciembre de 2025. Contenido a evaluar: estadísticas cuánticas y transiciones de fase.

Actividades recuperativas:

Se desarrollarán el viernes 5 de diciembre de 2025 de 12:00 a 13:00 h. en la **sala de cátedra.**

La nota final del curso N_F será calculada de la siguiente manera:

Promedio simple de todas las evaluaciones (todas con la misma ponderación)

14. Requisitos de aprobación

El estudiante deberá obtener una calificación mayor o igual a 4.0 en la nota final del curso.

15. Palabras Clave

Mecánica Estadística; Ensamblés; Entropía; Fermiones; Bosones

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

1. W. Greiner, L. Neise, H. Stoker, Thermodynamics and Statistical Mechanics, Springer.

2. K. Huang, Introduction to Statistical Mechanics, 2nd. edition; y Statistical Mechanics, 2nd. edition

15. Bibliografía Complementaria

1. Yung-Kuo Lim, Ed., Problems and solutions in thermodynamics and Statistical Mechanics.

2. R. K. Pathria, P. D. Beale, Statistical Mechanics, 3rd. edition

16. Recursos web

N.A.

Última modificación: 18/07/25