Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Fisica
Area: Area Unica - Física

(Programa del año 2026)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 30/07/2026 15:11:23)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MECANICA ESTADISTICA	LIC.EN FISICA	015/06	2026	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ROMA, FEDERICO JOSE	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
7 Hs	5 Hs	2 Hs	0 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
03/08/2026	13/11/2026	15	112

IV - Fundamentación

Esta asignatura está diseñada para introducir a los estudiantes de grado de la Licenciados en Física en el campo de la Mecánica Estadística. Se comienza con una introducción rigurosa a la temática, formulando los postulados y desarrollando las principales herramientas de la teoría. Usando este formalismo se analizan una gran cantidad de sistemas físicos en equilibrio. En todos los casos se muestra que los resultados obtenidos por medio de la Mecánica Estadística guardan una relación estrecha con las predicciones de la Termodinámica. Posteriormente se incursiona en la Mecánica Estadística Cuántica, en especial la de sistemas de partículas no interactuantes. El curso finaliza con una introducción a la Mecánica Estadística de los sistemas fuera del equilibrio.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar y aprobar el curso cada estudiante debería ser capaz de:
1- Comprender los fundamentos teóricos de la Mecánica Estadística de equilibrio.
2- Aprender los teoremas fundamentales que se desprenden de los postulados básicos de esta teoría.
3- Comprender los fundamentos teóricos de la Mecánica Estadística Cuántica.
4- Comprender los lineamientos básicos a lo largo de los cuales se desarrolla la Mecánica Estadística de los sistemas fuera del equilibrio.
5- Realizar cálculos teóricos que permitan predecir el comportamiento macroscópico de sistemas simples dentro y fuera del equilibrio termodinámico.

VI - Contenidos

Unidad 1: Principios fundamentales de la Mecánica Estadística
Los estados macroscópico y microscópico de la materia. El postulado fundamental de la Mecánica Estadística. El gas ideal. La paradoja de Gibbs. La enumeración correcta del número de microestados.

Unidad 2: Ensamble Microcanónico
El espacio fase de un sistema clásico. Ensambles estadísticos. Teorema de Liouville. Ensamble Microcanónico. Hipótesis ergódica. Definición cuántica de un microestado para sistemas con grados de libertad continuos. Ejemplos de sistemas simples: modelo de Einstein de un sólido cristalino, sistema de dos estados y modelo de una banda elástica.

Unidad 3: Ensamble Canónico
Sistemas en contacto con un reservorio térmico. Ensamble Canónico. Derivación de la distribución de probabilidad. La función de partición. El significado físico de las cantidades estadísticas. El gas ideal. La factorización de la función de partición. Correspondencia entre los ensambles canónico y microcanónico. Teoremas de Equipartición de la Energía y del Virial. Ejemplos de sistemas simples: conjunto de osciladores armónicos y paramagneto.

Unidad 4: Ensambles Canónicos generalizados
Sistemas en contacto con un reservorio térmico y de partículas. Ensamble Gran Canónico. El significado físico de las cantidades estadísticas. Ejemplos de aplicación. Correspondencia con otros ensambles. Sistemas en contacto con un reservorio de temperatura y presión constantes. Ensamble de Gibbs. Ejemplos de aplicación. Condiciones de equilibrio y estabilidad entre fases o diferentes especias químicas.

Unidad 5: Mecánica Estadística Cuántica
El operador densidad. Teoría cuántica de ensambles. Ejemplos de sistemas simples. Gas ideal de partículas cuánticas. Fermiones y Bosones. Estadísticas cuánticas de Fermi-Dirac y de Bose-Einstein. El límite clásico. Ejemplos de sistemas simples: electrones de conducción en un metal, modelo de Debye de un sólido cristalino, radiación de cuerpo negro y condensación de Bose-Einstein.

Unidad 6: Sistemas Fuera del Equilibrio
El problema del caminante al azar. Ecuación maestra. Ejemplos de aplicación. La hipótesis de regresión de Onsager. Teorema de fluctuación-disipación. Teoría de respuesta lineal. Ecuación de Langevin. Ecuación de Fokker-Planck.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

El plan de trabajos prácticos comprende la realización de problemas organizados en cinco guías que cubren los temas principales de la materia dados entre la unidad 1 y la unidad 6. Cada una de estas guías posee entre 10 y 20 problemas considerados de mediana complejidad.

VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la calificación de regular los estudiantes deberán aprobar tres exámenes parciales.

Exámenes parciales
Se tomarán tres exámenes parciales. Cada parcial incluirá preguntas y problemas similares a los dados en las guías de trabajos prácticos. Cada uno de ellos podrá recuperarse hasta dos veces.

Examen final
El examen final será oral y consistirá en la defensa teórica de los temas contenidos en la asignatura que el tribunal examinador considere pertinente evaluar. Su duración será como máximo de una hora.

Estudiantes libres
Los estudiantes que deseen rendir la asignatura como libres deberán cumplir con los siguientes requisitos:
1) Aprobar un examen escrito con problemas correspondientes a todos los temas contenidos en la asignatura. Dicho examen tendrá una duración máxima de 3 horas.
2) Si el examen escrito ha sido aprobado, se pasará a la evaluación teórica en forma oral la cual consistirá en el desarrollo de

todos los temas que el tribunal examinador considere pertinente evaluar. Ante una respuesta satisfactoria del estudiante se le dará por aprobada la asignatura.

IX - Bibliografía Básica

[1] "Statistical Mechanics", R. K. Pathria and P. D. Beale, Oxford, Butterworth-Heinemann, tercera edición 2011.
[2] "Elementos de Mecánica Estadística", G. Zgrablich, Univ. Autónoma Metropolitana, Mx. 2009.
[3] "Fundamentals of Statistical and Thermal Physics", Frederick Reif, Waveland Press, 1968.
[4] "Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistic", Herbert B. Callen, Wiley, segunda edición 1985.
[5] "Problemas y soluciones de Mecánica Estadística en equilibrio", V. Cornette, Nueva Editorial Universitaria, Universidad Nacional de San Luis 2022.

X - Bibliografia Complementaria

[1] "Notas de Mecánica Estadística", Sergio Cannas, Universidad Nacional de Córdoba, 2013.
[2] "Statistical Mechanics", Donald A. Mc Quarrie, Harper & Row, 1976.
[3] "Statistical Mechanics", Kerson Huang, Wiley, 1963.
[4] "Statistical Mechanics", Shang-Keng Ma, World Scientific, 1985.
[5] "Introduction to Modern Statistical Mechanics", David Chandler, Oxford U. O., 1987.

XI - Resumen de Objetivos

Al finalizar y aprobar el curso cada estudiante debería ser capaz de:
1- Comprender los fundamentos teóricos de la Mecánica Estadística de equilibrio.
2- Comprender los teoremas fundamentales de la teoría.
3- Comprender los fundamentos teóricos de la Mecánica Estadística Cuántica.
4- Comprender los lineamientos básicos a lo largo de los cuales se desarrolla la Mecánica Estadística de los sistemas fuera del equilibrio.
5- Realizar cálculos teóricos que permitan predecir el comportamiento macroscópico de sistemas simples dentro y fuera del equilibrio termodinámico.

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Principios fundamentales de la Mecánica Estadística
Unidad 2: Ensamble Microcanónico
Unidad 3: Ensamble Canónico
Unidad 4: Ensambles Canónicos generalizados
Unidad 5: Mecánica Estadística Cuántica
Unidad 6: Sistemas Fuera del Equilibrio

XIII - Imprevistos

Se solicita que el presente programa sea aprobado por 3 años.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	