



Universidad Nacional de Salta  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

SALTA, 06 de Julio de 2.010

**EXP-EXA: 8.058/2010**

**RESCD-EXA N° 348/2010**

**VISTO:**

Estas actuaciones relacionadas con la presentación efectuada por la Dra. María Cecilia Gramajo, solicitando aprobación del Programa, el Régimen de Regularidad y el Régimen de Promoción de la asignatura “**Optativa: Principios de Física de la Materia Condensada**” para la carrera de: Lic. en Física Plan 2.005, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, el Programa, el Régimen de Regularidad y el Régimen de Promoción obrante en las presentes actuaciones, cuenta con la opinión favorable de la Comisión de Carrera correspondiente y del Departamento de Física;

El despacho de la Comisión de Docencia obrante a fs. 14, de fecha 16/03/10 aconsejando autorizar el dictado de la asignatura propuesta;

Que. A fs. 18 la Comisión de Interpretación, Reglamento y Disciplina aconseja aprobar el dictado de la asignatura “**Optativa: Principios de Física de la Materia Condensada**” para la carrera de Lic. en Física Plan 2.005;

**POR ELLO**, en uso de atribuciones que le son propias;

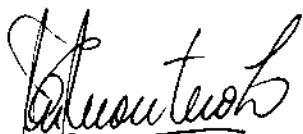
**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**  
(En su sesión ordinaria del día 16/06/2010)

**RESUELVE:**

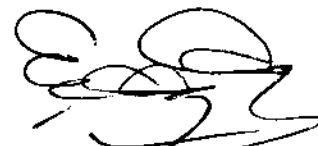
**ARTÍCULO 1º:** Aprobar, a partir del período lectivo 2010, el Programa, el Régimen de Regularidad y el Régimen de Promoción de la asignatura “**OPTATIVA: PRINCIPIOS DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA**”, para la Carrera de Lic. en Física Plan 2.005, que como Anexo I forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Hágase saber al Dpto. de Física, a la Comisión de Carrera de Lic. en Física, a la Dra. Fabiana Laguna, al Dr. Alejandro Kolton, al Departamento Archivo y Digesto y siga a la Dirección de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido, ARCHÍVESE.

RGG

  
Mag. MARÍA TERESA MONTERO LAROCCA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



  
Ing. CARLOS EUGENIO FUGA  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Universidad Nacional de Salta  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA

**ANEXO I de la RESCD-EXA N° 348/2010 - EXP-EXA: 8.058/2010**

**Asignatura: OPTATIVA: PRINCIPIOS DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA**

**Carrera: Lic. en Física Plan 2.005.**

**Profesores Responsables: Dr. Alejandro Kolton y Dra. Fabiana Laguna.**

**Introducción a la Física de la Materia Condensada**

Un ejemplo cotidiano, el agua: Estados sólido, líquido y gaseoso y sus transiciones. Simetría y rigidez. Dislocaciones y defectos topológicos. Universalidad. Fluctuaciones y dimensión espacial. Otros ejemplos. Energías y Potenciales: Escalas de energía. Atracción de Van der Waals. Hidrógeno Molecular. HeitlerLondon. Repulsión de esferas duras. Interacción de intercambio y magnetismo. Molécula de hidrógeno, orbitales moleculares y bandas en metales.

**Estructura de la materia condensada**

Observación: dispersión, ley de Bragg. Fotones, neutrones o electrones. El operador densidad y sus funciones de correlación. Líquidos y gases. Sólidos cristalinos: celda unidad, red directa, red recíproca, dispersión de Bragg. Simetría y estructura cristalina: Redes de Bravais 2d y 3d, clasificación. Cristales líquidos: diferentes fases. Orden magnético. Fases inconmensuradas, quasicristales. Fases desordenadas, vidrios, fractales.

**Termodinámica y mecánica estadística**

Fluidos homogéneos: 1ra, 2da y 3ra ley; potenciales termodinámicos y criterio de estabilidad; funciones homogéneas y ecuación de estado. Mecánica estadística: espacio de fases y ensambles. Correlaciones espaciales en sistemas clásicos. Sistemas ordenados. Simetría, parámetro de orden y modelos.

**Teoría de campo medio**

Teoría de Bragg-Williams. Teoría de Landau. Modelos de Ising y n-vector (XY, Heisenberg, etc.): susceptibilidad no local, longitud de correlación, simetría  $O_n$ , transiciones de campo medio. La transición líquido-gas: punto crítico e isocora crítica, curva de coexistencia; mapeo Ising. Transición de primer orden nemática-isotrópica. Puntos multicríticos: algunos ejemplos. Transición sólido-líquido. Limitaciones de la teoría de campo medio. Construcción de una teoría de campos (Ginzburg-Landau) y aproximación de campo medio. Fenómenos críticos, escaleo y universalidad más allá de campo medio: idea básica de la renormalización.

**Elasticidad generalizada**

El modelo XY: la energía elástica, condiciones de contorno y campos externos, relación de Josephson, fluctuaciones y orden de largo, quasilargo y corto alcance. Energía elástica de cristales líquidos. Elasticidad de sólidos: tensión y deformación, fluctuaciones.

**Dinámica: Correlación y Respuesta**

Funciones de correlación y respuesta dinámicas. Ejemplos: el oscilador armónico, ondas de sonido en un medio elástico. Difusión: ley de Fick, ecuación de difusión, función de Green, potenciales externos y la relación de Einstein, auto difusión versus difusión cooperativa. Teoría de Langevin: partículas brownianas en un potencial, oscilador armónico, ecuación de Fokker-Planck y ecuaciones de Smoluchowski. El teorema de fluctuación-disipación.

///...



**ANEXO I de la RESCD-EXA N° 348/2010 - EXP-EXA: 8.058/2010**

**Defectos Topológicos**

Caracterización de defectos topológicos. Pares de vórtices. Parámetros de orden con más de 2 componentes. Ejemplos: vórtices en modelos XY, dislocaciones y disclinaciones en cristales líquidos y en sólidos cristalinos. Sólidos periódicos: dislocaciones, disclinaciones; ductilidad, crecimiento, bordes de grano, fusión en 2d. Vórtices en superconductores tipo II y en superfluidos.

**Paredes**

Ejemplos. Paredes en teorías de campo medio: modelos  $\phi^4$  y Sine-Gordon. Fluctuaciones en paredes de dominio: Ecuación de Edwards-Wilkinson. Dinámica impulsada de Interfaces en medios desordenados: reptación térmica, transición de desanclaje, flujo rápido.

**PRÁCTICAS DE PROBLEMAS**

Los problemas versarán sobre los temas teóricos desarrollados en el programa. Se realizarán algunas prácticas computacionales al abordar temas que permitan su profundización a través del uso y desarrollo de códigos sencillos (por ej., el modelo de Ising).

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Principles of Condensed Matter Physics, P.M. Chaikin and T.C. Lubensky.
2. The Feynmann Lectures on Physics, R.P. Feynman
3. Solid State Physics, N.W. Ashcroft, N. D. Mermin (Unidades 1, 2 y 7)
4. Introduction to Solid State Physics, C. Kittel (Unidades 1, 2 y 7)
5. A Modern Course in Statistical Physics, L. E. Reichl (Unidades 3 y 6)
6. Introduction to Modern Statistical Mechanics, D. Chandler (Unidades 3 y 6)

**COMENTARIOS GENERALES**

Esta materia está basada en el libro "Principles of Condensed Matter Physics" de Chaikin-Lubensky.

Los contenidos básicos pretenden proveer de conceptos y herramientas para describir las propiedades de la gran variedad de fases de la materia condensada observadas en la naturaleza, y sus transiciones. El enfoque es moderno y unificado, con énfasis en el modelado y la interpretación física de mediciones experimentales recientes. Por ello esta materia es de utilidad tanto para los interesados en estudiar las fases de la materia condensada tanto en forma teórica como experimental.

Ambos profesores estarán a cargo del dictado de la parte teórica y la práctica.

**REGLAMENTO DE CÁTEDRA**

///...



**ANEXO I de la RESCD-EXA N° 348/2010 - EXP-EXA: 8.058/2010**

**Condiciones para el cursado.**

Esta materia está pensada como una materia optativa para alumnos del último año de la Licenciatura en Física de la Universidad Nacional de Salta o graduados recientemente, considerándose un complemento adecuado del Plan de Estudios en vigencia. Los alumnos deberán haber regularizado Mecánica Estadística y Mecánica Cuántica y aprobado Termodinámica y Física Moderna I.

**Organización de la asignatura.**

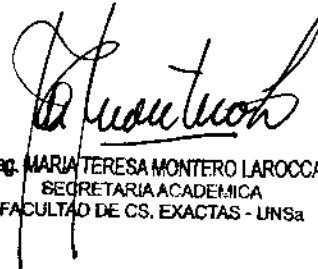
Diez horas semanales de clases, distribuidas en: 4 hs de clases teóricas y 4 hs de clases prácticas de problemas y/o laboratorio de computación y dos horas para preparación de Seminarios.

La asistencia a las clases teóricas y prácticas de problemas no es obligatoria.

**Evaluación.**

- 1) El alumno puede promocionar la asignatura si alcanza como mínimo un puntaje de 80/100 en cada una de las evaluaciones parciales.
- 2) El alumno puede promocionar la asignatura si el puntaje de alguno o ambos de los exámenes parciales es superior a 60/100 (pero inferior a 80/100) y aprueba una monografía, que desarrolla durante el dictado del curso y que expondrá oralmente
- 3) En caso de que el alumno obtuviera un puntaje en alguno o ambos de los exámenes parciales superior a 60/100 (pero inferior a 80/100) y no aprobara la monografía, podrá reformularla durante el dictado del curso, seguidamente debe ser aprobada y expuesta oralmente
- 4) En caso que el alumno obtenga un puntaje en alguno o ambos de los exámenes parciales superior a 60/100 (pero inferior a 80/100) y no aprobara la monografía, en ninguna de las instancias o decidiera no realizarla será considerado en condición de regular y deberá rendir el examen final de la asignatura sobre los temas del programa analítico.
- 5) En caso que el alumno obtenga un puntaje en alguno o ambos de los exámenes parciales inferior a 60/100 será considerado en condición de libre.

rgg

  
Mag. MARIA TERESA MONTERO LAROCCA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



  
Ing. CARLOS EUGENIO PUGA  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa