

Información general	Programa
Cronograma	Participantes
Tareas	Calificaciones
Referencias y materiales de estudio	

TÓPICOS DE MATERIA CONDENSADA BLANDA

El Grupo de Física Estadística tiene el agrado de ofrecer el curso optativo Tópicos de Materia Condensada Blanda.

El objetivo del curso es facilitar a los estudiantes la adquisición de los conceptos básicos, conocimientos teóricos y experimentales, así como de las técnicas más utilizadas en la investigación actual de frontera en la física de la materia condensada blanda. Todo esto en un ambiente de intensa discusión e intercambio de ideas entre especialistas del campo.

El curso será impartido de forma conjunta por varios investigadores del Grupo, así como por profesores invitados de otras instituciones.

Noticias

- El curso inicia el lunes 23 de agosto y termina el viernes 17 de diciembre.
- Las clases son los lunes y jueves, de 11:30 a 13:00 hrs., en la Sala A, excepto cuando la agenda de los profesores externos requiera de reacomodos.
- El lunes 29 de noviembre hay clase de 11:30 a 13:00 y de 16:00 a 17:30 hrs. La clase de la tarde también será en la sala A. (T3 impartido por Pedro González)
- El martes 30 de noviembre hay clase de 9:30 a 11:00 hrs. en la sala A. (T8 impartido por Enrique Díaz)
- El miércoles 8 de diciembre hay clase de 15:00 a 16:30 hrs. en la sala Plebański. (T8 impartido por José Antonio Moreno)
- El miércoles 15 de diciembre es el último día para entregar cualquier tarea que esté pendiente.
- El curso termina el viernes 17 de diciembre.

Información general

- Para tomar el curso no es necesario haber cursado la materia de física estadística, pues el primer tema está dedicado a ver los conceptos de la física estadística que se utilizan en el estudio de la materia condensada blanda. Esto permite que los estudiantes de tercer semestre también puedan inscribirse.
- El curso será impartido de forma conjunta por varios investigadores del Grupo de Física Estadística, así como por profesores invitados de otras instituciones.
- No se realizarán exámenes. La evaluación será en función del desempeño en clase y de las tareas.
- La nota final se obtendrá del promedio de las notas asignadas por cada uno de los profesores.
- Debido a la naturaleza del curso, que obliga a conciliar agendas de varios profesores con distintas afiliaciones, el orden cronológico de los temas puede variar en el transcurso del semestre. También se requiere cierta flexibilidad en el horario, pues algunos profesores laboran fuera del Distrito Federal y su traslado implica dificultades no previstas por completo.

Programa

T1: Conceptos de física estadística en materia condensada blanda

Dr. José Miguel Méndez Alcaraz (Cinvestav)

1. Teoría de ensambles
2. Funciones de distribución
3. Teoría de Debye-Hückel
4. Funciones de correlación dependientes del tiempo

T2: Fluidos complejos

Dr. José Miguel Méndez Alcaraz (Cinvestav)

1. Similitudes y diferencias entre los fluidos simples y los fluidos complejos
2. Interacciones y correlaciones
3. Estructura (ecuación de Ornstein-Zernike)
4. Dinámica de Smoluchowski
5. Interacciones hidrodinámicas
6. Dinámica de Langevin
7. Simulación por computadora

T3: Fluidos moleculares

Dr. Pedro González Mozuelos (Cinvestav)

1. Fluidos moleculares con interacciones electrostáticas
2. Modelos microscópicos de fluidos moleculares
3. Formulación mecánico-estadística de modelos de sitios de interacción
4. Ecuación de Chandler
5. Teoría de sitios de interacción vestidos
6. Cargas renormalizadas y longitudes de apantallamiento
7. Propiedades termodinámicas

T4: Polímeros

Dr. Mauricio Demetrio Carbajal Tinoco (Cinvestav)

1. Estructura estática de cadenas simples
2. Propiedades dinámicas de soluciones poliméricas
3. Caracterización experimental de polímeros mediante videomicroscopía digital
4. Polímeros biológicos
5. Propiedades físicas de proteínas

T5: Dinámica molecular

Dr. Francisco Castro Román (Cinvestav)

1. Introducción
 - 1.1 Experimentos in Silico
 - 1.2 Definiendo dinámica molecular.
 - 1.3 Limitaciones
2. Maquinaria básica
 - 2.1 Modelado de un sistema físico

- 2.1.1 Potenciales de corto y largo alcance
- 2.1.2 Truncamiento
- 2.2 Condiciones periódicas
- 2.3 Algoritmos de integración
- 2.4 Ensamblajes
- 3. Cómo correr y analizar una simulación
 - 3.1 Configuración inicial
 - 3.2 Control del sistema
 - 3.3 Equilibrio
 - 3.4 Monitoreo del sistema
 - 3.5 Medición de cantidades estadísticas
 - 3.6 Ejemplos y aplicaciones en biofísica
- 4. Hardware y software
 - 4.1 Tipo de computadora; cómputo en paralelo
 - 4.2 Paquetes de dominio público para dinámica molecular

T6: Dispersión de luz

Dr. Bernardo José Luis Arauz Lara (UASLP)

Contenido teórico

1. Dispersión estática y dinámica de luz por suspensiones coloidales
 - 1.1 Dispersión (descripción general)
 - 1.2 Dispersión por un objeto dieléctrico pequeño
 - 1.3 Dispersión por una partícula de tamaño finito
 - 1.4 Dispersión por una suspensión aleatoria de esferas de tamaño finito
 - 1.5 Función de correlación de la intensidad de luz dispersada por partículas que se mueven independientemente
 - 1.6 Difusión y la función intermedia de dispersión $g(\mathbf{k}, t)$
2. Sistemas de partículas interactuantes
 - 2.1 Introducción
 - 2.2 Promedio temporal de la intensidad de luz dispersada por partículas interactuantes
 - 2.3 Partículas interactuantes y dispersión dinámica de luz
 - 2.4 Escalas de tiempo y $g(\mathbf{k}, t)$
 - 2.5 La ecuación de difusión para partículas interactuantes
 - 2.6 Tiempos cortos, o la aproximación de cumulantes
 - 2.7 Comportamiento a tiempos largos

Contenido experimental

1. Efecto Tyndall
2. Efecto de tamaño
3. Efecto de la concentración
4. Agregación

T7: Dispersión múltiple de ondas en medios complejos

Dr. Luis Fernando Rojas Ochoa (Cinvestav)

1. Dispersión de luz y neutrones por sistemas coloidales
 - 1.1 Dispersión simple estática

- 1.2 Dispersión simple dinámica de luz
- 1.3 Difusión de fotones
- 1.4 Dispersión múltiple dinámica de luz
- 1.5 Óptica estadística
- 2. Aplicaciones
 - 2.1 Propiedades fotónicas de suspensiones coloidales
 - 2.2 Dinámica de partículas en suspensiones coloidales densas
 - 2.3 Depolarización de luz múltiplemente dispersada

T8: Cristales Líquidos

Dr. Enrique Díaz Herrera (UAM-I) y Dr. José Antonio Moreno Razo (UAM-I)

- 1. Introducción a los cristales líquidos
- 2. Modelos moleculares
- 3. Propiedades termodinámicas relevantes
- 4. Propiedades estructurales
- 5. Equilibrio de fases
- 6. Cristales líquidos confinados y modelos moleculares
- 7. Defectos topológicos
- 8. Detalles relevantes para simulaciones moleculares (MC y MD)
- 9. Técnicas de paralelización en MD (MPI y CUDA)
- 10. Metodología para la obtención de la energía libre

Cronograma

Ago. 23 (lunes)	Introducción; T1
Ago. 26 (jueves)	T1
Ago. 30 (lunes)	T1
Sep. 2 (jueves)	T1
Sep. 6 (lunes)	T5
Sep. 9 (jueves)	T5
Sep. 20 (lunes)	T5
Sep. 23 (jueves)	T6 (2 sesiones; de 11:30 a 13:00 hrs. y de 15:30 a 17:00 hrs., en la Sala A)
Sep. 24 (viernes)	T6 (2 sesiones; de 11:30 a 13:00 hrs. y de 16:00 a 17:30 hrs., en la Sala A)
Sep. 27 (lunes)	T5
Sep. 30 (jueves)	T5
Oct. 4 (lunes)	T2
Oct. 7 (jueves)	T2
Oct. 11 (lunes)	T2
Oct. 14 (jueves)	T2
Oct. 18 (lunes)	T4
Oct. 21 (jueves)	T4
Oct. 25 (lunes)	T4
Oct. 28 (jueves)	T4
Nov. 1 (lunes)	T7
Nov. 4 (jueves)	T7
Nov. 8 (lunes)	T7
Nov. 11 (jueves)	T7
Nov. 18 (jueves)	T3
Nov. 22 (lunes)	T3
Nov. 25 (jueves)	T3
Nov. 29 (lunes)	T3 (2 sesiones, de 11:30 a 13:00 hrs. y de 16:00 a 17:30 hrs., ambas en la sala A)
Nov. 30 (martes)	T8 (de 9:30 a 11:00 hrs. en la sala A) (imparte Enrique Díaz)
Dic. 2 (jueves)	T8 (de 11:30 a 13:00 hrs. en la sala A) (imparte Enrique Díaz)
Dic. 6 (lunes)	T8 (de 11:30 a 13:00 hrs. en la sala A) (imparte José Antonio Moreno)
Dic. 8 (miércoles)	T8 (de 15:00 a 16:30 hrs. en la sala Plebański) (imparte José Antonio Moreno)
Dic. 15 (miércoles)	Último día para entregar cualquier tarea que esté pendiente.

Participantes

Con la intención de facilitar las discusiones y el intercambio de ideas fuera de clase, a continuación se proporcionan las direcciones electrónicas de los participantes:

Nombre	E-mail
Estudiantes inscritos	
César Alejandro Báez	cbaez@fis.cinvestav.mx
Adriana Campos Ramírez	acampos@fis.cinvestav.mx
Mónica Noemí Jiménez García	njimenez@fis.cinvestav.mx
Gualberto Jesús Ojeda Mendoza	gojeda@fis.cinvestav.mx
Alba Margarita Reséndiz Antonio	margarita@ce.fis.unam.mx
Oscar Taxilaga Zetina	otaxilaga@fis.cinvestav.mx
Liliana Guadalupe Toscano Flores	ltoscano@fis.cinvestav.mx
Mario Villada Balbuena	mwillada@fis.cinvestav.mx
Profesores	
Dr. Pedro González Mozuelos	pedro@fis.cinvestav.mx
Dr. Mauricio Demetrio Carbajal Tinoco	mdct@fis.cinvestav.mx
Dr. Francisco Castro Román	fcastro@fis.cinvestav.mx
Dr. Bernardo José Luis Arauz Lara	arauz@dec1.ifisica.uaslp.mx
Dr. Luis Fernando Rojas Ochoa	lrojas@fis.cinvestav.mx
Dr. Enrique Díaz Herrera	diazpiomo@googlemail.com
Dr. José Antonio Moreno Razo	Jamr.uam@googlemail.com
Dr. José Miguel Méndez Alcaraz	jmendez@fis.cinvestav.mx
Otros participantes	
Dulce María Valencia	dvalencia@fis.cinvestav.mx
Carolina Sánchez Rico	csanchez@fis.cinvestav.mx
Jesús Salvador Nieto Pescador	snieto@fis.cinvestav.mx
Abigail Álvarez Olearte	aalvarez@fis.cinvestav.mx
Abril Suárez Ramírez	england1287@yahoo.com.mx
Octavio Ciénega Cáceres (UAM-I)	cbi205181104@xanum.uam.mx
Enrique Cañeda Guzmán (UAM-I)	fmenrique1@gmail.com
María Luisa Lozano Camargo (UAM-I)	malulozano@gmail.com
Natali Martínez Vara (UAM-I)	natasmrvar@gmail.com
Hugo Arturo de la Cruz Burelo	hugo_delacruz@hotmail.com
Carlos Vásquez Calzada (G y BM)	carlosv@cinvestav.mx
Dr. Ricardo López Fernández	lopezr@fis.cinvestav.mx
Francisco Javier González Álvarez	jgonzalez@fis.cinvestav.mx
Alejandra Lozada	alozih@gmail.com

En caso de que alguien no esté en la lista y desee agregar sus datos, favor de enviar un mail a jmendez@fis.cinvestav.mx con la información correspondiente.

Tareas

T1: Conceptos de física estadística en materia condensada blanda

Dr. José Miguel Méndez Alcaraz (Cinvestav)

[Tarea 1](#)

T2: Fluidos complejos

Dr. José Miguel Méndez Alcaraz (Cinvestav)

[Tarea 1](#)

[Tarea 2](#)

T3: Fluidos moleculares

Dr. Pedro González Mozuelos (Cinvestav)

T4: Polímeros

Dr. Mauricio Demetrio Carbajal Tinoco (Cinvestav)

T5: Dinámica molecular

Dr. Francisco Castro Román (Cinvestav)

T6: Dispersión de luz

Dr. Bernardo José Luis Arauz Lara (UASLP)

T7: Dispersión múltiple de ondas en medios complejos

Dr. Luis Fernando Rojas Ochoa (Cinvestav)

T8: Cristales líquidos

Dr. Enrique Díaz Herrera (UAM-I) y Dr. José Antonio Moreno Razo (UAM-I)

Calificaciones

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Total
César Alejandro Báez	9.0	10		8.0	10	10	10	10	9.6
Adriana Campos Ramírez	8.0	10		9.0	10	10	10	10	9.5
Mónica Noemí Jiménez García	10	10		7.0	10	10	10	10	9.5
Gualberto Jesús Ojeda Mendoza	10	10		9.0	10	10	10	10	9.8
Alba Margarita Reséndiz Antonio	10	10		9.0	10	10	10	10	9.9
Oscar Taxilaga Zetina	10	10		8.5	10	10	10	10	9.8
Liliana Guadalupe Toscano Flores	10	8.8		9.0	10	10	10	10	9.6
Mario Villada Balbuena	10	10		10	10	10	10	10	10

Referencias y materiales de estudio

T1: Conceptos de física estadística en materia condensada blanda

Dr. José Miguel Méndez Alcaraz (Cinvestav)

Referencias

- Statistical Mechanics de Donald A. McQuarrie (University Science Books, 2000).
- Thermodynamics and statistical mechanics de Walter Greiner, Ludwig Neise y Horst Stöcker (Springer, 1995).
- Spectroscopy of condensed media de C. H. Wang (Academic Press, 1985).

Materiales de estudio

- [Materia condensada blanda](#) de José M. Méndez A. en Tendencias actuales de la Física en México, editado por O. L. Hernández-Chávez *et. al.* (Instituto Politécnico Nacional, 2008).
- [Interacciones y correlaciones.](#)
- Un universo diferente de Robert B. Laughlin (Katz, 2007).
- More is different de P. W. Anderson, Science **177**, 393 (1972).
- The theory of everything de R. B. Laughlin y David Pines, PNAS **97**, 28 (2000).

T2: Fluidos complejos

Dr. José Miguel Méndez Alcaraz (Cinvestav)

Referencias

- [Todas las referencias de las cuatro clases.](#)
- [Teoría de fluctuaciones.](#)
- V. M. Kenkre, AIP Conference Proceedings **658**, 63 (2003).

Materiales de estudio

- [Primera clase](#)
- [Segunda clase](#)
- [Tercera clase](#)
- [Cuarta clase](#)
- [H-PY-3D-Ng5-TMCB.for](#)
- [Y-HNC-3D-Ng5-TMCB.for](#)
- [SS3-2D-BD-g-TMCB.for](#)

T3: Fluidos moleculares

Dr. Pedro González Mozuelos (Cinvestav)

Referencias

Materiales de estudio

T4: Polímeros

Dr. Mauricio Demetrio Carbajal Tinoco (Cinvestav)

Referencias

Materiales de estudio

T5: Dinámica molecular**Dr. Francisco Castro Román (Cinvestav)****Referencias**

- Understanding Molecular Simulations: From Algorithms to Applications. Computational Science Series, Vol. 1. Daan Frenkel and Berend Smit.
- Molecular Modeling, Principles and Applications. Prentice Hall. Andrew R. Leach.

Materiales de estudio

- [1raParte_DinamicaMolecular](#)
- [2daParte_DinamicaMolecular](#)

T6: Dispersión de luz**Dr. Bernardo José Luis Arauz Lara (UASLP)****Referencias****Materiales de estudio****T7: Dispersión múltiple de ondas en medios complejos****Dr. Luis Fernando Rojas Ochoa (Cinvestav)****Referencias****Materiales de estudio****T8: Cristales líquidos****Dr. Enrique Díaz Herrera (UAM-I) y Dr. José Antonio Moreno Razo (UAM-I)****Referencias**

- Notas personales y Tesis de Doctorado de José Antonio Moreno Razo
- Cristales líquidos, de Gennes
- Cristales líquidos, Chandrasekhar
- Simulaciones moleculares, Frenkel
- CUDA, Sanders
- Programming massively, Kirk

Materiales de estudio