

# Curso de Física Estadística

M. en C. Gustavo Contreras Mayén

Facultad de Ciencias - UNAM

1 de febrero de 2023



# Contenido I

1. Objetivos
2. Metodología de Enseñanza
3. Evaluación
4. Examen final
5. Contenido del curso
6. Fechas importantes

# Equipo académico

M. en C. Gustavo Contreras Mayén  
gux7avo@ciencias.unam.mx

M. en C. Abraham Lima Buendía  
abraham3081@ciencias.unam.mx

# Temas a revisar

## 1. Objetivos

### 1.1 Metas esperadas

## 2. Metodología de Enseñanza

## 3. Evaluación

## 4. Examen final

## 5. Contenido del curso

## 6. Fechas importantes

# Objetivos del curso

En conformidad con los objetivos que se indican en el plan curricular de la carrera de Física:

# Objetivos del curso

En conformidad con los objetivos que se indican en el plan curricular de la carrera de Física:

- 1 Esta es una alternativa al punto de vista de la termodinámica, en que se presentan modelos microscópicos de sistemas de muchas partículas.

# Objetivos del curso

En conformidad con los objetivos que se indican en el plan curricular de la carrera de Física:

- 1 Esta es una alternativa al punto de vista de la termodinámica, en que se presentan modelos microscópicos de sistemas de muchas partículas.
- 2 A partir de los postulados y las técnicas estadísticas se generan tanto la conexión conceptual con la termodinámica como las propiedades de los sistemas físicos.

# Temas a revisar I

## 1. Objetivos

## 2. Metodología de Enseñanza

### 2.1 Antes de la clase

### 2.2 Durante la clase

### 2.3 Después de la clase

### 2.4 Plataforma Moodle

## 3. Evaluación

## 4. Examen final



# Temas a revisar II

5. Contenido del curso

6. Fechas importantes

# Antes de la sesión

Para facilitar la discusión en el aula, el alumno revisará el material de trabajo que se le proporcionará oportunamente, así como la solución de algunos ejercicios, de tal manera que llegará a la clase conociendo el tema a desarrollar.

Daremos por entendido de que el alumno realizará la lectura y actividades establecidas.

# Durante la clase

En un primer momento se tendrá la exposición con diálogo y discusión del material de trabajo con los temas a cubrir durante el semestre,

# Durante la clase

En un primer momento se tendrá la exposición con diálogo y discusión del material de trabajo con los temas a cubrir durante el semestre, posteriormente se dedicará parte de la sesión para presentar ejercicios y revisar el procedimiento de solución.

# Luego de la clase

Al concluir la clase, se tendrán ejercicios a resolver, para que pueda repasar el tema visto en clase.

# Luego de la clase

Al concluir la clase, se tendrán ejercicios a resolver, para que pueda repasar el tema visto en clase.

En caso de que algún ejercicio haya quedado incompleto, deberá de resolver y entregarlos en la plataforma Moodle.

# Recursos de apoyo

En este semestre el curso se impartirá en modalidad presencial,



# Recursos de apoyo

En este semestre el curso se impartirá en modalidad presencial, se mantendrá el uso de la plataforma Moodle para el mismo, en donde se incluirán materiales de consulta: ejercicios adicionales, lecturas, artículos, enlaces a videos, a archivos para utilizar, etc.

# Plataforma para el envío

Por lo que se tendrá un apoyo adicional, de manera que contarán con herramientas adicionales.

# Plataforma para el envío

Los ejercicios que forman parte de la evaluación así como los exámenes parciales resueltos se enviarán por Moodle, se otorgará el suficiente tiempo para la solución y entrega.

# Plataforma para el envío

Los ejercicios que forman parte de la evaluación así como los exámenes parciales resueltos se enviarán por Moodle, se otorgará el suficiente tiempo para la solución y entrega.

No se recibirán actividades por correo electrónico.

# Temas a revisar

1. Objetivos
2. Metodología de Enseñanza
3. Evaluación
  - 3.1 Elementos de evaluación
4. Examen final
5. Contenido del curso
6. Fechas importantes

# Esquema de evaluación

El esquema de evaluación para el curso considera los siguientes puntos:

# Esquema de evaluación

El esquema de evaluación para el curso considera los siguientes puntos:

- 1 Examen-Tarea 70 %** : Se tendrán tres examen-tarea durante el curso, se les proporcionará de manera adelantada y con fecha de entrega definida, no se recibirán entregas extemporáneas.  
Se recomienda entregar el 100 % de los ejercicios.

# Esquema de evaluación

Un examen-tarea se considera acreditado cuando la calificación obtenida es mayor o igual a seis. En caso de que en alguno (o más) examen-tarea, la calificación sea menor a seis, ya se es candidato a presentar el examen final del curso.



# Esquema de evaluación

- 2 Ejercicios 30 %** : Por cada tema del curso se tendrán ejercicios para resolver, en este caso, también se recomienda entregar el mayor número de ejercicios. Además de servir para repasar el tema, les aportará puntaje para la calificación final.

# Calificación final

La calificación final del curso se obtendrá de las calificaciones de cada uno de los componentes de la evaluación: de los examen-tareas y ejercicios en clase. En el caso de obtener una calificación final mayor o igual a 6, es la que se asentará en el acta del curso.

- 
- 
- 3 Puntaje adicional:** Exposición individual de un ejemplo.

- 
- 
- 3 Puntaje adicional:** Exposición individual de un ejemplo.

- 3 Puntaje adicional:** Exposición individual de un ejemplo. Se dedicarán sesiones para la presentación en clase de un ejemplo con el formalismo correspondiente del curso.

- 3 Puntaje adicional:** Exposición individual de un ejemplo. Se dedicarán sesiones para la presentación en clase de un ejemplo con el formalismo correspondiente del curso. Esta evaluación aportará puntaje para la calificación final. El puntaje máximo sobre la calificación final será de 1 punto.

# Temas a revisar

1. Objetivos
2. Metodología de Enseñanza
3. Evaluación
4. Examen final
  - 4.1 Consideraciones
5. Contenido del curso
6. Fechas importantes

# Puntos relevantes

Para presentar el examen final del curso se deben de cumplir cada una de las siguientes condiciones:



# Puntos relevantes

Para presentar el examen final del curso se deben de cumplir cada una de las siguientes condiciones:

- 1 Que en un examen-tarea (o más), la calificación sea menor a seis. Si los tres examen-tarea tienen calificación aprobatoria, no se permite presentar el examen final para “subir” la calificación del curso.

# Puntos relevantes

Para presentar el examen final del curso se deben de cumplir cada una de las siguientes condiciones:

- 1 Que en un examen-tarea (o más), la calificación sea menor a seis. Si los tres examen-tarea tienen calificación aprobatoria, no se permite presentar el examen final para “subir” la calificación del curso.
- 2 Se hayan entregado los tres examen-tarea parciales.

# Para presentar el examen final

En caso de que no se cumplan las condiciones anteriores, no se podrá presentar el examen final.

# Para presentar el examen final

En acuerdo con el Reglamento de Estudios Profesionales, habrá dos oportunidades para presentar el examen final, cuyas fechas se indican en el calendario del semestre 2023-3.

# Haciendo precisiones

Puntalizando sobre el examen final:

# Haciendo precisiones

Puntalizando sobre el examen final:

- 1 Si en la primera ronda de examen final, la calificación obtenida es aprobatoria (mayor o igual a seis), ésta es la que se asentará en el acta del curso, ya no se promedia con los otros elementos de evaluación.

# Haciendo precisiones

- 2 Si la calificación del examen final en la primera ronda es no aprobatoria, se aplicará nuevamente un examen final en la segunda ronda. La calificación obtenida en esta segunda ronda, es la que se asentará en el acta del curso.

# Haciendo precisiones

- 3 Si el alumno no se presenta a la primera ronda del examen final, tendrá cinco como calificación final. Ya no podrá presentar la segunda ronda del examen final.



# Muy importante

**Importante:**

# Muy importante

**Importante:** En caso de haber presentado al menos un examen-tarea y/o haber entregado al menos un **ejercicio**, pero si ya no se tiene un posterior registro de entregas, se considera que abandonaron el curso, al no cumplir con los puntos de la lista anterior,

# Muy importante

**Importante:** En caso de haber presentado al menos un examen-tarea y/o haber entregado al menos un **ejercicio**, pero si ya no se tiene un posterior registro de entregas, se considera que abandonaron el curso, al no cumplir con los puntos de la lista anterior, no se podrá presentar el examen final del curso.

# Muy importante

Se asentará en el acta de calificaciones **No Presentó (NP)**, si y solo si: el alumno no entrega ejercicio alguno y no entrega algún examen-tarea (¿?).

# Muy importante

Ocupando nuevamente el Reglamento de Estudios

Profesionales, tomen en cuenta que:

- No “se guardan calificaciones”.

# Muy importante

Ocupando nuevamente el Reglamento de Estudios  
Profesionales, tomen en cuenta que:

- No “se guardan calificaciones”.
- No se renuncia a una calificación.

# Temas a revisar

1. Objetivos
2. Metodología de Enseñanza
3. Evaluación
4. Examen final
5. Contenido del curso
  - 5.1 Unidades temáticas
6. Fechas importantes

# Temario oficial

Se trabajará el temario oficial de la asignatura, que está disponible en: la página de la Facultad.



# Unidad temática 1

## 1 Introducción.

# Unidad temática 1

## 1 Introducción.

# Unidad temática 1

## 1 Introducción.

- ✓ El enfoque microscópico.

# Unidad temática 1

## 1 Introducción.

- ✓ El enfoque microscópico.
- ✓ Relación entre los enfoques micro y macroscópico.

# Unidad temática 2

## 2 Probabilidad en física estadística.

# Unidad temática 2

## 2 Probabilidad en física estadística.

# Unidad temática 2

## 2 Probabilidad en física estadística.

- ✓ Camino aleatorio y distribución binomial.

# Unidad temática 2

## 2 Probabilidad en física estadística.

- ✓ Camino aleatorio y distribución binomial.
- ✓ Distribución de probabilidad.



## 2 Probabilidad en física estadística.

- ✓ Camino aleatorio y distribución binomial.
- ✓ Distribución de probabilidad.
- ✓ Difusión y distribución de velocidades de Maxwell.

# Unidad temática 3

## 3 Mecánica estadística a la Gibbs.

# Unidad temática 3

## 3 Mecánica estadística a la Gibbs.

# Unidad temática 3

## 3 Mecánica estadística a la Gibbs.

- ✓ Sistemas aislados: conjunto microcanónico de Gibbs.

# Unidad temática 3

## 3 Mecánica estadística a la Gibbs.

- ✓ Sistemas aislados: conjunto microcanónico de Gibbs.
- ✓ Sistemas en contacto térmico: conjunto canónico.

# Unidad temática 3

## 3 Mecánica estadística a la Gibbs.

- ✓ Sistemas aislados: conjunto microcanónico de Gibbs.
- ✓ Sistemas en contacto térmico: conjunto canónico.
- ✓ Sistemas con número variable de partículas: conjunto gran canónico.

# Unidad temática 3

## 3 Mecánica estadística a la Gibbs.

- ✓ Sistemas aislados: conjunto microcanónico de Gibbs.
- ✓ Sistemas en contacto térmico: conjunto canónico.
- ✓ Sistemas con número variable de partículas: conjunto gran canónico.
- ✓ Funciones de distribución sujetas a constricciones.

# Unidad temática 4

## 4 Mecánica estadística cuántica.



# Unidad temática 4

## 4 Mecánica estadística cuántica.

# Unidad temática 4

## 4 Mecánica estadística cuántica.

- ✓ Determinación de estados cuánticos.

# Unidad temática 4

## 4 Mecánica estadística cuántica.

- ✓ Determinación de estados cuánticos.
- ✓ Conjunto gran canónico, límite clásico.

# Unidad temática 4

## 4 Mecánica estadística cuántica.

- ✓ Determinación de estados cuánticos.
- ✓ Conjunto gran canónico, límite clásico.
- ✓ Fermiones.

# Unidad temática 4

## 4 Mecánica estadística cuántica.

- ✓ Determinación de estados cuánticos.
- ✓ Conjunto gran canónico, límite clásico.
- ✓ Fermiones.
- ✓ Bosones.

# Unidad temática 5

## 5 Radiación de cuerpo negro.

# Unidad temática 5

## 5 Radiación de cuerpo negro.

# Unidad temática 5

## 5 Radiación de cuerpo negro.

- ✓ Termodinámica de la radiación del cuerpo negro.



# Unidad temática 5

## 5 Radiación de cuerpo negro.

- ✓ Termodinámica de la radiación del cuerpo negro.
- ✓ Estadística de la radiación del cuerpo negro.

# Unidad temática 6

- 6 Sistemas de partículas interactuantes, transiciones de fase y puntos críticos.

# Unidad temática 6

- 6 Sistemas de partículas interactuantes, transiciones de fase y puntos críticos.

# Unidad temática 6

- 6 Sistemas de partículas interactuantes, transiciones de fase y puntos críticos.
  - ✓ Sólidos.

# Unidad temática 6

6 Sistemas de partículas interactuantes, transiciones de fase y puntos críticos.

- ✓ Sólidos.
- ✓ Gases clásicos no ideales.

# Unidad temática 6

6 Sistemas de partículas interactuantes, transiciones de fase y puntos críticos.

- ✓ Sólidos.
- ✓ Gases clásicos no ideales.
- ✓ Ferromagnetismo.

# Unidad temática 6

6 Sistemas de partículas interactuantes, transiciones de fase y puntos críticos.

- ✓ Sólidos.
- ✓ Gases clásicos no ideales.
- ✓ Ferromagnetismo.
- ✓ Sistemas dieléctricos.

# Unidad temática 6

6 Sistemas de partículas interactuantes, transiciones de fase y puntos críticos.

- ✓ Sólidos.
- ✓ Gases clásicos no ideales.
- ✓ Ferromagnetismo.
- ✓ Sistemas dieléctricos.
- ✓ Magnetismo y bajas temperaturas.



# Unidad temática 7

## 7 Fluctuaciones.

# Unidad temática 7

## 7 Fluctuaciones.

# Unidad temática 7

## 7 Fluctuaciones.

- ✓ Fluctuaciones: tendencias al equilibrio.

## 7 Fluctuaciones.

- ✓ Fluctuaciones: tendencias al equilibrio.
- ✓ Movimiento browniano.

# Unidad temática 7

## 7 Fluctuaciones.

- ✓ Fluctuaciones: tendencias al equilibrio.
- ✓ Movimiento browniano.
- ✓ Procesos irreversibles.

# Unidad temática 8

## 8 Fundamentos de teoría cinética.

# Unidad temática 8

## 8 Fundamentos de teoría cinética.

# Unidad temática 8

## 8 Fundamentos de teoría cinética.

- ✓ Ecuación de Boltzmann.



# Unidad temática 8

## 8 Fundamentos de teoría cinética.

- ✓ Ecuación de Boltzmann.
- ✓ Teoría del transporte.

# Unidad temática 9

9 Aplicaciones modernas de la física estadística.

# Unidad temática 9

9 Aplicaciones modernas de la física estadística.

# Unidad temática 9

9 Aplicaciones modernas de la física estadística.

✓ Ecuaciones de estado.

# Unidad temática 9

## 9 Aplicaciones modernas de la física estadística.

- ✓ Ecuaciones de estado.
- ✓ Dispersión de luz.

# Unidad temática 9

## 9 Aplicaciones modernas de la física estadística.

- ✓ Ecuaciones de estado.
- ✓ Dispersión de luz.
- ✓ Modelo de Ising.

# Temas a revisar

1. Objetivos
2. Metodología de Enseñanza
3. Evaluación
4. Examen final
5. Contenido del curso
6. Fechas importantes
  - 6.1 Calendario semestral

# Fechas a considerar

- Lunes 30 de enero. Inicio del semestre 2023-3.



# Fechas a considerar

- Lunes 30 de enero. Inicio del semestre 2023-3.
- Lunes 6 de febrero. Día feriado.

# Fechas a considerar

- Lunes 30 de enero. Inicio del semestre 2023-3.
- Lunes 6 de febrero. Día feriado.
- Lunes 20 de marzo. Día feriado.

# Fechas a considerar

- Lunes 30 de enero. Inicio del semestre 2023-3.
- Lunes 6 de febrero. Día feriado.
- Lunes 20 de marzo. Día feriado.
- Lunes 3 al viernes 7 de abril. Período de asueto.

# Fechas a considerar

- Lunes 1 de mayo. Día feriado.

# Fechas a considerar

- Lunes 1 de mayo. Día feriado.
- Miércoles 10 de mayo. Día feriado.

# Fechas a considerar

- Lunes 1 de mayo. Día feriado.
- Miércoles 10 de mayo. Día feriado.
- Lunes 15 de mayo. Día feriado.

# Fechas a considerar

- Lunes 1 de mayo. Día feriado.
- Miércoles 10 de mayo. Día feriado.
- Lunes 15 de mayo. Día feriado.
- Viernes 26 de mayo. Fin de semestre 2023-3.

# Fechas a considerar

- Lunes 1 de mayo. Día feriado.
- Miércoles 10 de mayo. Día feriado.
- Lunes 15 de mayo. Día feriado.
- Viernes 26 de mayo. Fin de semestre 2023-3.
- Del lunes 29 de mayo al viernes 2 de junio, primera semana de finales.



# Fechas a considerar

- Lunes 1 de mayo. Día feriado.
- Miércoles 10 de mayo. Día feriado.
- Lunes 15 de mayo. Día feriado.
- Viernes 26 de mayo. Fin de semestre 2023-3.
- Del lunes 29 de mayo al viernes 2 de junio, primera semana de finales.
- Del lunes 5 al viernes 9 de junio, segunda semana de finales.