



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura en Física 2003

Programa de Estudios:

Física Estadística



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

I. Datos de identificación

Licenciatura

Física 2003

Unidad de aprendizaje

Física Estadística

Clave

Carga académica

5

2

7

12

Horas teóricas

Horas prácticas

Total de horas

Créditos

Período escolar en que se ubica

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Seriación

Ninguna

Ninguna

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso

☐

Curso taller

☒

Seminario

☐

Taller

☐

Laboratorio

☐

Práctica profesional

☐

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido

☐

No escolarizada. Sistema virtual

☐

Escolarizada. Sistema flexible

☒

No escolarizada. Sistema a distancia

☐

No escolarizada. Sistema abierto

☐

Mixta (especificar)

Formación común

Biología 2003

☐

Biotecnología 2010

☐

Matemáticas 2003

☐

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Biología 2003

Biotecnología 2010

Matemáticas 2003



II. Presentación

La Física Estadística nació a finales del siglo XIX para explicar las propiedades de los cuerpos macroscópicos a partir de las características de las partículas que los constituyen, y responder así a problemas originales de la Física. La física estadística emplea metodología estadísticas y probabilísticas para explicar situaciones donde la aplicación de los métodos usuales de la mecánica clásica y de la mecánica cuántica serían muy complicados. Por ejemplo, cuando clásicamente se tiene un sistema de varias partículas, utilizar las ecuaciones de movimiento para cada una de ellas es una tarea que en la práctica es imposible. Ahí resulta beneficioso utilizar propiedades estadísticas para describir el comportamiento de estas partículas y así poder obtener información relevante del sistema. La Física Estadística es utilizada por los Físicos para trabajar en problemas de optimización, en las ramas de la Inmunología, o por ejemplo, en la Biología permite interpretar el comportamiento de la memoria en el cerebro a partir de la conducta de las neuronas. También se inserta en la Economía, en las leyes del mercado, en la interacción entre las personas que compran y venden, de manera que se obtengan leyes generales que describan las regularidades de los sistemas.

El curso de Física Estadística en la formación de Físicos, Químicos e Ingeniería a nivel licenciatura es esencial en su formación profesional, debido al alcance y poder de análisis que contiene dicha unidad de aprendizaje. De hecho ésta es a menudo usada como una herramienta para estudios de investigación ya sea de ciencias básicas como de aplicación en las ciencias sociales, tales como la economía.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: **Integral**

Área Curricular: **Física Teórica Clásica**

Carácter de la UA: **Obligatoria**

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar especialistas con conocimientos de la Física teórica, experimental y computacional que les permitan participar en la generación, aplicación y difusión de los mismos, colaborando en la solución de problemas de índole social y natural que requieran del conocimiento científico.

**Objetivos del núcleo de formación:**

Proporcionar una visión integradora de carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario para adquirir conocimientos específicos de su interés en los diversos escenarios donde tiene lugar la profesión del Físico.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los modelos teóricos que permitan la solución de problemas que involucren fenómenos macroscópicos de la Física.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Utilizar los métodos de la probabilidad y estadística para analizar los fenómenos térmicos que tomen en cuenta la naturaleza molecular de la materia para resolver problemas donde es conveniente plantear una visión colectiva de los constituyentes microscópicos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**Unidad 1. Introducción**

- 1.1 Conceptos básicos de probabilidad
- 1.2 Desigualdad de Chebyshev
- 1.3 La distribución binomial, la distribución de Poisson
- 1.4 La distribución de Gauss y los momentos de las distribuciones

Unidad 2. Teoría cinética de los gases

Objetivo: Se analiza la teoría cinética de los gases, en particular se introduce al alumno al régimen de tiempos y distancias cortas, comparados con el tiempo y la distancia libre media de las partículas. Se observan los alcances de esta teoría y su relación con el régimen microscópico. Se revisa el material que contempla el espacio fase, ecuación de transporte de Boltzmann, aproximaciones e hipótesis, teorema H, función de distribución de Maxwell, fenómenos de transporte.

Unidad 3. Mecánica estadística clásica

Objetivo: Se introduce al alumno al enfoque probabilístico de la estadística, se analiza el alcance de esta teoría y sus postulados. Se revisa el material siguiente: microestados, macroestados, paradojas de Zermelo y Loschmidt, método de



Gibas, postulados de la mecánica estadística, teorema de Liouville, conservación de la densidad de puntos fase, equilibrio estadístico.

Unidad 4. Colectividad microcanónica

Objetivo: Se estudia el concepto de ensamble y se analiza la colectividad microcanónica, además, se observan los alcances y limitaciones de este ensamble.

Unidad 5. Colectividad canónica

Objetivo: Se analiza la colectividad canónica, así como su comparación con el ensamble microcanónico. Además, se observan los alcances y limitaciones de este ensamble. Se revisa el material siguiente: definición de número de estados y densidad de estados, entropía estadística, principio de incertidumbre de la entropía, función de partición, conexión física estadística-termodinámica, paradoja de Gibbs, teorema equipartición de la energía, gas ideal.

Unidad 6. Colectividad gran canónica

Objetivo: Se analiza la colectividad gran canónica, así como su comparación con los ensambles microcanónico y canónico. Además, se observan los alcances y limitaciones de este ensamble, se revisa el material: función de partición gran canónica, fluctuaciones de energía, gas ideal, ejemplos

Unidad 7. Mecánica estadística cuántica

Objetivo: Se realiza una Introducción a la mecánica cuántica, y a los conceptos relevantes: matriz densidad, estado estacionario, funciones de onda, principio de exclusión de Pauli. Colectividades cuánticas, estadística de Bose-Einstein, Fermi-Dirac y Maxwell-Boltzmann.

Unidad 8. Aplicaciones de la mecánica estadística cuántica

Objetivo: Se revisan los ejemplos prácticos y representativos que ayuden al estudiante a una mejor comprensión de los conceptos revisados. Gases ideales cuánticos, gas de fotones y gas de electrones.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

VII. Sistema de Evaluación

Exámenes 70%

Tareas 20%

Participación en clase 10%

VIII. Acervo Bibliográfico

F. Reif, Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, (McGraw-Hill 1987).

L. Garcia-Colin Scherer, Termodinámica Estadística, (UAM-I 1995)

K. Huang, Statistical Mechanics, (Wiley 1987).

R.K. Pathria, Statistical Mechanics, (Butterworth 1996).

W. Greiner, L. Neise and H. Stöcker, Thermodynamics and Statistical Mechanics, (Springer 1995).