

PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Física

AREA: Física

ASIGNATURA: Mecánica Estadística

CÓDIGO: FISM-260

CRÉDITOS: 6

FECHA: Julio 2008



1. DATOS GENERALES

| | |
|---|--|
| Nivel Educativo: | <i>Licenciatura</i> |
| Nombre del Plan de Estudios: | <i>Como está registrado en la SEP</i> |
| Modalidad Académica: | <i>Presencial</i> |
| Nombre de la Asignatura: | <i>Mecánica Estadística</i> |
| Ubicación: | <i>Nivel formativo</i> |
| Correlación: | |
| Asignaturas Precedentes: | <i>FISM-252</i> |
| Asignaturas Consecuentes: | |
| Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos: | <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Mecánica clásica, mecánica cuántica, Termodinámica.</i> 2. <i>Probabilidad, series, métodos de integración.</i> 3. <i>Comunicación oral y escrita en español; comprensión de textos en inglés.</i> 4. <i>Plantear y resolver problemas de sistemas macroscópicos en equilibrio térmico.</i> 5. <i>Honestidad y disposición para desarrollar un trabajo académico de principio a fin.</i> |

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

| Concepto | Horas por periodo | | Total de horas por periodo | Número de créditos |
|---|-------------------|-----------|----------------------------|--------------------|
| | Teoría | Práctica | | |
| Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito) | 54 | 36 | 90 | 6 |
| Total | 54 | 36 | 90 | 6 |



3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

| | |
|--|--|
| Autores: | <u>Honorina Ruiz Estrada, Juan Nieto Frausto, Olga Leticia Fuchs Gómez.</u> |
| Fecha de diseño: | <u>Julio/2008</u> |
| Fecha de la última actualización: | <u>5 de diciembre de 2011</u> |
| Fecha de aprobación por parte de la academia de área | <u>7 de diciembre de 2011</u> |
| Fecha de aprobación por parte de CDESCUA | <u>6 de diciembre de 2011</u> |
| Fecha de revisión del Secretario Académico | <u>8 de diciembre de 2011</u> |
| Revisores: | <u>Honorina Ruiz Estrada, Juan Nieto Frausto, Olga Leticia Fuchs Gómez.</u> |
| Sinopsis de la revisión y/o actualización: | <u>Con base en los resultados de la evaluación del programa de asignatura por los actores (estudiantes, profesor y academia) describir brevemente los cambios realizados</u> |

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

| | |
|--------------------------|------------------|
| Disciplina profesional: | <u>Físico</u> |
| Nivel académico: | <u>Doctorado</u> |
| Experiencia docente: | <u>1 año</u> |
| Experiencia profesional: | <u>2 años</u> |

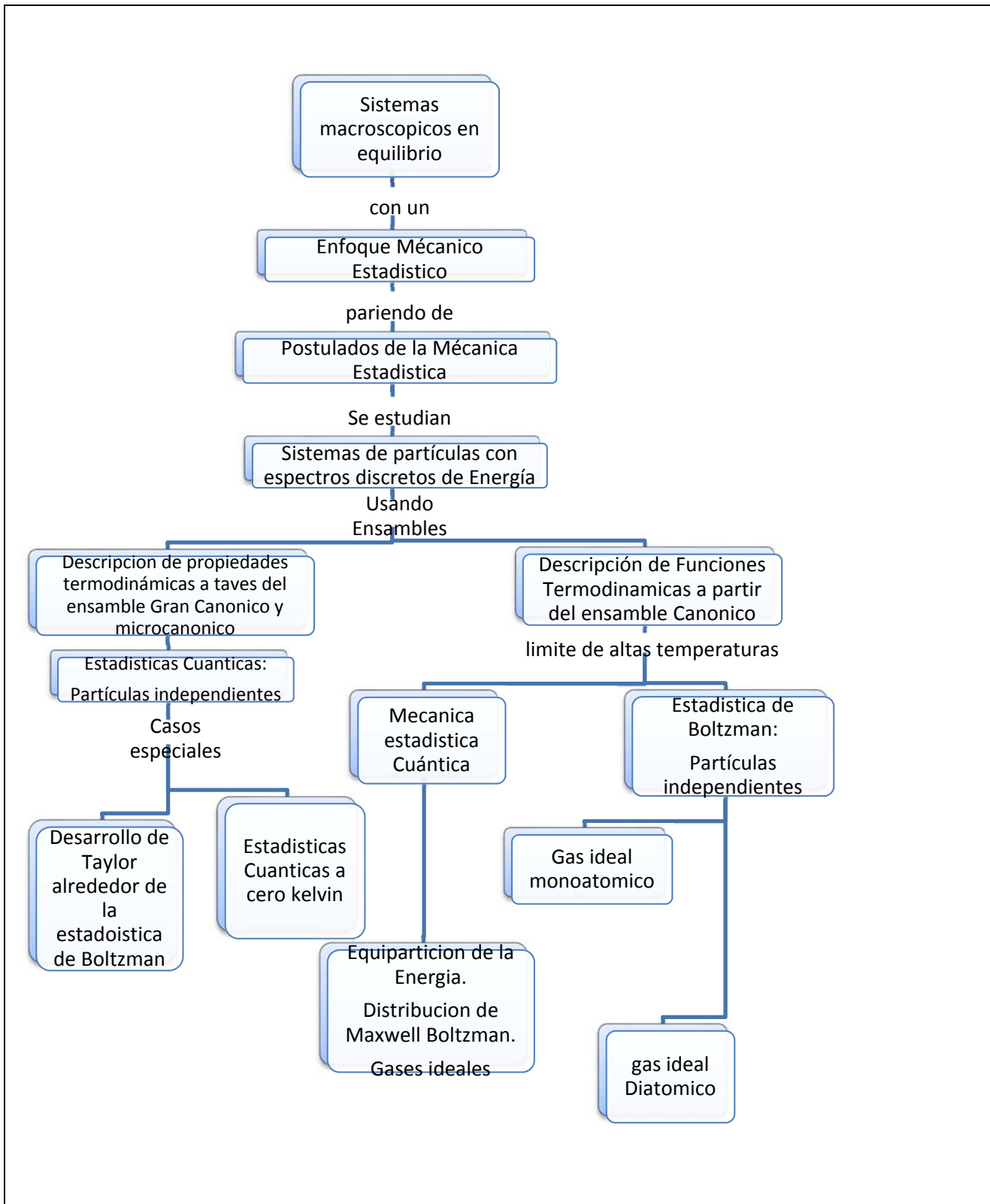
5. OBJETIVOS:

5.1 General:

Introducir al alumno en el estudio de los fenómenos colectivos que se presentan en sistemas de muchas partículas en equilibrio térmico, partiendo de un enfoque molecular de la materia; entender y aplicar el método de la mecánica estadística para obtener la ecuación fundamental de la termodinámica de sustancias específicas.

6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:





7. CONTENIDO

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--|--|--|--|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| Unidad I: Enfoque mecánico estadístico de los sistemas macroscópicos en equilibrio térmico. | 1. Establecer las diferencias entre el enfoque termodinámico y el de la mecánica estadística. 2. Trabajar los potenciales termodinámicos y el esquema de cálculo de la termodinámica clásica. 3. Identificar ó construir los estados accesibles y niveles de energía de sistemas de partículas distinguibles e independientes. 4. Identificar la diferencia entre sistemas de partículas distinguibles e idénticas. | 1. Objetivo de estudio de la mecánica estadística de sistemas en equilibrio térmico. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | |
| | | 2. El enfoque termodinámico versus el mecánico estadístico al describir un sistema macroscópico en equilibrio térmico. | 1. H. Callen, Thermodynamics and introduction thermostatic, second edition, John Wiley & Sons, USA (1995). | D. Chandler, Introduction to Modern Statistical Mechanics, Oxford University Press, New York, 1987. |
| | | 3. Estados accesibles de sistemas de partículas independientes y marcadas: espectros discretos de energía. | 2. F. Mandl, Física Estadística, Limusa, 1979. | 3 |



| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--------|---------------------|--|---|----------------|
| | | | Básica | Complementaria |
| | | | | |
| | | 4. Sistemas de fermiones y bosones independientes. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976 | 4 |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|----------------------------------|---|---|---|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| Unidad II: El ensamble canónico. | Formular y resolver problemas de partículas marcadas e independientes que involucren a la función de partición del ensamble canónico. | 1. Los postulados de la mecánica estadística. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | F. Mandl, Física Estadística, Limusa, 1979. 1 |
| | | 2. El ensamble canónico: la función de partición y su relación con la energía libre de Helmholtz. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976.1 | Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. |
| | | 3. La función de partición de sistemas de partículas independientes y distinguibles. | | F. Mandl, Física Estadística, Limusa, 1979. |
| | | 4. Fluctuaciones de la energía en el ensamble canónico. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976.1 | Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. |



| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--|--|--|--|--|
| | | | Básica | Complementaria |
| Unidad III: Ensamble Gran Canónico y Micro-canónico | Formular y resolver problemas de partículas marcadas e independientes que involucren a los ensambles Gran Canónico y Micro-canónico. | 1. Discusión de los resultados del Ensamble Gran Canónico. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | 1. Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. 2. F. Mandl, Física Estadística, Limusa, 1979. |
| | | 2. El Ensamble Microcanónico | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | F. Mandl, Física Estadística, Limusa, 1979. |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|---|--|--|--|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| Unidad IV: La estadística de Boltzmann. | 1. Entender y aplicar la Estadística de Boltzmann. 2. Reconocer el origen cuántico de los potenciales efectivos. 3. Recuperar los resultados de la termodinámica clásica para los gases ideales monoatómicos y diatómicos. | 1. La Estadística de Boltzmann. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. |
| | | 2. Gas monoatómico ideal: obtención de las funciones termodinámicas y su comparación con los resultados conocidos del enfoque termodinámico. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. |



| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--------|---------------------|---|--|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| | | 3. Gas diatómico ideal: potencial efectivo internuclear, obtención de las funciones termodinámicas y su comparación con los resultados conocidos del enfoque termodinámico. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|---|--|---|--|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| Unidad V: Estadísticas Cuánticas; Bose-Einstein y Fermi-Dirac | 1. Diferenciar las estadísticas cuánticas de la de Boltzmann. 2. Identificar el gas de electrones y el de bosones. 3. Comprender los términos: energía y temperatura de Fermi; condensación de Bose-Einstein. 4. Resolver problemas que involucran las propiedades termodinámicas de los gases cuánticos en los límites de temperatura cero y alta. | 1. La Estadísticas de Bose-Einstein y Fermi-Dirac: alrededor de la Estadística de Boltzmann y a cero Kelvin (5h). | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. comprensión de los temas de la unidad. 1 |
| | | 2. El gas de electrones: la energía y temperatura de Fermi. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. |
| | | 3. La condensación de | D. | Terrel L. Hill, An |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--------|---------------------|---|---|--|
| | | | Básica | Complementaria |
| | | Bose. | McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--|--|--|--|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| Unidad VI: Mecánica Estadística clásica. | 1. Ubicar los fenómenos térmicos estudiados, en el contexto clásico ó cuántico. 2. Usar la equipartición de la energía en la resolución de problemas. 3. Obtener las propiedades termodinámicas de un gas ideal usando la mecánica estadística clásica. 4. Comprender la ecuación de Liouville en el contexto de la mecánica estadística clásica. | 1. La estadística clásica como un límite de la Estadística de Boltzmann. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. | Kerson Huang, Statistical Mechanics, Second Edition, Jhon Wiley & Sons, New York, 1987 |
| | | 2. El gas monoatómico y diatómico. | 1. Kerson Huang, Statistical Mechanics, Second Edition, Jhon Wiley & Sons, New York, 1987. 2. | 1. D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976. 2. F. Mandl, Física Estadística, Limusa, 1979. |

| Unidad | Objetivo Específico | Contenido Temático/Actividades de aprendizaje | Bibliografía | |
|--------|---------------------|---|---|---|
| | | | Básica | Complementaria |
| | | 3. La equipartición de la energía. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976 | Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. |
| | | 4. La ecuación de Liouville. | D. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, 1976 | Terrel L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover, 1986. |

8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

| Asignatura | Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso) | | |
|---|---|---|--|
| | Conocimientos | Habilidades | Actitudes y valores |
| Contribución general de la asignatura. Se entiende y aplica el marco teórico de la mecánica estadística de sistemas en equilibrio térmico en la descripción de los fenómenos colectivos que ocurren sistemas modelo de sustancias específicas. | 1. Conocer y saber aplicar los métodos matemáticos de la física y numéricos. 2. Las estrategias para el logro de los aprendizajes a través del pensamiento complejo. 3. La ética y su relación con las profesiones. | 1. Construir modelos simplificados que describan los fenómenos térmicos en sistemas complejos, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. 2. Aplicar lenguajes de programación para la obtención de resultados; su análisis y presentación oral y escrita. | 1. Tener hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia. 2. Actuar con responsabilidad, honradez y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad. |



9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)

| Eje (s) transversales | Contribución con la asignatura |
|--|--|
| Formación Humana y Social | Se promueve el pensamiento crítico, su aplicación responsable en beneficio social, se desarrollarán habilidades para la vida, el análisis la reflexión, e interpretación de fenómenos, promoviendo la comunicación creativa. |
| Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación | Se promueve el manejo de tecnologías y comunicación, a través de aplicaciones que requieran equipo de cómputo, para el cálculo, graficados, y la presentación de resultados, la investigación y actualización de conocimientos a través de internet. |
| Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo | Se promueve la reflexión el análisis, la toma de decisiones, la combinación de conocimientos su interpretación y síntesis. |
| Lengua Extranjera | Se implementan actividades que requieran lecturas en inglés. La búsqueda de información en páginas en inglés, etc. |
| Innovación y Talento Universitario | Se motiva al estudio de nuevos problemas, o formas alternativas de abordar los ya conocidos, se buscará su impacto en la sociedad o en los procesos tecnológicos |
| Educación para la Investigación | Se motiva al estudio de nuevos problemas, o formas alternativas de abordar los ya conocidos, se buscará su impacto en la sociedad o en los procesos tecnológicos |



10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA. (Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)

| Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza | Recursos didácticos |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El profesor utilizará en clase ejemplos de la vida cotidiana que involucren el concepto de sistema macroscópico, estado de equilibrio, fenómeno colectivo, ensamble, estados accesibles a un sistema mecánico, naturaleza estadística de los fenómenos colectivos. 2. El estudiante realizará problemas teóricos y de la vida cotidiana que involucren los conceptos básicos de la mecánica estadística de sistemas en equilibrio térmico. 3. El estudiante realizará un proyecto de investigación que involucre los conceptos y métodos que se desarrollan en clase. Trabaja con el profesor en la planeación, elaboración y desarrollo de su trabajo de investigación. El reporte lo presentará por escrito. 4. Evaluación formativa entre pares (ayudante del curso y estudiantes) 4. El estudiante presentará, en clase, sus ideas acerca de los conceptos básicos involucrados en los fenómenos térmico y llegará a un acuerdo con sus pares. 5. El estudiante discutirá posibles soluciones a un problema y expondrá soluciones de problemas concluidos. 6. Exposición del docente. 7. Elaboración, por parte del estudiante, de un portafolio de retroalimentación y seguimiento de su desempeño durante el curso. 8. Portafolio de evidencias. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa de estudios. 2. Problemario elaborado por el profesor. 3. Paquete de Mathematica y fortran para realizar cálculos. 4. Paquete de latex para escribir su reporte de investigación. 5. Biblioteca. 6. Laboratorio de termodinámica. 7. Herramientas de internet: experimentos, procedimientos de cálculo, etc. 8. Seminario de Física de la FCFM-BUAP. .. |



11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

| Criterios | Porcentaje |
|---|-------------------|
| ▪ Exámenes | 40 |
| ▪ Participación en clase | 5 |
| ▪ Tareas | 10 |
| ▪ Exposiciones | 5 |
| ▪ Simulaciones | 5 |
| ▪ Trabajos de investigación y/o de intervención | 10 |
| ▪ Prácticas de laboratorio | 5 |
| ▪ Portafolio | 10 |
| ▪ Proyecto final | 10 |
| Total | 100% |

Nota: Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso del los alumnos de la BUAP)*

| |
|---|
| Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP |
| Asistir como mínimo al 80% de las sesiones |
| La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6 |
| Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE |

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)

