



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

| 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN | | | |
|---|---|------------------------|---------------------------|
| UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO: | Mecánica Estadística | | |
| Clave: | 5750 | | |
| Ubicación: | Semestre VII | Área: Básica | |
| Horas y créditos: | Teóricas: 40 | Prácticas: 40 | Estudio Independiente: 16 |
| | Total de horas: 96 | | Créditos: 6 |
| Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta: | CG1. Desarrolla su potencial intelectual para generar el conocimiento necesario en la resolución de problemas y retos, tanto de su vida individual y como parte de una comunidad, con sentido de pertinencia, identidad y empatía. CE1. Aplica los conceptos básicos de la Física para describir y modelar fenómenos naturales con alta precisión. | | |
| Unidades de aprendizaje relacionadas: | Mecánica Clásica, Astrofísica Relativista, Atmósferas e Interiores Estelares. | | |
| Responsable(s) de elaborar el programa: | DR. JESÚS LÓPEZ HERNÁNDEZ DR. CHRISTOPHER AÑORVE SOLANO DRA. GIANNINA DALLE MESE ZAVALA | Fecha: ENERO 2018 | |
| Responsable(s) de actualizar el programa: | DR. JESÚS LÓPEZ HERNÁNDEZ DR. CHRISTOPHER AÑORVE SOLANO DRA. GIANNINA DALLE MESE ZAVALA DR. MARIO ALDAIR PEREZ DE LEON | Fecha: SEPTIEMBRE 2024 | |
| 2. PROPÓSITO | | | |
| El alumno tendrá un amplio panorama en el manejo de las herramientas matemáticas de probabilidad y estadística para la descripción de sistemas que involucran muchas partículas partiendo de un enfoque microscópico a un enfoque macroscópico. | | | |
| 3. SABERES | | | |
| Teóricos: | <ul style="list-style-type: none">-Conocer en general conceptos clave en la astronomía.- Comprender el movimiento y estructura de los cuerpos del Sistema Solar.- Aprender la clasificación y propiedades de estrellas y galaxias.- Conocer los conceptos básicos de la cosmología. | | |
| Prácticos: | <ul style="list-style-type: none">- Aplicar adecuadamente conceptos físicos a la evolución de los astros.- Determinar distancias de los planetas, las estrellas y galaxias.- Solucionar ejercicios y problemas básicos de astronomía.- Construir modelos congruentes con algunas configuraciones de astros.- Relacionar conceptos observacionales con los modelos estándares de la astrofísica. | | |



| | |
|----------------|--|
| Actitudinales: | <ul style="list-style-type: none">-Reconocer el papel fundamental que toma la Astronomía en la ciencia.- Actitud de participación en la solución de ejercicios.- Cultivar el autoaprendizaje.- Desarrollar la lectura de textos científicos.- Valorar la importancia de los procesos físicos que dan lugar a la evolución y emisiones de los astros. |
|----------------|--|

4. CONTENIDOS

- 1 Introducción a métodos estadísticos
 - 1.1 Conceptos estadísticos elementales y ejemplos
 - 1.2 El problema del camino aleatorio simple en una dimensión
 - 1.3 Discusión general de valores medios
 - 1.4 Determinación de valores medios para el problema del camino aleatorio
 - 1.5 Distribución de probabilidad para grandes N
 - 1.6 Distribuciones de probabilidad Gaussiana
 - 1.7 Discusión general del camino aleatorio
 - 1.8 Distribuciones de probabilidad que invocan varias variables
 - 1.9 Comentarios sobre distribuciones de probabilidad continua
 - 1.10 Determinación general de valores medios para el camino aleatorio
- 2 Descripción estadística de sistemas de partículas
Formulación estadística del problema mecánico
 - 2.1 Especificación del estado de un sistema
 - 2.2 Ensemble Estadístico
 - 2.3 Postulados básicos
 - 2.4 Cálculos de probabilidad
 - 2.5 Comportamiento de la densidad de estadosInteracción entre sistemas macroscópicos
 - 2.6 Interacción térmica
 - 2.7 Interacción mecánica
 - 2.8 Interacción general
 - 2.9 Procesos cuasi-estáticos
 - 2.10 Trabajo cuasi-estático hecho bajo presión
 - 2.11 Diferenciales exactas e inexactas
- 3 Termodinámica estadística
Irreversibilidad y la tendencia al equilibrio
 - 3.1 Condiciones de equilibrio y restricciones
 - 3.2 Procesos reversibles e irreversiblesInteracción térmica entre sistemas macroscópicos
 - 3.3 Distribución de energía entre sistemas en equilibrio
 - 3.4 La aproximación al equilibrio térmico
 - 3.5 Temperatura
 - 3.6 Fuente de calor
 - 3.7 Agudeza de la distribución de probabilidadInteracción general entre sistemas macroscópicos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

3.8 Dependencia de la densidad de estados sobre los parámetros externos

3.9 Equilibrio entre sistemas interactuando

3.10 Propiedades de la entropía

Resumen de resultados fundamentales

3.11 Leyes termodinámicas

y relaciones estadísticas básicas

4 Parámetros macroscópicos y su medición

4.1 Trabajo y energía interna

4.2 Calor

4.3 Temperatura absoluta

4.4 Capacidad calorífica y calor específico

4.5 Entropía

4.6 Consecuencias de la definición absoluta de entropía

4.7 Parámetros intensivos y extensivos

5 Aplicaciones simples de termodinámica macroscópica

Propiedades de gases ideales

5.1 Ecuación de estado y energía interna

5.2 Calores específicos

5.3 Expansión adiabática o compresión

5.4 Entropía

Relaciones generales para una sustancia homogénea

5.5 Derivación de relaciones generales

5.6 Resumen de relaciones de Maxwell y funciones termodinámicas

5.7 Calores específicos

5.8 Entropía y energía interna

Expansión libre y proceso controlado

5.9 Expansión libre de un gas

5.10 Proceso controlado (Joule-Thomson)

Máquinas térmicas y refrigeradores

5.11 Máquinas térmicas

5.12 Refrigeradores

6 Métodos básicos y resultados de mecánica estadística

Representación de ensambles de situaciones físicas de interés

6.1 Sistemas aislados

6.2 Sistemas en contacto con una fuente de calor

6.3 Aplicaciones simples de la distribución canónica

6.4 Sistema con energía media específica

6.5 Determinación de valores medios en un ensemble canónico

6.6 Conexión con termodinámica

Métodos aproximados

6.7 Ensembles usados como aproximaciones

6.8 Métodos matemáticos aproximados

Generalización y aproximación alternativa

6.9 Ensemble gran canónico y otros ensambles

6.10 Derivación alternativa de la distribución canónica



- 7 Aplicaciones simples de mecánica estadística
- Método general de aproximación
- 7.1 Funciones de partición y sus propiedades
- Gas ideal monoatómico
- 7.2 Determinación de cantidades termodinámicas
- 7.3 Paradoja de Gibbs
- 7.4 Validez de la aproximación clásica
- Teorema de equipartición
- 7.5 Prueba del teorema
- 7.6 Aplicaciones simples
- 7.7 Calores específicos de sólidos
- Paramagnetismo
- 7.8 Determinación general de la magnetización
- Teoría cinética de gases diluidos en equilibrio
- 7.9 Distribución de velocidades de Maxwell
- 7.10 Distribución de velocidades relativas y valores medios
- 7.11 Número de moléculas que golpean una superficie

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

- Exposición en clase
- Exámenes
- Prácticas de ejercicios, reportes de investigación, presentación de material audiovisual
- Resolución de problemas en el pizarrón con explicación detallada de la metodología

Actividades del estudiante:

- ❖ Lecturas
- ❖ Elaboración de trabajos.
- ❖ Elaboración de cuadros sinópticos y mapas conceptuales

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño

- Buena presentación de trabajos.
- Buena redacción.
- Excelente comprensión del tema
- Excelente resolución de ejercicio.
- Descripción correcta de conceptos básicos
- Buena transmisión del conocimiento

6.2 Portafolio de evidencias

- Exámenes por unidad
- Exámenes rápidos
- Exposición en clase
- Prácticas de ejercicios
- Reportes de investigación
- Cuadros sinópticos
- Mapas conceptuales

6.3. Calificación y acreditación:

Parcial:
60% Exámenes parcial
10% Participación
30% Ejercicios de tarea

Final:
70% Promedio parciales
30% Trabajo/proyecto final



7. RECURSOS DIDÁCTICOS

- Exposición Oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Uso de plataformas educativas Aula Virtual UAS
- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Búsquedas especializadas en internet

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica

| Autor(es) | Título | Editorial | Año | URL o biblioteca digital donde está disponible |
|------------------|---|--------------|------|---|
| FREDERIK REIF. | FUNDAMENTALS OF STATISTICAL AND THERMAL PHYSICS | McGRAW-HILL | 1965 | |
| FREDERIK REIF. | Física estadística | Reverté | 2010 | |
| DONALD McQUARRIE | STATISTICAL MECHANICS | Harper & Row | 1976 | https://vuquangnguyen2016.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/12/339279795-donald-a-mcquarrie-statistical-mechanics-bookzz-org.pdf |

Bibliografía complementaria

| Autor(es) | Título | Editorial | Año | URL o biblioteca digital donde está disponible |
|-----------------------------|---|--------------|------|---|
| Karttunen H., Kroger | Fundamental Astronomy | P., Springer | | http://www.teachastronomy.com |
| B. W. Carroll, D. A. Ostlie | <i>An Introduction to Modern Astrophysics</i> | Pearson | 2007 | |

9. PERFIL DEL DOCENTE

- Poseer grado mínimo de Maestría en un área afín a la astronomía y/o física



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL ESPACIO
LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

- Comprende y aplica adecuadamente los conceptos fundamentales de Mecánica Clásica, Mecánica Cuántica y Teoría de Probabilidad
- Comprende y aplica adecuadamente los conceptos básicos de astronomía
- Motiva al estudiante a realizar lecturas complementarias (e. g. textos divulgativos)
- Posee habilidades de enseñanza y evaluación del aprendizaje