

ASIGNATURA: **FÍSICA DE RAYOS CÓSMICOS**

Horas Teóricas: 2
Horas Prácticas: 2
Total Horas: 4

OBJETIVOS

1. Comprender los principales procesos físicos de gestación y transporte de los rayos cósmicos tanto en la heliosfera como en la galaxia.
2. Comprender los mecanismos físicos para el funcionamiento de los detectores de rayos cósmicos.
3. Interpretar datos de la intensidad de los rayos cósmicos
4. Conocer la existencia de rayos cósmicos ultraenergéticos

TEMARIO

1. Introducción Histórica y Planteamiento General

Objetivo: Conocer el desarrollo de los conceptos fundamentales en rayos cósmicos

Contenido:

- i) Descubrimiento y primeras investigaciones
- ii) El efecto Este-Oeste
- iii) Descubrimiento de partículas elementales
- iv) Descubrimiento de los Chubascos Atmosféricos
- v) Espectro y composición química
- vi) Movimiento de partículas cargadas en campos electromagnéticos

2. Interacción de Partículas con la Materia

Objetivo: Estudiar como interaccionan las partículas energéticas con la materia y cuales son los resultados de esa interacción.

Contenido:

- i) Ionización
- ii) Radiación de Cargas Aceleradas
- iii) Bremsstrahlung
- iv) Efecto Fotoeléctrico y Dispersión Compton
- v) Interacciones Nucleares

3. Los Rayos Cósmicos y el Sol

Objetivo: Conocer la existencia de la heliosfera y estudiar los procesos de transporte de los rayos cósmicos en ella, así como las variaciones producidas.

Contenido:

- i) El Sol y el Viento Solar
- ii) Ciclo y Actividad Solar
- iii) La Heliósfera
- iv) Modulación de Rayos Cósmicos Galácticos por el Sol
- v) Rayos Cósmicos Solares

4. Propagación de Rayos Cósmicos en la Magnetosfera y Atmósfera Terrestres

Objetivo: Entender lo que sucede con los rayos cósmicos cuando llegan al entorno terrestre.

Contenido:

- i) La Magnetosfera Terrestre
- ii) Direcciones Asintóticas de Rayos Cósmicos

- iii) Conos Asintóticos, Umbra y Penumbra
- iv) Interacciones de los Rayos Cósmicos en la Atmósfera Terrestre
- v) Chubascos Atmosféricos (Introducción)

5. Chubascos Atmosféricos

Objetivo: Entender lo que sucede con los rayos cósmicos cuando llegan a la atmósfera terrestre.

Contenido:

- i) Interacciones nucleares en la atmósfera
- ii) Producción de Hadrones
- iii) Interacciones Hadrónicas
- iv) Efectos del campo Geomagnético en los Chubascos

6. Detectores de la Radiación Cósmica

Objetivo: Entender los principios físicos de la operación de los distintos detectores de la radiación cósmica.

Contenido:

- i) Nucleones
- ii) Muones
- iii) Chubascos

7. Transporte de Rayos Cósmicos en la Galaxia

Objetivo: Entender los procesos de transporte de rayos cósmicos en la Vía Láctea.

Contenido:

- i) Nuestra Galaxia
- ii) Evolución Estelar
- iii) Supernovas, Estrellas de Neutrones, Hoyos Negros, Gas Interestelar
- iv) Difusión y confinamiento de Rayos Cósmicos en la Galaxia
- v) Relojes en los Rayos Cósmicos
- vi) Procesos de Aceleración de Rayos Cósmicos
- vii) El Origen de los Rayos Cósmicos

8. Rayos Cósmicos Ultraenergéticos (RCUE)

Objetivo: Conocer la existencia de los RCUE y las principales líneas de investigación en este campo.

Contenido:

- i) ¿Galácticos o Extragalácticos?
- ii) El Corte GZK
- iii) Evidencias Observacionales
- iv) Problemas no resueltos.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

1. Los Rayos Cósmicos: Mensajeros de las Estrellas.
J. A. Otaola y J.F. Valdés-Galicia
Fondo de Cultura Económica, México, 1988
2. Cosmic Rays
Bruno Rossi
McGraw-Hill, Nueva York, 1964
3. Cosmic Rays
M.A. Pommerantz
Van Nostrand Momentum Books, Nueva York, 1971

4. Cosmic Bullets
Roger Clay and Bruce Dawson
Allen and Unwin, Australia, 1997

Bibliografía complementaria:

1. Cosmic Ray Astrophysics
M. Oda, J. Nishimura and K. Sakurai
TERRAPUB, 1983
2. Cosmic Rays (Variations and Space Observations)
L.I. Dorman
North Holland, 1974
3. High Energy Astrophysics
M.S. Longair
Cambridge University Press, 1992
4. Cosmic Rays and Particle Physics
T. Gaisser
Cambridge University Press, 1990
5. Introduction to Ultrahigh Energy Cosmic Rays
P. Sokolsky
Adison-Wesley, 1989

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Exposición oral
Exposición audiovisual
Ejercicios fuera del aula
Seminarios
Lecturas obligatorias
Prácticas de taller o laboratorio
Prácticas de campo

MÉTODO DE EVALUACIÓN

Trabajos y tareas fuera del aula
Participación en clase
Asistencias a prácticas
Otras (exposición de temas del programa)