



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD MORELIA
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN
GEOCIENCIAS
Programa de la asignatura

Heliofísica

Clave:	Semestre: 8°	Campo de conocimiento: Física; Matemáticas y Química	No. Créditos: 7
Carácter: Obligatoria por área de profundización	Horas	Horas por semana	Total de Horas
Tipo: Teórico-Práctica	Teoría: 3	Práctica: 1	4
Modalidad: Curso	Duración del programa: 16 semanas		

Seriación: No () Sí (x) Obligatoria (x) Indicativa ()

Asignatura antecedente: Física Solar y Viento Solar

Asignatura subsecuente: Ninguna

Objetivo general:

Analizar los principios de la heliofísica como una disciplina que conjunta el estudio del Sol y su dominio espacial, incluyendo la interacción con todos los planetas. Distinguir los diferentes problemas que ataca la heliofísica e identificar algunos de los principales temas de investigación de frontera en el área.

Objetivos específicos:

1. Identificar los mecanismos físicos que generan los vientos estelares.
2. Analizar la expansión y evolución del viento solar así como sus variaciones con el ciclo solar.
3. Identificar las diferentes manifestaciones de actividad solar y sus principales propiedades.
4. Describir la física de la interacción entre el viento solar y los campos magnéticos planetarios.
5. Describir las propiedades de las ondas de choque heliosféricas y los rayos cósmicos.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la heliofísica	5	0
2	Vientos estelares y campos magnéticos	5	0
3	Estructura y evolución del viento solar en tres dimensiones	5	3
4	Manifestaciones de actividad solar	5	2
5	Partículas energéticas	5	2

6	Fundamentos de magnetosferas planetarias	5	0
7	Comparación de entornos planetarios	6	3
8	Ondas de choque heliosféricas	6	3
9	Rayos cósmicos	6	3
Total de horas:		48	16
Suma total de horas:		64	

Contenido Temático	
Unidad	Temas y subtemas
1	Introducción a la heliofísica 1.1. ¿Qué es la heliofísica? 1.2. Campo magnético: fuerza unificadora dentro de la heliofísica. 1.3. Creación y aniquilación del campo magnético.
2	Vientos estelares y campos magnéticos 2.1. Introducción histórica. 2.2. La espiral de Parker. 2.3. Modelos de viento solar.
3	Estructura y evolución del viento solar en tres dimensiones 3.1. La hoja neutra heliosférica. 3.2. Variaciones del viento solar con la latitud y el ciclo solar. 3.3. Estructura de corrientes del viento solar. 3.4. Evolución del viento solar con la distancia heliocéntrica.
4	Manifestaciones de actividad solar 4.1. Fulguraciones solares. 4.2. Protuberancias. 4.3. Eyecciones de masa coronal.
5	Partículas energéticas 5.1. Definición y clasificación. 5.2. Detección in-situ.
6	Fundamentos de magnetosferas planetarias 6.1. Definiciones y clasificaciones. 6.2. Interacción del viento solar con un campo magnético planetario. 6.3. Flujos de plasma e interacción magnetosfera-ionosfera. 6.4. Análisis de fuerzas en la magnetosfera. 6.5. Tormentas geomagnéticas.
7	Comparación de entornos planetarios 7.1. Júpiter. 7.2. Saturno. 7.3. Urano y Neptuno. 7.4. Mercurio y Ganímedes.
8	Ondas de choque heliosféricas 8.1. Conceptos. 8.2. Relaciones de brinco de Rankine-Hugoniot. 8.3. Definición y clasificación de los choques. 8.4. Procesos de aceleración de partículas en los choques heliosféricos.
9	Rayos cósmicos 9.1. Modulación de rayos cósmicos galácticos por el sol.

- 9.2. Propagación de rayos cósmicos en la magnetosfera y atmósfera terrestres.
- 9.3. Chubascos atmosféricos.
- 9.4. Detectores de la radiación cósmica.
- 9.5. Transporte de rayos cósmicos en la galaxia.

Bibliografía básica:

Schrijver, C.J. y Siscoe, G.L. (2009). *Heliophysics: plasma physics of the local cosmos*. UK: Cambridge University Press.

Schrijver, C.J. y Siscoe, G.L. (2009). *Heliophysics: space storms and radiation: causes and effects*. UK: Cambridge University Press.

Schrijver, C.J. y Siscoe, G.L. (2009). *Heliophysics: evolving solar activity and the climates of space and earth*. UK: Cambridge University Press.

Aschwanden, M.J. (2006). *Physics of the solar corona*. Alemania: Springer-Praxis.

Bibliografía complementaria:

Balogh, A., Lanzerotti, L. y Suess, S. (2008). *The heliosphere through the solar activity cycle*. Alemania: Springer-Praxis.

Meyer-Vernet, N. (2007). *Basics of the solar wind*. UK: Cambridge University Press.

Prölss, G.W. (2002). *Physics of the earth's space environment: an introduction*. Alemania: Springer.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(x)
Exposición audiovisual	()
Ejercicios dentro de clase	(x)
Ejercicios fuera del aula	(x)
Seminarios	(x)
Lecturas obligatorias	(x)
Trabajo de investigación	(x)
Prácticas de taller o laboratorio	(x)
Prácticas de campo	()
Otras:	()

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

Exámenes parciales	(x)
Examen final escrito	(x)
Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	()
Asistencia	(x)
Seminario	()
Otras:	()

Perfil profesigráfico:

Profesional con Maestría en Ciencias Espaciales, Astrofísica y áreas afines, de preferencia con Doctorado en Ciencias de la Tierra. Con experiencia en docencia.