

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2025/2026

Identificación y características de la asignatura						
Código	503209					
Denominación (español)	Meteorología y Climatología Espacial					
Denominación (inglés)	Space Weather and Climate					
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática					
Centro	Centro Universitario de Mérida					
Módulo	Optativo					
Materia	Geociencias					
Carácter	Optativa	ECTS	6	Semestre	8	
Profesorado						
Nombre		Despacho		Correo-e		
M ^a del Carmen Pro Muñoz		24		cpro@unex.es		
Área de conocimiento	Física de la Tierra					
Departamento	Física					
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)						
Competencias / Resultados de aprendizaje						
CEO6 Conocimientos sobre meteorología y climatología espacial.						
Contenidos						
Descripción general del contenido: Introducción al clima y a la meteorología espacial. El Sol como modulador del medio ambiente interplanetario. Ambientes geomagnético, satelital, ionosférico y atmosférico. Observación y pronóstico del tiempo espacial. Tormentas solares. Tormentas solares históricas y sus consecuencias. Rankings de tormentas. Probabilidad de ocurrencia. Impactos sobre la Tierra: corrientes geomagnéticas inducidas, red de distribución eléctrica, satélites, aviación, GNSS y radio-comunicaciones.						
Temario						
Denominación del tema 1: El Sol. Contenidos del tema 1: El Sol como una estrella. Propiedades básicas del Sol. Observación del Sol. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Observación solar.						
Denominación del tema 2: Las capas más externas del Sol y el medio interplanetario. Contenidos del tema 2: Fenómenos observados en la fotosfera. La cromosfera y la corona. Flares y CMEs. Viento solar y campo magnético interplanetario. Rayos cósmicos. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Detección de rayos cósmicos.						

Denominación del tema 3: La Tierra.

Contenidos del tema 3: Magnetosfera. Ionosfera. Campo magnético terrestre. La conexión con el clima de la Tierra.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Medida del campo magnético terrestre.

Denominación del tema 4: Efectos sobre la tecnología

Contenidos del tema 4: Comunicaciones. Red eléctrica. Sistemas de Navegación. Satélites y naves espaciales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Servicio de meteorología espacial de AEMET.

Denominación del tema 5: Climatología espacial

Contenidos del tema 5: El número de manchas solares. Otros índices de actividad solar. La actividad solar a través de los milenios

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Centro de predicción de meteorología espacial de la NOAA.

Actividades formativas

TEMA	TOTAL	Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)				TP	TA
		GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP		
1	29						11				2	16
2	29						9	2			2	16
3	29						9	2				18
4	29						9	2			2	16
5	29						9	2			2	16
Evaluación	5						5					0
Totales	150						52	8			8	82
% Presencialidad							% Virtualidad					

Actividades Presenciales (AP)

Actividades que se desarrollan en un único espacio físico y que implican interacción física entre estudiante y docente:

- GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
- CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
- L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
- O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
- S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

Actividades Virtuales (AV)

Actividades que no se desarrollan en un espacio físico común. Pueden ser síncronas (implican interacción estudiante / docente) o asíncronas:

- CST: Clase síncrona teórica.
- CSP: Clase síncrona práctica.
- CAT: Clase asíncrona teórica.
- CAP: Clase asíncrona práctica.

- TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tutorías ECTS).
- TA: Trabajo autónomo del estudiante.

Metodologías docentes

Clase virtual.

Aprendizaje basado en proyectos, problemas y casos a través de laboratorios virtuales o remotos.

Actividades de seguimiento, individual o grupal, del aprendizaje.

Sistemas de evaluación

Continúa:

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Pruebas escritas en línea	50%
Pruebas prácticas en línea	40%
Asistencia o participación en aula, aula virtual, tutorías planificadas y tutorías virtuales	10%

- La realización de las prácticas es necesaria para superar la asignatura.
- Es necesaria una nota mínima en el examen de 3.5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura. En caso contrario sólo se considerarán la nota del examen

Única prueba final de carácter global:

La normativa vigente DOE número 212 del 3 de noviembre de 2020 describe las modalidades de evaluación (art. 4) y las actividades y criterios de evaluación (art. 5). Según esta normativa, aquellos alumnos que, voluntariamente así lo indiquen en el primer cuarto del semestre o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula, si este acaba después de ese periodo, serán evaluados en una prueba global alternativa de carácter teórico-práctico sobre todas las competencias de la asignatura. Los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en una escala numérica de 0 a 10.

Resultados de aprendizaje

Conocer la importancia del medio espacial, modulado por el Sol, en los sistemas tecnológicos terrestres

Conocer las características más importantes de las tormentas solares y geomagnéticas así como sus repercusiones en nuestra tecnología.

Conocer los impactos sobre la Tierra de la meteorología espacial: corrientes geomagnéticas inducidas, redes de distribución eléctrica, satélites, aviación, GNSS y radio-comunicaciones.

Bibliografía (básica y complementaria)

Básica

González Esparza, J. A. (2022) La tormenta solar perfecta. Meteorología del espacio y sus aplicaciones (México: Universidad Nacional Autónoma de México).

Complementaria

Vaquero, J.M., Vázquez (2009) The Sun Recorded Through History (Springer).

Howard T. (2013) Space weather and coronal mass ejections (Springer).

Hanslmeier A. (200) The sun and space weather. 2nd ed. (Springer).

Royal Academy of Engineering (2013) Extreme Space Weather: Impacts on Engineered Systems and Infrastructure, Londres: Royal Academy of Engineering.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Tiempo espacial en AEMET:

https://www.aemet.es/es/eltiempo/observacion/tiempo_especial

National Aeronautics and Space Administration (NASA)

<https://www.nasa.gov>

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

<https://www.noaa.gov>

World Data Center for the production, preservation and dissemination of the international sunspot number

<https://www.sidc.be/SILSO/home>

Space Weather Prediction Center

<https://www.swpc.noaa.gov/>

Cosmic Ray Extremely Distributed Observatory (CREDO) collaboration

<https://credo.science/>