

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura						
Código	503208					
Denominación (español)	Satélites y Geodesia					
Denominación (inglés)	Satellites and geodesy					
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		
Mª 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						
CEO5 Conocimiento y aplicación de métodos y técnicas propios de la geodesia basada en satélites.						
Contenidos						
Descripción general del contenido: Descripción general del contenido: Gravedad y satélites. Rotación de la Tierra. Medición láser a satélites. Interferometría mediante radares: procesos InSar y DInsar.						
Temario						
Denominación del tema 1: Introducción. Contenidos del tema 1: 1.1 Objetivos. 1.2 Bibliografía. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Recursos on line para Geodesia Espacial.						
Denominación del tema 2: Gravedad y satélites. Contenidos del tema 2: 2.1 Introducción. 2.2 Órbitas y perturbaciones en el movimiento de un satélite. 2.3 Elementos orbitales y cálculo de efemérides. 2.4 Cálculo de previsiones de pasos de satélites.						

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Cálculo de efemérides y de previsiones de pasos de satélites.

Denominación del tema 3: Rotación de la Tierra.

Contenidos del tema 3:

3.1 Rotación y ejes de la Tierra.

3.2 Precesión de los equinoccios.

3.3 Nutación.

3.4 Movimiento de Chandler.

3.5 El IERS.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Movimiento del Polo IERS.

Denominación del tema 4: Medición láser a satélites.

Contenidos del tema 4:

4.1 Conceptos y componentes del sistema SLR.

4.2 Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Medición con SLR: Análisis de distancias satelitales.

Denominación del tema 5: Interferometría mediante radares.

Contenidos del tema 5:

5.1 Principios de Radar de Apertura Sintética.

5.2 Principios básicos: SAR, InSAR y DInSAR.

5.3 Análisis de los datos SAR disponibles. Procesado.

5.4 Interferometría diferencial (DInSAR)

5.5 Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: SAR Interferométrico para el Estudio de Terremotos.

Actividades formativas

TEMA	TOTAL	Actividades Presenciales (AP)					Actividades Virtuales (AV)				TP	TA
		GG	CH	L	O	S	CST	CSP	CAT	CAP		
1	3						2					1
2	40						14	4			2	20
3	19						6	2				11
4	21						4	4			2	11
5	51						12	6			4	29
Evaluación	16						4					12
Totales	150						42	16			8	84
		% 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: <table border="1" data-bbox="555 920 1227 1140"> <thead> <tr> <th>Sistemas de evaluación</th><th>Porcentaje</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pruebas escritas en línea</td><td>50%</td></tr> <tr> <td>Pruebas prácticas en línea</td><td>40%</td></tr> <tr> <td>Asistencia o participación en aula, aula virtual, tutorías planificadas y tutorías virtuales</td><td>10%</td></tr> </tbody> </table> • 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.		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%
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%								
Resultados de aprendizaje									
Utilización de recursos on-line para Geodesia Espacial. Dominar el cálculo de la posición de un satélite en su órbita en un instante determinado y el cálculo de previsiones de pasos de satélites. Conocer los principales movimientos del Polo y los distintos Polos de Referencia. Conocer los procesos InSar y DInsar y saber procesar los datos y su interpretación.									
Bibliografía (básica y complementaria)									
Berné Valero, J.L., A.B. Anquela y N. Garrido (2014). GNSS. GPS: fundamentos y aplicaciones en Geomática. Universitat Politècnica de València. Valencia									

Ludwig Combrinck (2010). Satellite Laser Ranging. In book: Sciences of Geodesy I, Advances and Future Directions (pp.301-338) Edition: 1st Chapter: Satellite Laser Ranging Publisher: Springer Editors: Guochang Xu

Karen Fletcher (ed.) (2007). InSAR Principles: Guidelines for SAR Interferometry Processing and Interpretation. ESA Publications.

Fu, L.-L., and A. Cazenave, (2000). Satellite altimetry and earth sciences: a handbook of techniques and applications, Elsevier.

Mengdao Xing, Zhong Lu, Hanwen Yu (ed.) (2020) InSAR Signal and Data Processing.
<https://www.mdpi.com/journal/sensors/special issues/InSARSDP>

Parra R. y M. Sevilla (1973). Cálculo de efemérides y previsiones de paso de satélites geodésicos. Seminario de Astronomía y Geodesia. UCM.

Rees, W., (2001). Physical Principles of Remote Sensing, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

David Sandwell, Xiaohua Xu, Rob Mellors, Matt Wei, Xiaopeng Tong, Katia Tymofyeyeva, John DeSanto (2022). Satellite Radar Interferometry: Theory (pre-publication)

Seeber, G. (2003). Satellite geodesy. Walter de Gruyter, Berlín.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Campus Virtual de la UEx: <https://campusvirtual.unex.es/portal/>

IERS: https://www.iers.org/IERS/EN/Home/home_node.html

InSAR: <https://nisar.jpl.nasa.gov/mission/get-to-know-sar/interferometry/>

Instituto Geográfico Nacional: <http://www.ign.es>

International Laser Ranging Service: <https://ilrs.gsfc.nasa.gov/>

Real Observatorio de la Armada:

<https://armada.defensa.gob.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspañola/cienciaobservatorio/preFlang-es/>

Satellite laser ranging and Earth science. <https://ilrs.gsfc.nasa.gov/docs/slover.pdf>