

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Satélites y Geodesia

CÓDIGO: 503208

CURSO ACADÉMICO: **2024/2025**

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código	503208	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Satélites y Geodesia		
Denominación (inglés)	Satellites and geodesy		
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática		
Centro	Centro Universitario de Mérida		
Semestre	8	Carácter	Optativa
Módulo	Optativo		
Materia	Geociencias		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
M <sup>a</sup> del Carmen Pro Muñoz	24	cpro@unex.es	<a href="http://kraken.unex.es/">http://kraken.unex.es/</a>
Área de conocimiento	Física de la Tierra		
Departamento	Física		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)			
Competencias			
CEO5 Conocimiento y aplicación de métodos y técnicas propios de la geodesia basada en satélites.			
Contenidos			
Gravedad y satélites. Rotación de la Tierra. Medición láser a satélites. Interferometría mediante radares: procesos InSar y DInsar.			
Temario de la asignatura			
Denominación del tema 1: Introducción. Contenidos del tema 1: 1.1 Objetivos. 1.2 Bibliografía. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Recursos <i>on line</i> 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.

Denominación del tema 4: Medición láser a satélites.

Contenidos del tema 4:

- 4.1 Conceptos y componentes del sistema SLR.
- 4.2 Aplicaciones.

Denominación del tema 5: Interferometría mediante radares.

Contenidos del tema 5:

- 5.1 Principios de Radar de Apertura Sintética.
- 5.2 Principios básicos: SAR y InSAR.
- 5.3 Análisis de los datos SAR disponibles.
- 5.4 Procesado de datos InSAR.
- 5.5 Interferometría diferencial (DInSAR)
- 5.6 Aplicaciones.

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

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Actividades				
Tema	Total	CVS	CVA	TVS	TVA	TA
1	3	2				1
2	40	16		4		20
3	16	6				10
4	15	5				10
5	61	28		4		29
<b>Evaluación</b>	15	3				12
<b>TOTAL ECTS</b>	150	60		8		82

CVS: Clase virtual síncrona. Actividad docente que se desarrolla a través de una interacción entre profesorado y estudiantes, que requiere la coincidencia de ambos al mismo tiempo (presencia síncrona), utilizando las herramientas tecnológicas de comunicación que permitan dicha interacción como, por ejemplo, chat y videoconferencia, entre otras.

CVA: Clase virtual asíncrona. Actividad docente en la que profesorado y estudiantes interactúan, de manera flexible, en momentos temporales distintos. Para el desarrollo de esta actividad docente se pueden combinar diferentes recursos educativos haciendo uso de las TIC.

TVS: Tutoría virtual síncrona. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas, Seguimiento individual o grupal de estudiantes a través de herramientas de comunicación síncrona (chat, videoconferencia...)

TVA: Tutoría virtual asíncrona. Seguimiento individual o grupal de estudiantes a través de herramientas de comunicación asíncrona (correo electrónico, foros, etc.).

TA: Trabajo autónomo. Autoaprendizaje, estudio personal, elaboración de informes de prácticas, trabajos o relaciones de problemas propuestas por el equipo docente y preparación de exámenes..

### 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

### 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.

### Sistemas de evaluación

**Continua:**

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 elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre (DOE 12/12/2016).

La realización de las prácticas es obligatoria. La nota total:

Examen: 70%

Prácticas: 30%

### 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: 1stChapter: Satellite Laser RangingPublisher: SpringerEditors: 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](https://www.mdpi.com/journal/sensors/special%20issues/InSARSDP)

Parra R. y M. Sevilla (1973). Cálculo de efemérides y previsiones de paso de satélites geodésicos. Seminario de Astronomía y Gepdesia. 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](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/slrover.pdf>