

## PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE DATOS DE SENSORES HÍBRIDOS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	305564	Plan	M167	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	2º cuatrimestre
Área	Prospección e Investigación Minera - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium.usal.es			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Fernández Hernández	Grupo / s	todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Prospección e Investigación Minera		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	224		
Horario de tutorías	Horario. Lunes: 18:00 a 20:00 / Martes: 16:00 a 18:00 En caso de incidencias imprevistas, el alumno contactará mediante e-mail con el profesor a fin de trasladar la tutoría.		
URL Web			
E-mail	j.f.h@usal.es	Teléfono	920353500 Ext 3753 677569500

Profesor Coordinador	Susana Lagüela López	Grupo / s	todos
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	219		
Horario de tutorías	Horario. Lunes y Miércoles: 16:00 a 18:00		

	En caso de incidencias imprevistas, el alumno contactará mediante e-mail con el profesor a fin de trasladar la tutoría.		
URL Web	<a href="https://ener3dmap.usal.es/es/susana-laguella-lopez-2/">https://ener3dmap.usal.es/es/susana-laguella-lopez-2/</a>		
E-mail	sulaguella@usal.es	Teléfono	920 35 35 00 Ext 3803

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materia 3: Procesado
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura forma un bloque temático con otras asignaturas de la materia destinadas al procesamiento de datos geoespaciales: Procesamiento avanzado de imágenes digitales, Procesamiento y gestión de datos de posicionamiento y navegación y Procesamiento y Gestión de datos de láser y radar. Esta, en concreto, se refiere al procesamiento de datos derivados de un conjunto de sensores hibridados entre sí.
Perfil profesional.
Geotecnologías aplicadas a la Ingeniería y la Arquitectura

## 3.- Recomendaciones previas

<p>Es importante tener en cuenta las relaciones verticales y horizontales que mantiene esta asignatura:</p> <p>La asignatura se relaciona horizontalmente con sus compañeras de Materia recogidas en el párrafo anterior con las que debe darse un deslinde de contenidos. Se relaciona verticalmente con la asignatura Sensores Híbridos de la que es continuación. Mantiene una relación especial con la asignatura Herramientas informáticas para el geoprocesado pues ésta debe abordar la implementación informática de los algoritmos propios de la asignatura. Una relación similar se da con la asignatura Herramientas matemáticas para el geoprocesado pues ésta debe abordar los planteamientos teóricos que permiten el desarrollo de la asignatura. Estas dos relaciones quedan recogidas en la simultaneidad parcial que se da en el calendario</p>
---

## 4.- Objetivos de la asignatura

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar algoritmos de integración de datos espaciales provenientes de diferentes sensores: laser, navegación, cámaras, etc.</li> <li>• Conocer los protocolos de comunicación entre sensores</li> <li>• Analizar y calcular errores derivados de los procesos de hibridación de información.</li> <li>• Manejar diversas herramientas libres y comerciales para el procesamiento e hibridación de sensores.</li> <li>• Evaluar las posibilidades de integración de información de diferentes sensores y sus posibles aplicaciones, su potencial y dificultades.</li> </ul>
---

## 5.- Contenidos

- 1.- Introducción.
- 2.- Sistemas de bajo coste de posicionamiento GNSS/IMU.
- 3.- Mobile Mapping Systems.
- 4.- Indoor Mapping.
- 5.- Plataformas de embarque Low Cost (RPAS/ULM).
- 6.- Ingeniería Inversa (Brazo metrológico, Luz estructurada, Gaming Sensor).
- 7.- Imagen sólida: Registro de sensores multiespectrales (Visible/Infrarrojo).

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas.

- CE7 Gestionar el almacenamiento de datos geográficos y espaciales
- CE8. Integrar datos y sistemas de un Proyecto Geomático
- CE9. Desarrollar algoritmos de procesamiento de datos geomáticos
- CE10. Depurar, filtrar, corregir, ajustar y volcar datos en infraestructuras de datos espaciales
- CE11. Analizar las variables intervinientes en un proceso geomático
- CE12. Diseñar y desarrollar modelos geomáticos

### Básicas/Generales.

- CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7. Los estudiantes sabrán aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8. Los estudiantes serán capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9. Los estudiantes sabrán comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10. Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.
- CG1. Los estudiantes poseerán conocimientos avanzados en el campo de las Geotecnologías siendo capaces de aplicarlos, integrarlos y comunicarlos en el contexto de la Ingeniería y la Arquitectura y siendo capaces de dirigir su propio proceso de aprendizaje.

**7.- Metodologías docentes**

- Videoconferencias y visualización y audición de materiales docentes
- Encuentros virtuales (participación en foros, chats, ...)
- Tutorías virtuales
- Resolución de problemas, casos prácticos, tareas de investigación, documentación....
- Estudio individual
- Evaluación online

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
<b>Tutorías virtuales individuales</b>		1	1	2
<b>Actividades de seguimiento online</b> , que incluye Videoconferencias y visualización y audición de materiales docentes y Encuentros virtuales (participación en foros, chats, ...)		10.5	4	14.5
<b>Preparación de trabajos</b> , que incluye: Resolución de problemas, casos prácticos, tareas de investigación, documentación, ...) y Estudio individual		0	57	57
Otras actividades (detallar)				
<b>Exámenes</b>		1.5	0	1.5
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>	<b>62</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Non-destructive techniques for the evaluation of structures and infrastructure. Belén Riveiro, Mercedes Solla. 2016. CRC Press. Capítulos: 2, 6, 7, 8, 12 – 17, 19.
- Airborne and terrestrial laser scanning. George Vosselman, Hans-Gerd Maas, 2010. CRC Press – Taylor and Francis

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Forestry applications of airborne laser scanning. Matti Maltamo, Erik Naesset, Jari Vauhkonen, Volume 27 (2014). Springer.
- Fundamentals of inertial navigation, satellite-based positioning and their integration. Aboelmagd Noureldin, Tashfeen Karamat, Jacques Georgy, 2013, Springer.
- GNSS Remote Sensing. Theory, Methods and Applications. Shuanggen Jin, Estel Cardellach, Feiqin Xie, 2014, Springer.
- Hyperspectral Image Processing. Ligu Wang, Chunhui Zhao, 2016, Springer.
- Progress and New Trends in 3D Geoinformation Sciences. Jacynthe Pouliot, Sylvie Daniel, Frédéric Hubert, Alborz Zamyadi, 2013, Springer.
- Reconstruction and analysis of 3D scenes. From irregularly distributed 3D points to object classes. Martin Weinmann, 2016, Springer.

## 10.- Evaluación

Son indicadores de evaluación el grado de consecución de las competencias recogidas en el apartado anterior. Estos grados de consecución se establecerán en función de las circunstancias de cada alumno.

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

### Consideraciones Generales

Al comenzar el curso, el profesor establecerá los indicadores y ponderaciones del sistema de evaluación que estarán acordes con los criterios de evaluación que se detallan a continuación.

### Criterios de evaluación

#### Participación en actividades online

Se valorará la participación en este tipo de actividades, medida a través del nivel de interacción en la actividad, así como a través de la calidad de las aportaciones realizadas por los alumnos en las dinámicas establecidas por el profesor, tanto en chats, videoconferencias como en foros.

**Resolución de problemas, casos prácticos, tareas de investigación y documentación**

Los profesores diseñarán instrumentos que permitan la corrección de las soluciones dadas, valorar la calidad de la documentación entregada, su originalidad, adecuación a los estándares de la ingeniería, dificultades superadas, extensión de las fuentes consultadas, significatividad en la interpretación de los resultados, calidad de los materiales gráficos, destrezas en el manejo de programas informáticos, etc.

**Defensa online de trabajos**

Este sistema de evaluación permitirá al profesor establecer un contacto directo y personal con el alumno con una doble finalidad: realizar pesquisas que resuelvan posibles dudas sobre la autenticidad de los trabajos; aclarar aquellos aspectos de los mismos que resulten controvertidos o necesiten el aporte de información o reflexiones adicionales.

**Instrumentos de evaluación**

Ponderaciones	Mínima	Máxima
Participación en actividades online	10	30
Resolución de problemas, casos, prácticos, tareas de investigación y documentación	50	70
Defensa online de trabajos	20	40

**Recomendaciones para la evaluación.****Recomendaciones para la recuperación.**