



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia
y Cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

123000630 - Sensores Integración y Fusión de la Información para Fines Geomáticos

PLAN DE ESTUDIOS

12AC - Master Universitario en Ingeniería Geodesica y Cartografía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	123000630 - sensores integracion y fusion de la informacion para fines geomaticos
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12AC - Master Universitario en Ingenieria Geodesica y Cartografia
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Julian Aguirre De Mata		julian.aguirre@upm.es	- -
Pedro Miguelsanz Muñoz (Coordinador/a)	-137	pedro.miguelsanz@upm.es	J - 17:30 - 20:30

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Integración De Sistemas Ins Gns Aplicados A La Fotogrametría Gestión De Datos En Tiempo Real
- Fotogrametría Digital Y Vision Artificial

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Aerotriangulación
- Modelos Digitales del Terreno
- Correlación de imágenes
- Sensores digitales aerotransportados
- Sistemas GNSS
- Procesamiento de datos Lidar
- Sensores digitales espaciales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB7 - Que los estudiantes sepan 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

CE2 - Dominio, capacidad de razonamiento y aplicación práctica de conocimientos avanzados en temas de Geodesia y Geofísica, Fotogrametría y Teledetección y Topografía y Cartografía

4.2. Resultados del aprendizaje

RA308 - RA494 - Conocer el ámbito de aplicación de las materias de Fotogrametría y Teledetección.

RA310 - RA496 - Conocer el proceso de ortorrectificación de imágenes.

RA307 - RA492 - Identificar los respectivos sensores y las características de sus datos.

RA305 - RA491 - Conocer, construir y aplicar el modelo funcional y el modelo estocástico en las distintas modalidades del ajuste de una aerotriangulación.

RA301 - RA485 - Diseñar y aplicar secuencias operativas para la generación de modelos tridimensionales de objetos por métodos fotogramétricos.

RA304 - RA489 - Conocer las técnicas de procesado de imágenes.

RA299 - RA486 - Diseñar el método adecuado de producción que permita optimizar los recursos técnicos y humanos.

RA303 - RA493 - Integrar la información tanto aspectos geométricos como espectrales que permitan definir la BBDD Cartográfica.

RA309 - RA495 - Conocer las técnicas estereoscópicas para obtener los modelos digitales de elevación (MDE).

RA302 - RA488 - Conocer y diferenciar entre sistema activo y pasivo. Conocer el principio de formación de la imagen.

RA300 - RA487 - Establecer los correspondientes controles de calidad que garanticen los resultados esperados en el producto final.

RA306 - RA490 - Valorar la calidad de los resultados fotogramétricos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La irrupción de distintos sensores orbitales y aerotransportados para la captura de datos geoespaciales hace necesario estudiar la viabilidad de las modernas tecnologías y su desarrollo operativo para conseguir la integración optimizada de toda esta información.

En la asignatura se describe detalladamente las diferentes formas de obtener datos de observación de la tierra mediante sensores pasivos y activos desde distintas plataformas teniendo en cuenta el punto de vista de su operativa y del tipo de información registrada.

Seguidamente se estudia el producto generado por cada uno teniendo en cuenta el alcance, la utilidad y la precisión. Se comparan las diferentes fuentes de información obtenidas y se analizan las características del producto generado procedente de diferentes sensores permitiendo la obtención de Bases de Datos Cartográficas BBCC.

Es muy importante que el alumno entienda la importancia de una formación continua especializada en estas técnicas, si quieren ser competitivos en un mercado de trabajo cada vez más exigente en la utilización y explotación de información de observación de la tierra adquirida con equipos de última generación y que permitirán optimizar el proceso de producción de BBCC y ortoimágenes.

5.2. Temario de la asignatura

1. TEMARIO DE TEORÍA

- 1.1. FUENTES DE INFORMACIÓN
- 1.2. SENSORES PASIVOS AEROTRANSPORTADOS.
- 1.3. SENSORES PASIVOS ORBITALES.
- 1.4. EXTRACCIÓN MDE POR TÉCNICAS ESTEREOSCÓPICAS.
- 1.5. SENSORES ACTIVOS AEROTRANSPORTADOS.
- 1.6. ORTORRECTIFICACIÓN DE IMÁGENES.
- 1.7. FUSIÓN DE IMÁGENES PANCRÓMICAS Y MULTIESPECTRALES

2. TEMARIO DE PRÁCTICAS

- 2.1. COMPARACIÓN DE IMÁGENES REMUESTREADAS A DIFERENTES RESOLUCIONES
- 2.2. AEROTRIANGULACIÓN IMÁGENES VHR 0.5 m GSD.
- 2.3. OBTENCIÓN DE UN MDT POR TÉCNICAS ESTEREOSCÓPICAS A PARTIR DE IMÁGENES VHR A 0.5 m DE GSD.
- 2.4. CONTROL DE CALIDAD EXTERNO SOBRE EL MDT OBTENIDO POR CORRELACIÓN.
- 2.5. OBTENCIÓN DE UN MDT A PARTIR DE TÉCNICAS DE CLASIFICACIÓN Y EDICIÓN DE DATOS LIDAR AEROTRANSPORTADO.
- 2.6. COMPARACIÓN MDT OBTENIDO POR TÉCNICAS ESTEREOSCÓPICAS PROCEDENTES DE IMÁGENES VHR A 0.5 m DE GSD CON MDT OBTENIDO POR TÉCNICAS LIDAR.
- 2.7. ORTORRECTIFICACIÓN DE IMÁGENES.
- 2.8. FUSIÓN DE IMÁGENES PANCRÓMICAS Y MULTIESPECTRALES
- 2.9. PLIEGO DE CONDICIONES.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			TEMA 1: FUENTES DE INFORMACIÓN Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2			TEMA 2: SENSORES PASIVOS AEROTRANSPORTADOS Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			TEMA 3: SENSORES PASIVOS ORBITALES. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4			TEMA 4: EXTRACCIÓN MDE POR TÉCNICAS ESTEREOCÓPICAS. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5			TEMA 5: SENSORES ACTIVOS AEROTRANSPORTADOS. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6			TEMA 6: ORTORRECTIFICACIÓN. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7			TEMA 7: FUSIÓN DE IMÁGENES PANCRÓMICAS Y MULTIESPECTRALES. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8			PRÁCTICA 1: COMPARACIÓN DE IMÁGENES REMUESTREADAS A DIFERENTES RESOLUCIONES. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	1ª Entrega Parcial de cuestionarios y prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
9			PRÁCTICA 2: AEROTRIANGULACIÓN IMÁGENES VHR. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
10			PRÁCTICA 3: OBTENCIÓN DE UN MDT POR ESTEREOCOPIA CON IMÁGENES VHR. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

11			PRÁCTICA 4: CONTROL DE CALIDAD EXTERNO SOBRE EL MDT OBTENIDO POR CORRELACIÓN Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
12			PRÁCTICA 5: OBTENCIÓN DE UN MDT A PARTIR DE TÉCNICAS DE CLASIFICACIÓN DE DATOS LIDAR. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
13			PRÁCTICA 6: COMPARACIÓN MDT OBTENIDO POR CORRELACIÓN Y OBTENIDO POR LIDAR. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
14			PRÁCTICA 7: ORTORRECTIFICACIÓN DE IMÁGENES. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
15			PRÁCTICA 8: FUSION DE IMÁGENES PANCRÓMICAS Y MULTIESPECTRALES. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
16			PRÁCTICA 9: PLIEGO DE CONDICIONES. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	2ª Entrega Parcial de cuestionarios y prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
17				Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	1ª Entrega Parcial de cuestionarios y prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	50%	5 / 10	CE2 CB7
16	2ª Entrega Parcial de cuestionarios y prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	50%	5 / 10	CE2 CB7

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE2 CB7

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

- Se plantean cuestionarios que los alumnos deberán resolver en casa y prácticas tuteladas en clase. El peso de los dos bloques es de 50%. Las competencias evaluadas en este caso serán las mismas CB7 y CE2.
- Todas las actividades evaluables especificadas en la tabla del apartado anterior más las prácticas comentadas en el punto anterior son de carácter OBLIGATORIO.
- La nota de la asignatura se calcula según los porcentajes fijados en dicha tabla y se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5.
- En la convocatoria extraordinaria de Julio se realizará un examen de toda la asignatura a quienes no tengan una nota igual o superior a 5 en el total de las pruebas parciales y a quienes decidan no acogerse al régimen de evaluación continua.
- Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el momento de la correspondiente prueba.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Wolf, P.R., Dewitt B.A. (2000). Elements of Photogrammetry with	Bibliografía	
Mikhail, E.M., Bethel J.S., McGlone, J.C. (2001). Introduction to Modern	Bibliografía	
Lerma, J.L (2002). Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital.	Bibliografía	
Krauss, K. (2007). Photogrammetry: Geometry from images and Laser	Bibliografía	
Schenk, T. (2002). Fotogrametría Digital.	Bibliografía	
Sanda, R. (2010). Digital Airborne Camera.	Bibliografía	
Shan, J. , Toth, C.K. (2009). Topographic Laser Ranging and Scanning.	Bibliografía	

Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección	Bibliografía	
Software: OrtoSky, DIGI3D, MDTop.	Equipamiento	Software
Hardware: PC	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El material didáctico que compone la asignatura será el siguiente:

- Presentaciones en ppt tanto de la parte de teoría como de las prácticas.
- Datos de partida que permitirán llevar a cabo las prácticas planteadas.