

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Algoritmos de procesado y analisis de imagen. aplicacion a teledeteccion

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Algoritmos de procesado y analisis de imagen. aplicacion a teledeteccion
Titulación	10MI - Grado en Matematicas e Informatica
Centro responsable de la titulación	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Materias	Optatividad
Carácter	Optativa
Código UPM	105000138
Nombre en inglés	Algorithms for image processing and analysis. application to remote sensing

Datos Generales

Créditos	6	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Algebra lineal

Probabilidades y estadística I

Algoritmica numerica

Inteligencia artificial

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

CE25 - Conocer los campos de aplicación de las matemáticas y la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

CE38 - Capacidad de realizar búsquedas bibliográficas y de utilizar bases de datos y otras fuentes de información.

CE39 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG04 - Capacidad de gestión de la información.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

CG08 - Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.

CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

CG11 - Compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

Resultados de Aprendizaje

RA121 - Dado un problema real elegir las herramientas matemáticas o la tecnología informática más apropiada para su solución y diseñar su desarrollo e integración, analizando la viabilidad de su solución.

RA122 - Desarrollar la solución matemática y algorítmica más apropiada a un problema matemático o informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.

RA120 - Dado un campo de aplicación de las matemáticas o de la informática, evaluar y diseñar la solución más apropiada para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.

RA123 - Conocer alguno de los campos situados en la frontera entre las matemáticas y la informática, que están en la base de nuevas tendencias y desarrollos.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Martinez Izquierdo, M.estibaliz	4210	mariaestibaliz.martinez@upm.es	X - 15:00 - 17:00 J - 09:00 - 13:00
Gonzalo Martin, Consuelo (Coordinador/a)	4207	consuelo.gonzalo@upm.es	M - 09:00 - 12:00 J - 09:00 - 12:00

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

Descripción de la Asignatura

El objetivo de esta asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos básicos del área de procesamiento digital de imágenes. Con objeto de afianzar estos conocimientos, se presentan diferentes casos reales dentro del campo de la Teledetección.

El interés de encuadrar la parte práctica de la asignatura en este campo de investigación es que la identificación, análisis e interpretación de la información contenida en las imágenes obtenidas mediante sensores remotos (tanto desde plataformas aeroespaciales, como desde UAV), es de gran utilidad para evaluaciones de las características geométricas y estimaciones generales de cubiertas terrestres a diferentes escalas espaciales y temporales. La interpretación automática de las imágenes se define como un análisis cuantitativo, debido a su facilidad para identificar puntos basándose en sus propiedades numéricas y contabilizarlos para realizar estimaciones de superficies. Todas estas técnicas tienen una aplicación directa entre otras en: la planificación y gestión de recursos naturales (forestales, cultivos, hídricos, ...) y catástrofes (terremotos, tsunamis, incendios, ...), actualización de bases de datos espaciales, y gestión del territorio.

Temario

1. Descripción y caracterización de datos espectrales
 - 1.1. Fundamentos físicos de la Teledetección
 - 1.2. Tipos de sensores remotos. Resolución
2. Algoritmos de procesamiento de imágenes
 - 2.1. Introducción. Concepto de imagen digital
 - 2.2. Procesado de imágenes en el dominio espacial
 - 2.3. Transformadas de imágenes
 - 2.4. Procesado de imágenes en dominios transformados
 - 2.5. Procesado de imágenes basado en objetos
3. Algoritmos de preprocesado de imágenes de satélite
 - 3.1. Clasificación de errores en el proceso de registro de imágenes de satélite
 - 3.2. Fuentes de distorsión geométrica
 - 3.3. Corrección de distorsiones geométricas
 - 3.4. Fuentes de distorsión radiométrica
 - 3.5. Corrección de distorsiones radiométricas
4. Algoritmos de fusión de imágenes
 - 4.1. Introducción. Conceptos y definiciones
 - 4.2. Clasificación de los métodos de fusión de imágenes
 - 4.3. Algoritmos de fusión basados en métodos de sustitución
 - 4.4. Algoritmos de fusión basado en transformadas
 - 4.5. Algoritmos de fusión basados en objetos

5. Algoritmos de clasificación de imágenes remotas

5.1. Introducción

5.2. Clasificación digital de imágenes multiespectrales. Tipos. Mapas temáticos.

5.3. Metodologías clásicas de clasificación orientada a pixel. Algoritmos de clustering supervisados y no supervisados. Algoritmos de asignación

5.4. Algoritmos de segmentación, tipos y técnicas

5.5. Metodologías de clasificación orientadas a objetos

6. Algoritmos de detección de cambios en imágenes multitemporales

6.1. Introducción

6.2. Metodologías basadas en preclasificación de imágenes

6.3. Metodologías basadas en postclasificación de imágenes

6.4. Metodologías de fusión de cambios multifuente

Cronograma

Horas totales: 84 horas y 15 minutos

Horas presenciales: 80 horas y 30 minutos (51.6%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Presentación de asignatura Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización mediante trabajo personal de actividad propuesta: búsqueda de información y generación de documentación sobre sensores Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 2	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización mediante trabajo personal en grupo de trabajo de laboratorio 1 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p> <p>Evaluación trabajo de laboratorio Duración: 00:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 3	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización mediante trabajo personal de actividad propuesta: búsqueda de información sobre software de procesado de imágenes (público y comercial) Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Propuesta y explicación del Trabajo de laboratorio 2: Procesado de imágenes Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 4	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización mediante trabajo personal en el trabajo de laboratorio 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 5	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p> <p>Evaluación trabajo de laboratorio Duración: 00:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 6	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización mediante trabajo personal en el trabajo de laboratorio 3 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Propuesta y explicación del Trabajo de laboratorio 3: Corrección de imágenes Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 7	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Propuesta y explicación del Trabajo de laboratorio 4: Fusión de imágenes Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p> <p>Evaluación trabajo de laboratorio Duración: 00:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 8	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Propuesta y realización de actividades de trabajo personal Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Realización del trabajo de laboratorio 4: Fusión de imágenes Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 9	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Propuesta y realización de actividades de trabajo personal Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Propuesta y explicación de Trabajo de Laboratorio 5: Clasificación orientada a píxeles y objetos Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p> <p>Evaluación trabajo de laboratorio Duración: 00:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 10	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización mediante trabajo personal en Trabajo de Laboratorio 5 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>

Semana 11	<p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Propuesta y explicación de Trabajo de Laboratorio 6: Detección de cambios Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial Evaluación trabajo de laboratorio Duración: 00:30 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 12	<p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Realización mediante trabajo personal de Trabajo de Laboratorio 6 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Tutorías Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 13		<p>Elaboración del proyecto final de la asignatura Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Tutorías obligatorias para la realización del proyecto final de la asignatura Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 14		<p>Elaboración del proyecto final de la asignatura Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Tutorías obligatorias para la realización del proyecto final de la asignatura Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 15		<p>Elaboración del proyecto final de la asignatura Duración: 05:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Tutorías obligatorias para la realización del proyecto final de la asignatura Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>Actividades propuestas Duración: 00:15 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 16	<p>Exposición de tema por parte de los alumnos Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Evaluación de las presentaciones Duración: 01:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p>Evaluación de los ejercicios de laboratorio Duración: 01:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Actividad presencial Examen de la asignatura Duración: 02:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
2	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
2	Evaluación trabajo de laboratorio	00:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	10%		
3	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
4	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
5	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
5	Evaluación trabajo de laboratorio	00:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	10%		
6	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
7	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
7	Evaluación trabajo de laboratorio	00:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	10%		CG04, CG05, CE43
8	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
9	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
9	Evaluación trabajo de laboratorio	00:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	10%		CG04, CG05, CE43
10	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
11	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
11	Evaluación trabajo de laboratorio	00:30	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	10%		CG04, CG05, CE43
12	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
13	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
14	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
15	Actividades propuestas	00:15	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2%		CG01, CG04, CG10, CE43
16	Evaluación de las presentaciones	01:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	20%	5 / 10	CG08

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación de los ejercicios de laboratorio	01:00	Evaluación sólo prueba final	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	30%	5 / 10	CG04, CG05, CG08, CG10, CE43
17	Examen de la asignatura	02:00	Evaluación sólo prueba final	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	70%	5 / 10	CG01

Criterios de Evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA

La calificación de la asignatura se realizará mediante evaluación continua.

La asistencia a las actividades presenciales es **obligatoria**, no permitiéndose una ausencia superior al 10% del número total de horas presenciales no justificadas. Aquellos alumnos que superen este número de ausencias deberá presentarse al examen final para poder aprobar la asignatura.

La asignatura se superará cuando se obtenga 5 o más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a continuación.

NOTA FINAL = 30% Resolución y entrega de actividades en Moodle + 50% Realización y entrega de trabajos prácticos + 20% Presentación oral.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La calificación del alumno en esta convocatoria será la obtenida en un examen correspondiente a todo el temario de la asignatura que se realizará en el día fijado por Jefatura de Estudios.

La calificación de este examen será el 70% de la nota total, siendo el 30% la calificación obtenida en trabajos prácticos.

El alumno que obtenga una nota superior o igual a 5 sobre 10 habrá superado la asignatura. En caso contrario, su calificación será de suspenso.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Teledetección. Una aproximación desde la superficie al satélite	Bibliografía	ARQUERO, A. GONZALO, C. y MARTÍNEZ, E., 2003, Ed. Fund. General de la UPM, Madrid. ISBN: 84-96244-12-1.
Concepts for Knowledge-Driven Remote Sensing Applications (Lecture Notes in Geoinformation and Cartography)	Bibliografía	BLASCHKE, T. et al. 2008, Ed. Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-77057-2.
Remote Sensing and Image Interpretation	Bibliografía	LILLESAND, T., KIEFER, R. W., CHIPMAN, J., 2008, Ed. John Wiley & Sons Inc. ISBN: 978-0-470-05245-7.
Field Methods in Remote Sensing	Bibliografía	McCOY, R.M., The Guilford Press, ISBN: 1-59385-080-8.
Computer Processing of Remotely Sensed Images. An Introduction.	Bibliografía	MATHER, P. M., 2004, Ed. Wiley, ISBN: 0-470-84918-5.
Netlab. Algorithms for Pattern Recognition.	Bibliografía	NABNEY, I.T., 2002, Ed. Springer-Verlag. ISBN: 1-85233-440-1.
Remote Sensing Digital Image Analysis, An Introduction.	Bibliografía	RICHARD, J. A., XIUPING, J., 1999, Ed. Springer-Verlag, ISBN: 3-540-64860-7
Digital Signal Processing. A Computer Science Perspective.	Bibliografía	STEIN, J., 2000, Ed. John Wiley & Sons Inc., ISBN: 0-471-29546-9.
Página web de la Facultad de Informática	Recursos web	http://www.fi.upm.es Inicio > Estudios > Graduado/a en Matemáticas e Informática > Asignaturas del Plan de Estudios
Página web de la asignatura	Recursos web	http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/APAIT
Aula informática del Centro de Cálculo	Equipamiento	Aula informática del Centro de Cálculo
Aula de clase	Equipamiento	Aula de clase
Acceso a la plataforma de b-learning Moodle	Recursos web	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=6271