



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000449 - Algoritmos De Procesado Y Análisis De Imágen. Aplicación A Teledetección

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000449 - Algoritmos de Procesado y Análisis de Imágen. Aplicación a Teledetección
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10II - Grado en Ingeniería Informatica
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Consuelo Gonzalo Martin	4101	consuelo.gonzalo@upm.es	M - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00 Solicitar cita mediante correo electrónico

M.estibaliz Martinez Izquierdo (Coordinador/a)	4210	mariaestibaliz.martinez@upm.es	X - 15:00 - 17:00 J - 09:00 - 13:00 Solicitar cita mediante correo electrónico
Angel Mario Garcia Pedrero	4211	angelmario.garcia@upm.es	J - 09:00 - 12:00 V - 09:00 - 12:00 Solicitar cita mediante correo electrónico

* 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

- Inteligencia Artificial
- Algoritmica Numerica
- Probabilidades Y Estadística I
- Algebra Lineal

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria Informatica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG-2/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.

CG-5 - Capacidad de gestión de la información.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

CG-7:10/16/17 - Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA559 - Capacidad de diseñar soluciones de ingeniería informática que satisfagan las necesidades especificadas, considerando la salud pública, seguridad, y bienestar, así como los factores globales, culturales, sociales, medioambientales y económicos.

RA560 - Capacidad de adquirir y aplicar nuevo conocimiento cuando es necesario, utilizando estrategias de aprendizaje.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos básicos del área de procesado 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.

5.2. Temario de la asignatura

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

- 5.1. 5.1. Introducción
- 5.2. 5.2. Clasificación digital de imágenes multispectrales. Tipos. Mapas temáticos
- 5.3. 5.3. Metodologías clásicas de clasificación orientada a pixel. Algoritmos de clustering supervisados y no supervisados. Algoritmos de asignación
- 5.4. 5.4. Metodologías de clasificación orientadas a objetos
- 6. 6. Algoritmos de detección de cambios en imágenes multitemporales
 - 6.1. 6.1. Introducción
 - 6.2. 6.2. Metodologías basadas en preclasificación de imágenes
 - 6.3. 6.3. Metodologías basadas en postclasificación de imágenes
 - 6.4. 6.4. Metodologías de fusión de cambios multifuente

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
2	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
3	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 30:00</p>
4	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización de las actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Práctica Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
5	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización de las actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 45:00</p>

6	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización de las actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Práctica Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización de las actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 3 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 45:00</p>
8	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización de las actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
9		<p>Práctica Tema 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización de las actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 4 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 45:00</p>
11	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización de las actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
12		<p>Práctica Tema 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Realización de las actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 5 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 45:00</p>

	Cooperativas			
14	Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Realización de las actividades propuestas Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
15		Práctica Tema 6 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 6 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 45:00
17				Examen global de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y 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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	30:00	5%	/ 10	CG-2/CE45 CG-5 CG-6 CG-7:10/16/17
5	Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	45:00	15%	/ 10	CG-2/CE45 CG-5 CG-6 CG-7:10/16/17
7	Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	45:00	15%	/ 10	CG-2/CE45 CG-5 CG-6 CG-7:10/16/17
10	Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	45:00	15%	/ 10	CG-2/CE45 CG-5 CG-6 CG-7:10/16/17
13	Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 5	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	45:00	15%	/ 10	CG-2/CE45 CG-5 CG-6 CG-7:10/16/17
16	Evaluación de las actividades propuestas en el Tema 6	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	45:00	15%	/ 10	
17	Examen global de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG-2/CE45 CG-5 CG-6 CG-7:10/16/17 Ce 44

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen global de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG-2/CE45 CG-5 CG-6 CG-7:10/16/17 Ce 44
----	--------------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	------	---

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva.

- La realización y entrega de todas las prácticas y actividades propuestas son obligatorias. En el caso de las prácticas de laboratorio será necesario obtener una nota mínima de 3 para superarlas, no existiendo nota mínima para el resto de las actividades consideradas en el cómputo de la nota final.

NOTA FINAL = 10% cuestionarios Moodle+ 20% lectura y discusión de documentos científicos/técnicos + 50% Prácticas de laboratorio + 20% Examen.

- Aquellos alumnos que por causas justificadas no hayan realizado alguna de las actividades consideradas como obligatorias, o que no hayan superado la nota mínima exigida, podrán superar la asignatura mediante una prueba de evaluación global. La nota final de la asignatura será:

NOTA FINAL = 10% cuestionarios Moodle+ 50% examen de prácticas de laboratorio + 40% Examen.

- En este caso, el 50 % correspondiente a la evaluación de las prácticas se podrá obtener mediante un examen

global de las 5 prácticas. El 20% restante (lectura y discusión de documentos científicos/técnico) será asimilado al examen de la prueba de evaluación global.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Para que un alumno pueda superar la asignatura en esta convocatoria, deberá haber superado las prácticas de laboratorio en la convocatoria ordinaria, o realizar y supercar un examen sobre ellas.

- La calificación del alumno en esta convocatoria será:

NOTA FINAL = 50% examen de prácticas de laboratorio + 50% Examen.

- El examen correspondiente se realizará en el día fijado por Jefatura de Estudios.

- 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.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	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.
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.
Pagina WEB de la ETSI Informáticos	Recursos web	https://www.fi.upm.es/?pagina=1103
Aula de clase	Equipamiento	Aula de Clase

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

NOTA 1: Lo recogido en esta guía se aplicará si y sólo si la asignatura dispone de los medios humanos y materiales necesarios para poder aplicar lo aquí dispuesto. En caso de no disponer de medios necesarios se adecuará tanto la docencia como la forma de evaluar a los alumnos a los medios disponibles.

NOTA 2: Los horarios de tutoría se pueden ver modificados a lo largo del curso. Se ruega pedir siempre cita previa.

NOTA 3:

En esta asignatura se exponen contenidos relacionados principalmente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) siguientes:

OD6, OD11, OD12, OD14 y OD15. Agua y Saneamiento, Ciudades y Comunidades Sostenibles, Producción y Consumo responsables, Vida Submarina, Vida de Ecosistemas terrestres.

El procesamiento de imágenes en Teledetección, impulsado por las necesidades de la Sociedad y por la mejora en la Tecnología Aeroespacial, se ha convertido en una herramienta esencial para comprender a la Tierra y gestionar las interacciones entre la Tierra y el Hombre. La Teledetección permite registrar información resultante

de monitorear los recursos naturales, gestionar los desastres naturales y los riesgos creados por el hombre y ayuda a comprender la sostenibilidad y productividad de los ecosistemas naturales.