



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

125000434 - Teledeteccion Aplicada

PLAN DE ESTUDIOS

12TG - Grado En Ingenieria De Las Tecnologias De La Informacion Geoespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125000434 - Teledeteccion Aplicada
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12TG - Grado en Ingenieria de las Tecnologias de la Informacion Geoespacial
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Cesar Garcia Aranda	315	cesar.garciaa@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 09:30 - 11:30 X - 10:30 - 12:30 La tutorías son provisionales

Juan Francisco Prieto Morin	437	juanf.prieto@upm.es	M - 11:30 - 14:30 X - 09:30 - 12:30 La tutorías son provisionales
Iñigo Molina Sanchez (Coordinador/a)	322d	inigo.molina@upm.es	L - 12:30 - 14:30 L - 15:30 - 17:30 J - 12:30 - 14:30 La tutorías son provisionales
Jose Fernando Gonzalez Pintado	431	josefernando.gonzalez@upm.es	X - 11:00 - 14:00 La tutorías son provisionales

* 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

- Teledeteccion

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Matemáticas, Estadística, Física, Tratamiento Digital de Imágenes

- Introducción a la Teledetección

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG02 - Conocer los principios, conceptos, desarrollo y tecnologías de la topografía, fotogrametría, la teledetección, los Sistemas de Información Geográfica (SIG), las técnicas de georreferenciación y determinación de la localización, que son parte de las Tecnologías de la Información Geoespacial, para razonar y discutir su aplicación

CG06 - Capacidad para reunir, procesar e interpretar información georreferenciada/georreferenciable relacionada con todas las actividades de la sociedad.

CRG02 - Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores terrestres, aerotransportados y satélites. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura

CT01 - COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA156 - Conoce las cantidades radiométricas involucradas en los procesos Teledetección

RA155 - Conoce los principios físicos básicos en los que se sustenta la teledetección

RA157 - Conoce la metodología para la corrección atmosférica de las imágenes adquiridas desde sensores instalados sobre plataformas espaciales de Observación de la Tierra.

RA158 - Conocimiento de las propiedades espectrales, parámetros biofísicos de las cubiertas terrestres, y su tipificación de las mismas a partir de datos multi-espectrales de satélite

RA159 - Conocimiento de los principales programas espaciales para la caracterización de cubiertas terrestres y extracción de parámetros biofísicos

RA177 - Reconocer las características básicas de un sistema de procesado digital de imagen.

RA178 - Efectuar operaciones de acentuación de determinadas características de la imagen en función de su futura aplicación. // Tratamiento digital de imagen

RA161 - Conoce los principios de la segmentación de imágenes y el Análisis de Imágenes Basada en Objetos (OBIA) // Teledetección

RA175 - Conoce los principios de la segmentación de imágenes y el Análisis de Imágenes Basada en Objetos (OBIA)

RA174 - Conoce la metodología para la corrección atmosférica de las imágenes adquiridas desde sensores instalados sobre plataformas espaciales de Observación de la Tierra

RA114 - Emplear fuentes diversas de documentación para realizar cartografía temática.

RA164 - Conocer y diferenciar entre sistema activo y pasivo. Conocer el principio de formación de la imagen

RA140 - Capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados.

RA160 - Conoce y aplica las diferentes técnicas de procesamiento de la imagen. Evaluar las transformaciones espectrales y geométricas de las imágenes

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura está enfocada a profundizar en las aplicaciones más importantes requeridas para llevar a cabo todo proyecto de Teledetección mediante Sistemas Espaciales de Observación de la Tierra. En esta asignatura se aprende a diferenciar entre las cantidades radiométricas fundamentales, como irradiancia y radiancia. Así mismo se describe el concepto de reflectancia y la función de reflectancia bidimensional. Posteriormente, se presenta una de las correcciones más importantes en el ámbito de esta disciplina: las correcciones atmosféricas. Proceso que los alumnos deberán llevar a cabo mediante la realización de una práctica de laboratorio. Estas correcciones son fundamentales para poder comparar librerías espectrales obtenidas en campo o en laboratorio con datos obtenidos a partir de imágenes capturadas por sensores ópticos. Este aspecto se considera igualmente en el temario de esta asignatura.

Para poder utilizar los datos generados mediante procesos de teledetección, las imágenes deberán ser calibradas geométricamente. Los métodos convencionales utilizados para imágenes de baja resolución no son adecuados para los Sistemas de Observación de la Tierra actuales. En este sentido, se presentarán los procedimientos rigurosos utilizados en la actualidad para este propósito. Además, esta asignatura se centra en métodos no paramétricos (Lógica difusa, Máquinas de Soporte Vectorial, etc) de extracción de información temática a partir de imágenes multiespectrales adquiridas por Sistemas de Observación de la Tierra. Por último se impartirán unos conceptos de derecho del espacio ultraterrestre, tratado del espacio exterior: análisis y conflictos jurídicos.

Finalmente, se añade un tema sobre derecho espacial ultraterrestre con el fin de que los estudiantes conozcan las regulaciones de carácter internacional sobre la Observación de la Tierra desde el espacio.

5.2. Temario de la asignatura

1. La radiación electromagnética y su interacción con la materia.
 - 1.1. Ondas electromagnéticas.
 - 1.2. El espectro electromagnético y sus intervalos.
 - 1.3. Leyes de la radiación.
 - 1.4. Términos radiométricos.
 - 1.5. Interacción de la REM con la materia.
 - 1.6. Características espectrales de los suelos, las rocas, el agua, le vegetación y los cultivos
2. Interacción de la radiación electromagnética con la atmósfera y la superficie terrestre
 - 2.1. Constituyentes atmosféricos.
 - 2.2. Absorción y dispersión.
 - 2.3. Modelo de transferencia radiativa.
 - 2.4. Correcciones atmosféricas basadas en un modelo radiativo
3. Aplicaciones de la Teledetección / Índices Espectrales.
 - 3.1. Aplicaciones.
 - 3.2. Detección de Cambios
 - 3.3. Índices Espectrales(Vegetación, suelos, agua).
 - 3.3.1. Estudio de casos prácticos
4. Generación de productos cartográficos mediante imágenes de satélite
 - 4.1. Correcciones Geométricas Rigurosas. Método Orbital.
 - 4.2. Fusión de imágenes de satélite.
5. Clasificación - Reglas no_paramétricas. Métodos basados en Análisis de Imágenes (OBIA)
 - 5.1. Reglas no Paramétricas. Métodos Fuzzy, Árboles de decisión
 - 5.2. Introducción a la Clasificación basada en Objetos (OBIA)
6. Introducción al Derecho del espacio ultraterrestre

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
2	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Trabajo 1. Medición con espectrómetro TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00</p>
3	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
4	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
5	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
6	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Trabajo 2. Correcciones Atmosféricas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 15:00</p>

7	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
8	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
9	<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>Trabajo 3. Índices Espectrales TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 15:00</p>
10	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
11	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Trabajo 4. Correcciones Geométricas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 10:00</p>
12	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
13	<p>Tema 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

14	<p>Tema 6 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Trabajo 5. Machine Learning TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 10:00</p>
15	<p>Realización de Prueba Objetiva sobre contenidos teóricos. Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Realización de Prueba Objetiva sobre contenidos teóricos. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
16				
17				<p>Realización de Prueba Objetiva sobre contenidos teóricos. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:00</p> <p>Trabajo 2. Correcciones Atmosféricas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 00:30</p> <p>Trabajo 3. Índices Espectrales EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 00:30</p> <p>Trabajo 4. Correcciones Geométricas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 00:30</p> <p>Trabajo 5. Machine Learning EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 00:30</p>

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
2	Trabajo 1. Medición con espectrómetro	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	1%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
6	Trabajo 2. Correcciones Atmosféricas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	15%	5 / 10	CRG02 CG02 CG06 CT01
9	Trabajo 3. Indices Espectrales	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	2.5%	5 / 10	CG02 CG06 CT01 CRG02
11	Trabajo 4. Correcciones Geométricas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	15%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
14	Trabajo 5. Machine Learning	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	6.5%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
15	Realización de Prueba Objetiva sobre contenidos teóricos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	60%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Realización de Prueba Objetiva sobre contenidos teóricos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	60%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06

17	Trabajo 2. Correcciones Atmosféricas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
17	Trabajo 3. Indices Espectrales	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	2.5%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
17	Trabajo 4. Correcciones Geométricas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
17	Trabajo 5. Machine Learning	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	7.5%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Realización de Prueba Objetiva sobre contenidos teóricos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	60%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
Trabajo 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
Trabajo 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	2.5%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
Trabajo 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06
Trabajo 5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	7.5%	5 / 10	CT01 CRG02 CG02 CG06

7.2. Criterios de evaluación

Todas las actividades evaluables especificadas en la tabla del apartado anterior (evaluación sumativa) son de carácter obligatorio. La nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla. Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10. Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el momento de la correspondiente prueba. Se realizarán pruebas objetivas y entregas de trabajos. Las entregas de trabajos podrá ser motivo de discusión/análisis durante las tutorías en grupo programadas. Las normas más importantes a tener en cuenta de cara a la evaluación de la asignatura son las siguientes:

- Nota mínima para compensación en las Pruebas de Evaluación Progresivas: 5. Si el alumno no se presenta a las Pruebas de Evaluación Progresivas, deberá presentarse en el examen ordinario de junio.
- Las prácticas son obligatorias
- Las prácticas se entregarán en las fechas acordadas
- No se podrán repetir las prácticas una vez entregadas y valoradas.
- Para aprobar las prácticas, se tendrá que obtener una calificación mínima de 5.
- Si no se llega a esa calificación, habrá que examinarse presencialmente el día del examen ordinario. Si tampoco se supera en esa convocatoria, habrá que realizar otra prueba presencial de la(s) práctica(s) suspen(s) en la prueba extraordinaria de julio. En ambos casos, se deberán entregar las prácticas propuestas durante el curso.
- Las prácticas se someterán a detección de plagio mediante el sistema Turnitin. Cualquier tipo de plagio (copia entre compañer@s o de cualquier otra fuente de información) supondrá el suspenso de la práctica, debiendo realizar el examen presencial de la práctica correspondiente en la convocatoria ordinaria o extraordinaria, si se diera el caso.
- Para poder superar la asignatura, tanto en la modalidad de prueba de evaluación continua como en el examen ordinario de junio y extraordinario de julio, se deberán haber entregado las prácticas de la asignatura.
- En definitiva, los pesos para el conjunto de trabajos prácticos y el conjunto de las pruebas de evaluación escritas (PEPs, , Prueba escrita Examen Ordinario, Prueba escrita - Examen Extraordinario) son 60% y 40%, respectivamente
- Se podrá repetir una prueba escrita con el fin de subir nota. En este caso, se mantendrá la calificación más alta entre la que obtengan en la nueva evaluación y la obtenida con anterioridad.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Elachi, C.. Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing. J. Wiley and Sons. 2006.	Bibliografía	
Sabins F.F. Remote Sensing: Principles and Interpretation. Waveland Press, 2007	Bibliografía	
http://landsat.gsfc.nasa.gov	Recursos web	
http://terra.nasa.gov	Recursos web	
http://www.spot-vegetation.com/index.html	Recursos web	
http://rst.gsfc.nasa.gov/	Recursos web	
Recursos del laboratorio de prácticas.	Equipamiento	
Programa SNAP	Equipamiento	Tratamiento de datos de satélite
Programa ERDAS-IMAGINE	Equipamiento	Tratamiento de datos de satélite

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS13 y el ODS15