



Guía docente de la asignatura

Asignatura	TELEDETECCIÓN ATMOSFÉRICA		
Materia			
Módulo	FÍSICA DE LA ATMÓSFERA Y EL CLIMA		
Titulación	Máster en Física		
Plan	617	Código	54422
Periodo de impartición	2º cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	1º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Abel Calle Montes		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Facultad de Ciencias, Despacho B-323 (ext.3758). abel.calle@uva.es		
Departamento	Física Aplicada		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Aunque históricamente el estudio de la atmósfera se ha realizado a través de la utilización de diverso instrumental ubicado en estaciones de observación, la aparición de los satélites ha abierto una vía de incalculable valor para abordar el estudio atmosférico de una manera global; es decir a escala planetaria, con frecuencias temporales de observación prácticamente continuas y desde ambas perspectivas: i) el estudio de la física y la óptica atmosférica a nivel de micro escala y ii) abordar el estudio de la climatología a escala sinóptica y global por disponer de bases de datos históricas continuadas e interrelacionando, de forma transversal, fenómenos climáticos diversos: atmosféricos, de tierra y océano.

Los resultados de aprendizaje establecidos en la memoria verifica, para el módulo optativo de Física de la Atmósfera y del Clima, establecen:

El alumno adquirirá una formación especializada en todas las temáticas relacionadas con la física de la atmósfera, la instrumentación para adquisición de datos y una formación actualizada de las técnicas más innovadoras en el estudio del cambio climático.

Para ello, recibirá los conceptos fundamentales de termodinámica y dinámica atmosféricas, así como el estudio de los componentes básicos que caracterizan el forzamiento radiativo como son los aerosoles en su interacción con las nubes. El alumno tendrá la oportunidad de conocer las técnicas de computación más avanzadas en la modelización de la transferencia radiativa a través del Grupo de Óptica Atmosférica (GOA) de la UVa y dos laboratorios punteros internacionales como son el Laboratorio de óptica atmosférica de la Universidad de Lille (Francia) y el Centro de técnica aeroespacial alemán (DLR).

Cabe destacar la adquisición de conocimiento en las técnicas más avanzadas de medida en el seguimiento y análisis de aerosoles atmosféricos a través de fotómetros y la obtención de datos a través de satélite en las técnicas de observación espacial.

Finalmente, y a través de la colaboración existente entre el GOA y la Agencia Española de Meteorología, el alumno podrá introducirse en las técnicas de investigación en la lucha contra el cambio climático y conocerá las directrices del Panel Internacional de Cambio Climático.

1.2 Relación con otras materias

La teledetección es una rama de estudio muy transversal y enfocada a la obtención de aplicaciones; no obstante, en este Máster la Teledetección impartida va destinada a aportar conocimientos básicos en los Fundamentos Físicos de la atmósfera. Por ello, los temas de física con los que guarda una relación relevante es la Mecánica, en los temas en que se aborda la mecánica orbital de los satélites de observación de la Tierra. También el Electromagnetismo en los temas dedicados a estudiar la interacción de la radiación solar con los constituyentes atmosféricos. Finalmente las leyes de cuerpo negro son fundamentales para comprender la Teledetección en el espectro térmico.

1.3 Prerrequisitos

La Memoria Verifica del Máster en Física no establece ningún prerrequisito. No obstante, se espera que los alumnos hayan cursado el Grado en Física, preferentemente, u otros grados relacionados con las ciencias y la ingeniería.



2. Competencias

Se indican a continuación las descritas en la Memoria Verifica del Máster en Física de la Uva.

2.1 Generales

G1. Capacidad de aplicación de conocimientos adquiridos:

Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos amplios y multidisciplinares relacionados con la Física.

G2. Capacidad crítica, de análisis y síntesis:

Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad, de formular juicios a partir de una información incompleta o limitada.

G3. Capacidad de Comunicación:

Capacidad para comunicar conclusiones y conocimientos a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

G4. Capacidad de aprendizaje autónomo:

Capacidad para continuar la formación de un modo autónomo, seleccionando de manera crítica las fuentes de información más pertinentes.

G5. Capacidad de trabajo en equipo:

Capacidad para el desarrollo de una actividad dentro de un equipo, bajo supervisión o de forma autónoma, pero al servicio de un proyecto común.

2.2 Específicas

Se especifican las competencias específicas numeradas con la nomenclatura referida a la memoria Verifica del Título:

- C1. Comprensión de las bases científicas de la computación.
- C2. Capacidad de diseño e integración de sistemas de instrumentación en el ámbito científico y tecnológico.
- C3. Capacidad para establecer órdenes de magnitud y para elegir el sistema de medida más adecuado en cada caso.
- C4. Capacidad para extraer información relevante de grandes conjuntos de datos experimentales utilizando tratamientos estadísticos adecuados.
- C6. Capacidad para optimizar recursos.
- C7. Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.



3. Objetivos

- Comprensión de los fenómenos de la física atmosférica que gobiernan los procesos que ocurren en la naturaleza y sus aplicaciones.
- Aplicar las leyes de la Mecánica a los problemas de dinámica orbital de los satélites de observación de la Tierra.
- Adquirir el conocimiento de la interacción de la radiación en el espectro solar conducente a la obtención de magnitudes atmosféricas.
- Adquirir el conocimiento de la interacción de la radiación en el espectro térmico conducente a la obtención de magnitudes atmosféricas.
- Introducirse en los primeros conceptos relacionados con el diseño de sensores en lo que respecta a sus características físicas.
- Aprendizaje en la búsqueda de fuentes bibliográficas.
- Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
- Fomentar curiosidad por los fenómenos de la naturaleza.





4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	10	Estudio y trabajo autónomo individual	85
Clases prácticas de aula (A)	10	Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)		Búsquedas bibliográficas	10
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	10		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	5		
Total presencial	35	Total no presencial	115





5. Bloques temáticos

Bloque Teledetección atmosférica único:

a. Contextualización y justificación

Descrita en el epígrafe 1.1

b. Objetivos de aprendizaje

Descritos en el epígrafe 3

c. Contenidos

Introducción:

El concepto de resolución espacial, radiométrica, espectral y temporal.

Tema 1: Dinámica orbital.

Satélites de órbita geosíncrona; Satélites de órbita heliosíncrona; Satélites de órbita Molniya; Simulación y programación de órbitas.

Tema 2: Teledetección en el espectro solar.

Interacción de la radiación con los constituyentes atmosféricos; transferencia radiativa; Principios físicos de los modelos de determinación de contenido de gases atmosféricos.

Tema 3: Teledetección en el espectro térmico.

Leyes del cuerpo negro aplicadas a la Teledetección; ecuación de transferencia radiativa en el espectro térmico.

Tema 4: Introducción al diseño de sensores.

La función de transferencia de modulación como consecuencia de factores ópticos y electrónicos.

Tema 5: Misiones espaciales actuales.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje colaborativo.
- Uso de software de simulación y procesamiento de imágenes.

e. Plan de trabajo

Se presentará la materia en clases magistrales participativas. Es aconsejable que el alumno prepare la materia con antelación, para ello se le proporcionarán materiales docentes, ya sea elaborados por el propio profesorado de la asignatura, u otros de fácil acceso en la red o en la biblioteca.

Una vez realizada la explicación de cada parte teórica y práctica de la asignatura, resolviendo las dudas o cuestiones que puedan surgir, se pedirá al alumno que trabaje sobre problemas específicos con datos específicos de aplicaciones de teledetección.

Se utilizará una plataforma virtual de apoyo basada en Moodle (el *Campus Virtual* de la Uva) en la que, aparte de proporcionar los materiales básicos de la asignatura, se incorporarán foros temáticos (resolución de dudas, consultas, etc.), pruebas de autoevaluación, etc.



f. Evaluación

La asistencia presencial a las clases, siempre que no existan causas excepcionales de salud pública sobrevenidas es requisito mínimo de evaluación y condición necesaria para aplicar los siguientes criterios.

Fase de Evaluación continua: El alumno deberá realizar diversos ejercicios durante el cuatrimestre de impartición de la asignatura, entre los que podrán figurar, o componerse de, exámenes/ejercicios parciales no eliminatorios.

La parte final de evaluación consistirá en la preparación de un tema específico, por parte del alumno, desarrollado con software usado en la impartición de la asignatura.

g. Bibliografía básica (teoría y problemas)

- **Elachi**, Charles and Van Zyl, Jakob; Introduction to the Physics and Tecniques of Remote Sensing; Wiley-Interscience.
- Rees, W.G.; Physical principles of Remote Sensing; Cambridge University Press.
- Curtis, Howar D.; Orbital mechanics for engineering students, 3rd edition. Elsevier.

i. Recursos necesarios

El profesor de la asignatura hará accesible a los alumnos el conjunto de materiales y recursos de apoyo que considere adecuado utilizar en la preparación de la asignatura, a través de la página web de la Uva, de la reprografía del centro o mediante un entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicada en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Único	6	Febrero-Julio

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua	50%	Véase el apartado f de esta guía.
Preparación de seminario específico	50%	Véase el apartado f de esta guía.

8. Consideraciones finales

El **Espacio Europeo de Enseñanzas Superiores (EEES)** establece el **requerimiento de que el alumno acuda a clase presencial cuando sea convocado**. Por ello, cualquier aspecto mencionado en la presente guía docente podrá ser clarificado y matizado por las explicaciones del profesor, por lo que todo el contenido está condicionado a las directrices marcadas por el profesorado.



Adenda a la Guía Docente de la asignatura

La adenda debe reflejar las adaptaciones sobre cómo se desarrollaría la formación si tuviese que ser desarrollada en modalidad online por mandato de autoridades competentes. Se deben conservar los horarios de asignaturas y tutorías publicados en la web de la UVa, indicar el método de contacto y suministrar un tiempo razonable de respuesta a las peticiones de tutoría (2-4 días lectivos). Describir el modo en que se desarrollarán las actividades prácticas. En el caso de TFG/TFM, desarrollar detalladamente los sistemas de tutorías y tutela de los trabajos.

A4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque Teledetección atmosférica único:

c. Contenidos Adaptados a formación online

Sin modificación respecto a los expuestos en el **epígrafe 5 del presente documento**

d. Métodos docentes online

Se realizará mediante las plataformas Teams, Webex u otras plataformas digitales alternativas que la Institución ponga a disposición del profesorado

e. Plan de trabajo online

Se expondrán los temas con frecuencia deseable diaria, aunque la frecuencia estará supeditada a posibles cambios de horarios que realice la coordinación del grado; siempre utilizando los recursos y las plataformas virtuales ofertadas por la Universidad

f. Evaluación online

Pruebas exámenes online y examen ordinario y extraordinario mediante entrega de tareas de forma telemática a través de las plataformas habilitadas por la Uva.

i. Temporalización

Sin modificación respecto a los expuestos en el **epígrafe 6 del presente documento**

A5. Métodos docentes y principios metodológicos

La asignatura se encuentra planificada mediante material digital, tanto en lo que respecta a las clases magistrales como a problemas prácticos. Por lo tanto, la impartición, en situación de no presencialidad, se realizará bajo la misma metodología de clases on-line mediante plataformas digitales. En aquellos casos conflictivos en que se produzcan conflictos tecnológicos, el profesor aportará material y se pondrá a disposición del alumno para las tutorías pertinentes.

En todo lo expuesto se asume como prerrequisito que el alumno disponga de ordenador con conexión a internet, para poder acceder a la enseñanza on-line.

A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

Sin modificación respecto a los expuestos en el **epígrafe 4 del presente documento**

A7. Sistema y características de la evaluación

Sin modificación respecto a los expuestos en el **epígrafe 7 del presente documento.**