

# Plan Docente de la asignatura "Técnicas Experimentales en Meteorología"

## I. Descripción y contextualización

### *Identificación y características de la asignatura*

<b>Denominación</b>	Técnicas Experimentales en Meteorología (105314)		
<b>Curso y titulación</b>	Quinto curso de Ciencias Ambientales (330 créd. LRU)		
<b>Área</b>	Física de la Tierra		
<b>Departamento</b>	Física		
<b>Tipo</b>	Común (obligatoria)	<b>Créditos LRU</b>	9
<b>Temporalidad</b>	Primer cuatrimestre	<b>Créditos ECTS</b>	8.2 (205 horas)
<b>Coef. practicidad</b>	5 (Alto)	<b>Coef. agrupamiento</b>	1 (Bajo)

### **Distribución ECTS**

Grupo grande	Seminario-Lab.	Tutorías ECTS	No presenciales
10 % (20 horas)	30 % (62 horas)	5 % (10 horas)	55 % (113 horas)

### **Descriptores (según BOE)**

Redes, sistemas y métodos de observación en meteorología. Análisis de la representatividad de los datos.

### **Profesores**

María Luisa Cancillo Fernández (coordinador)

**Despacho** A206  
**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

Antonio Serrano Pérez

**Despacho** A210  
**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

Francisco Javier Acero Díaz

**Despacho** A211

**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

María de la Cruz Gallego Herrezuelo

**Despacho** A211  
**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

Manuel Antón Martínez

**Despacho** A201  
**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

Adolfo Marroquín Santoña

**Despacho** A201  
**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

## II. Objetivos

### *Relacionados con competencias académicas y disciplinares*

<b>Descripción</b>	<b>Vinculación (CET)</b>
1. Conocimiento del método científico	1-5, 13, 27-29, 31-34
2. Conocer las variables meteorológicas y los instrumentos meteorológicos	3-5, 12, 23
3. 3. Aprender las técnicas de medida de las diferentes variables meteorológicas	3-5, 12, 23
4. 4. Conocer el tratamiento de datos	2, 5, 7, 8, 13, 30
5. 5. Discutir razonadamente las evidencias experimentales	1-5, 7-9, 13, 14, 18, 20-22, 24, 27, 31, 32
6. 6. Integrar evidencias experimentales con los conocimientos teóricos	1, 4, 22, 27, 30
7. 7. Saber proponer un proyecto de medida de una situación ambiental real	1-4, 13, 14, 22, 27, 30, 31
8. 8. Saber elaborar y presentar informes técnicos	5, 7, 9, 13, 14, 18, 20-22, 24, 34
9. 9. Trabajar en equipo	26

*Relacionados con otras competencias personales y profesionales*

**Descripción**

**Vinculación (CET)**

### III. Contenidos

*Bloques de contenido y/o temas*

#### 1. Programa de teoría

- 1.1. Introducción
- 1.2. Tratamiento de datos. Cálculo de errores. Análisis de regresión. Representaciones gráficas
- 1.3. Instrumentación. Características generales. Calibrado
- 1.4. Sensores para la medida de la temperatura del aire. Características
- 1.5. Presión atmosférica. Barómetros
- 1.6. Vapor de agua en la atmósfera. Métodos de medida
- 1.7. Viento en superficie. Medida de velocidad y dirección. Promediado
- 1.8. Nubosidad y precipitación
- 1.9. Radiación, horas de sol. Balance de energía y de calor.
- 1.10. Evaporación.
- 1.11. Redes de medida.

#### 2. Programa de prácticas

- 2.1. Medida de la presión atmosférica mediante barómetros. Correcciones.
- 2.2. Determinación de la presión atmosférica mediante hipsómetros.
- 2.3. Evaluación de alturas mediante medidas barométricas.
- 2.4. Medida de la humedad. Psicrómetros
- 2.5. Medida de la humedad. Temperatura de punto de rocío.
- 2.6. Estudio experimental de la ley de Stefan-Boltzmann
- 2.7. Estudio experimental de la ley del inverso del cuadrado de la distancia.
- 2.8. Estudio experimental de la ley de Lambert del coseno.
- 2.9. Medida del viento en superficie. Rosa de vientos.
- 2.10. Medida de temperatura
- 2.11. Medida de la precipitación
- 2.12. Medidas radiométricas (radiación global, difusa, neta y total)
- 2.13. Medida de la evaporación mediante tanque evaporimétrico y evaporímetro Piché.

*Interrelación*

**Descripción**

**Rq/Rd Temas**

**Procedencia**

Rq = Requisito; Rd = Redundancia

## IV. Metodología y plan de trabajo

### *Actividades de enseñanza-aprendizaje*

<b>Descripción</b>	<b>Modal.</b>	<b>Tipo</b>	<b>Duración</b>	<b>Temas</b>	<b>Objetivos</b>
1. Presentación de la asignatura	GG	C-E	1 h	1, 2	1-9
2. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.1	1-9
3. Explicación y discusión en clase	GG	T	1 h	1.1	1-9
4. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.1	1-9
5. Lectura y preparación previa	NP	T	2 h	1.2	4
6. Explicación y discusión en clase	GG	T	4 h	1.2	4
7. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	4 h	1.2	4
8. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.3	2, 3
9. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	1.3	2, 3
10. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.3	2, 3
11. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.4	2, 3
12. Explicación y discusión en clase	GG	T	1 h	1.4	2, 3
13. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.4	2, 3
14. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.5	2, 3
15. Explicación y discusión en clase	GG	T	1 h	1.5	2, 3
16. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.5	2, 3
17. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.6	2, 3
18. Explicación y discusión en clase	GG	T	1 h	1.6	2, 3
19. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.6	2, 3
20. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.7	2, 3

21. Explicación y discusión en clase	GG	T	1 h	1.7	2, 3
22. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.7	2, 3
23. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.8	2, 3
24. Explicación y discusión en clase	GG	T	1 h	1.8	2, 3
25. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.8	2, 3
26. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.9	2, 3
27. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	1.9	2, 3
28. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.9	2, 3
29. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.10	2, 3
30. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	1.10	2, 3
31. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.10	2, 3
32. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	1.11	2, 3
33. Explicación y discusión en clase	GG	T	1 h	1.11	2, 3
34. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	1 h	1.11	2, 3
35. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.1	1-4, 9
36. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.2	1-4, 9
37. Cálculos de las prácticas realizadas	NP	P	8 h	2.1, 2.2	1-6
38. Revisión de las prácticas realizadas	Tut	P	1 h	2.1, 2.2	1-9
39. Elaboración de la memoria de prácticas	NP	P	25 h (8 sm)	1, 2	1-9
40. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.3	1-4, 9
41. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.4	1-4, 9
42. Cálculos de las prácticas realizadas	NP	P	8 h	2.3, 2.4	1-6
43. Revisión de las prácticas realizadas	Tut	P	1 h	2.3, 2.4	1-9
44. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.5	1-4, 9
45. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.6	1-4, 9

46. Cálculo de las prácticas realizadas	NP	P	8 h	2.5, 2.6	1-6
47. Revisión de las prácticas realizadas	Tut	P	1 h	2.5, 2.6	1-9
48. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.7	1-4, 9
49. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.8	1-4, 9
50. Cálculo de las prácticas realizadas	NP	P	8 h	2.7, 2.8	1-6
51. Revisión de las prácticas realizadas	Tut	P	1 h	2.7, 2.8	1-9
52. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.9	1-4, 9
53. Realización de prácticas	S	P	5 h	2.10	1-4, 9
54. Cálculo de las prácticas realizadas	NP	P	8 h	2.9, 2.10	1-6
55. Revisión de las prácticas realizadas	Tut	P	1 h	2.9, 2.10	1-9
56. Realización de prácticas	S	P	4 h	2.11	1-4, 9
57. Realización de prácticas	S	P	4 h	2.12	1-4, 9
58. Realización de prácticas	S	P	4 h	2.13	1-4, 9
59. Cálculo de las prácticas realizadas	NP	P	12 h	2.11-2.13	1-6
60. Revisión de las prácticas realizadas	Tut	P	2 h	2.11-2.13	1-9
61. Estudio y preparación del examen final	NP	T	10 h	1, 2	1-6
62. Examen práctico de laboratorio	Tut	C-E	3 h	1, 2	1-8
63. Examen final	GG	C-E	2 h	1, 2	1-8

Modalidad: GG = Grupo grande; S = Seminario - Laboratorio; Tut = Tutoría ECTS; NP = No presencial  
Tipo: C-E = Coordinación / evaluación; T = Teórica; P = Práctica; T-P = Teórica / práctica

### *Distribución del tiempo (ECTS)*

Distribución de actividades		Dedicación del alumnado		Dedicación del profesorado	
		H. presenc.	H. no pres.	H. presenc.	H. no pres.
<b>Grupo grande (60 alumnos)</b>	Coord. / eval.	3	---	3	5+30+2
	Teóricas	17	26	17	8.5
	Prácticas	---	---	---	---
	Subtotal	20	26	20	45.5
<b>Seminario - Laboratorio (20 alumnos)</b>	Coord. / eval.	---	---	---	30
	Teóricas	---	---	---	---
	Prácticas	62	52	186	93
	Subtotal	62	52	186	123

<b>Tutoría ECTS (5 alumnos)</b>	Coord. / eval.	3	---	36	30
	Teóricas	---	---	---	---
	Prácticas	7	25	84	42
	Subtotal	10	25	120	72
<b>Tut. compl. y prep. de exámenes</b>		---	10	67.8	---
<b>Totales</b>		92 (3.7 ECTS)	113 (4.5 ECTS)	393.8	240.5

## V. Evaluación

### *Criterios de evaluación*

<b>Descripción</b>	<b>Objetivos</b>
1. Demostrar la adquisición, comprensión y manejo de los principales conceptos de la asignatura. Se valorará la claridad de exposición, la capacidad de síntesis y el uso adecuado del lenguaje	2-4
2. Demostrar la capacidad de realizar una de las prácticas de forma autónoma, valorando la discusión de los conceptos físicos implicados, el planteamiento de los mismos, y la solución obtenida, así como la aplicación adecuada de herramientas matemáticas.	1-6, 8
3. Realización de las prácticas de laboratorio, valorándose la actitud en el laboratorio. Analizar críticamente y con rigor los resultados de las prácticas, todo acompañado de la presentación de una memoria final de prácticas, en la que se valorará la presentación de las mismas y la calidad de los resultados.	1-9
4. Participar activamente en las tutorías	2, 3, 9

### *Actividades e instrumentos de evaluación*

<b>Grupo grande</b>	<b>C. Calif.</b>
Todos los alumnos realizarán un examen final consistente en 10 preguntas teóricas para contestar brevemente y en un problema numérico similar a los desarrollados durante el curso.	30 %
<b>Seminario - Laboratorio</b>	<b>C. Calif.</b>
Prácticas de laboratorio: se considera obligatoria la asistencia al laboratorio para poder superar cada práctica. Será preciso entregar una memoria realizada individualmente de cada una de las prácticas realizadas. La nota final de este apartado será la media obtenida entre todas las prácticas, considerándose cero la calificación de una práctica a la que no se asista.	15 %

**Tutoría ECTS****C. Calif.**

Todos los alumnos realizarán un examen en el laboratorio consistente en la realización autónoma de una práctica, analizando críticamente los resultados obtenidos.

50 %

Participación activa en las tutorías realizadas a lo largo del curso

5 %

NR = Actividad no recuperable; E = Actividad eliminatoria; R = Requisito para otra actividad

## VI. Bibliografía

### *Bibliografía seleccionada*

- BAIRD, D.C., Experimentación. Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos, Prentice Hall Hispanoamericana, 1991.
- BRUTSAERT, W., Evaporation into de atmosphere. Reidel Publishing Company, 1982.
- BUSINGER, S., Experiments to study our atmospheric environment, Prentice Hall, 1996.
- CANCILLO, M.L.; GARCÍA, J.A.; SERRANO, A.; MATEOS, V.L.; GALLEGO, M.C.; ALONSO, F.J.; ACERO, F.J.; ANTÓN, M., Guiones de prácticas de técnicas experimentales en meteorología, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura, 2006.
- DeFELICE, T.P., An introduction to meteorological instrumentation and measurement, Prentice Hall, 1998.
- ELÍAS CASTILLO, F.; CASTELLVÍ SENTÍS, F. (Coord.), Agrometeorología. M.A.P.A, 1996
- GOODMAN, J. and J.Y. WANG, Laboratory Manual for Meteorological Instruments, Kendall/Hunt Publishing Company, 1984.
- JANSÁ GUARDIOLA, J.M., Manual del observador de meteorología, I.N.M., 1985.
- METEOROLOGICAL OFFICE, Cloud Types for Observers, Her Majesty's Stationary Office, 1982.
- MONTEITH, J.L.; UNSWORTH, M., Principles of environmental Physics, Edward Arnold, 1990
- OKE, T.R., Boundary Layer Climates, Methuen, 1987.
- PERLAT, A.; PETIT, M., Mesures en Météorologie, Gauthier--Villars, 1961.
- ROLDÁN FERNÁNDEZ, A., Notas para una Climatología de Badajoz, 1987, I.N.M.
- ROSENBERG, N.J.; BLAD, B.L.; Verma, S.B., Microclimate. The Biological Environment, John Wiley & Sons, 1983.
- SÁNCHEZ DEL RÍO, C., Análisis de errores, EUDEMA, 1989.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, J., Instrumentos Meteorológicos, I.N.M.,1990.
- SERVICIO DE INFORMÁTICA DEL I.N.M., Tablas Psicrométricas y Aspiro-psicrométricas, 1984.
- SORBJAN, Z., Hands-on meteorology. Stories, theories and simple experiments, American Meteorological Society, 1996.
- SPIRODONOV, V.P. y A.A. LOPATKIN, Tratamiento matemático de datos físico-químicos, Mir, 1983.
- TAYLOR, J.R., An introduction to error analysis, Oxford University Press, 1997.
- W. M. O., Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, 1996.

*Documentación de lectura obligatoria o de ampliación*



Algunos recursos en Internet:

American Meteorological Society <http://www.ametsoc.org> Instituto Nacional de Meteorología <http://www.inm.es> National Center for Atmospheric Research (NCAR) <http://www.ncar.ucar.edu> National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA) <http://www.noaa.gov> Organización Meteorológica Mundial (OMM-WMO) <http://www.wmo.ch> Universidad de Washington <http://www.atmos.washington.edu>

## VII. Apéndice

### *Parámetros de estimación de horas no presenciales y tutorías complementarias del profesorado*

#### **Coordinación - evaluación**

Preparación del material y revisión del Plan Docente previas al periodo lectivo	5 h
Corrección de exámenes (tiempo por cada alumno)	0.5 h
Elaboración de actas y sesiones de revisión	2 h
Corrección de trabajos y prácticas en actividades de seminario - laboratorio (tiempo por cada alumno)	0.5 h
Corrección de trabajos y prácticas en tutorías ECTS (tiempo por cada alumno)	0.5 h

#### **Actividades teóricas y prácticas**

Tiempo de preparación de cada hora presencial

	Grupo grande	Seminario-Lab.	Tutoría ECTS
Teórica	0.5 h	0.5 h	0.5 h
Práctica	0.5 h	0.5 h	0.5 h

#### **Tutorías complementarias**

Algoritmo de estimación:  $N^{\circ} \text{ alum.} \times N^{\circ} \text{ horas NP} / 100 \text{ (horas)}$

(mínimo 18 horas por cuatrimestre)