

5. MÁSTER EN GEOFÍSICA Y METEOROLOGÍA

5.1. INTRODUCCIÓN

5.1.1. Objetivos del Máster

El objetivo del máster es la formación especializada y la iniciación a la investigación en Geofísica y Meteorología. Los alumnos tienen la oportunidad de concentrarse en las materias de una u otra disciplina, aunque manteniendo el contacto entre ambas. El carácter multidisciplinar del estudio de la Tierra desde el punto de vista físico exige esta característica del programa. Los cursos ofrecidos comprenden tanto temas básicos como cursos avanzados en Geofísica y Meteorología. La orientación del máster es profesional, académica e investigadora.

Al finalizar los estudios el alumno conocerá los conceptos fundamentales sobre los fenómenos físicos de la Tierra sólida, el océano y la atmósfera; las teorías y leyes que los rigen y los modelos que tratan de explicar las observaciones. Aprenderá a dominar los métodos matemáticos, analíticos y numéricos para resolver los problemas de la Geofísica y Meteorología, y adquirirá experiencia en instrumentación, análisis y procesamiento de datos geofísicos y meteorológicos por medio de diferentes técnicas. El estudiante aprenderá la aplicación de diferentes metodologías para el estudio, prevención y mitigación de riesgos naturales de carácter geofísico y meteorológico, la búsqueda de recursos naturales o energéticos, y el análisis y predicción del clima. El trabajo de investigación verificará la adquisición por parte del estudiante de estas competencias.

5.1.2. Requisitos de Formación Previa y Vías Prioritarias de Acceso

Requisitos de titulación o formación previa específica: Licenciados, Ingenieros Superiores, Graduados, Diplomados, Ingenieros Técnicos o Arquitectos Técnicos.

Vías prioritarias de acceso: Licenciado o Graduado en Física o CC. Físicas.

Ver más información en:

<http://www.ucm.es/pags.php?tp=Ciencias%20e%20Ingenier%EDa&a=estudios&d=muestramaster.php&idm=29>

5.1.3. Breve Descripción de los Contenidos

El núcleo formativo básico está constituido por un módulo básico obligatorio y módulos básicos optativos de Geofísica y Meteorología.

En el módulo básico obligatorio se integran materias comunes a la Geofísica y Meteorología tales como la Oceanografía, la Termodinámica de la Atmósfera, el Campo Magnético Externo y la Radiación Atmosférica.

El núcleo formativo básico de Geofísica incluye: campos gravitatorio y magnético de la Tierra, ionosfera y magnetosfera, paleomagnetismo, generación, ocurrencia y propagación de terremotos, sismotectónica y riesgo sísmico, geofísica

aplicada, estructura y dinámica interna de la Tierra. Los contenidos abarcan aspectos teóricos y prácticos. De especial importancia es el planteamiento y resolución por medio de diferentes técnicas de problemas prácticos y la utilización de instrumentación y análisis de datos geofísicos.

En el núcleo formativo básico de Meteorología se encuadran la meteorología dinámica, la meteorología física y la climatología. De especial importancia es el planteamiento y resolución por medio de diferentes técnicas de problemas prácticos y la utilización de instrumentación y análisis de datos meteorológicos.

5.2. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

5.2.1. Estructura General

El máster tiene 120 créditos ECTS. El primer año del máster consiste en asignaturas equivalentes a asignaturas del actual Plan de Estudios de Físicas (plan 2003). Durante este primer año, el estudiante deberá cursar 30 créditos de asignaturas obligatorias y elegir otros 30 créditos (4 asignaturas) entre una oferta de 13 asignaturas. En el segundo año, deberá cursar 30 créditos en asignaturas optativas (a elegir entre una oferta de 13 asignaturas) y realizar un Trabajo Fin de Máster obligatorio de 30 créditos.

Las asignaturas optativas se agrupan en módulos temáticos con contenidos afines. No es necesario que los módulos sean cursados completos. En la siguiente tabla se relacionan los créditos, correspondientes a asignaturas de primer y segundo año, de cada uno de los módulos.

| Módulos | Créditos 1º año | Créditos 2º año |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| Asignaturas obligatorias | | |
| | 30 | 30 |
| Asignaturas optativas | | |
| Básico de Geofísica A | 15 | |
| Básico de Geofísica B | 15 | |
| Básico de Geofísica C | 15 | |
| Básico de Meteorología A | 22.5 | |
| Básico de Meteorología B | 30 | |
| Especialización de Geofísica A | | 12 |
| Especialización de Geofísica B | | 12 |
| Especialización de Geofísica C | | 12 |
| Especialización de Meteorología A | | 18 |
| Especialización de Meteorología A | | 24 |
| TOTAL OFERTA OPTATIVAS | 97.5 | 78 |
| CRÉDITOS A CURSAR | 30 | 30 |

Existen dos especialidades en el Máster: Geofísica y Meteorología. Los diferentes módulos están asociados a una u otra especialidad. Para conformar una especialidad el alumno deberá cursar un mínimo de 45 o 18 créditos de los módulos de cada especialidad, según realice el máster en 2 o en 1 año respectivamente, y hacer el Trabajo Fin de Máster en un tema relacionado con dicha especialidad. Si no cumple estos requisitos, el estudiante obtendrá el título de máster sin especialidad.

Una información más detallada y actualizada del máster puede encontrarse en: <http://www.ucm.es/info/Geofis/webmaster/index.htm>

5.2.2. Relación de Asignaturas

El Máster de Geofísica y Meteorología ofrece 31 asignaturas divididas en 4 obligatorias, 26 optativas y un Trabajo Fin de Máster obligatorio. La distribución de horas teóricas, prácticas y de trabajo personal se especifican en la Tabla siguiente. Para dicha distribución se ha supuesto que 1 crédito ECTS corresponde a 25 horas de trabajo del alumno.

| Código | Asignatura | Año | Cuatr | ECTS | Horas de aprendizaje | | |
|---|--|-----|-------|------|----------------------|----------|------------------|
| | | | | | Teoría | Práctica | Trabajo personal |
| ASIGNATURAS OBLIGATORIAS | | | | | | | |
| 600576 | Geomagnetismo: Campo Externo | 1 | 1 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600577 | Oceanografía Física | 1 | 1 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600578 | Radiación Atmosférica | 1 | 2 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600579 | Termodinámica de la Atmósfera | 1 | 2 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600606 | Trabajo Fin de Máster (Geofísica) | 2 | Anual | 30 | 50 | 50 | 650 |
| 600646 | Trabajo Fin de Máster (Meteorología) | | | | | | |
| ASIGNATURAS OPTATIVAS | | | | | | | |
| Módulo Básico de Geofísica A | | | | | | | |
| 600580 | Ondas Sísmicas | 1 | 1 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600581 | Sismología | 1 | 2 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| Módulo Básico de Geofísica B | | | | | | | |
| 600582 | Prospección Geofísica Electromagnética | 1 | 2 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600583 | Prospección Geofísica Sísmica y Gravimétrica | 1 | 2 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| Módulo Básico de Geofísica C | | | | | | | |
| 600584 | Gravimetría | 1 | 1 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600585 | Geofísica Interna y Tectonofísica | 1 | 2 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| Módulo Básico de Meteorología A | | | | | | | |
| 600586 | Dinámica Atmosférica | 1 | 1 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600587 | Ampliación de Dinámica Atmosférica | 1 | 2 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600588 | Predicción Numérica | 1 | 2 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| Módulo Básico de Meteorología B | | | | | | | |
| 600589 | Física Atmosférica | 1 | 1 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600590 | Física de Nubes | 1 | 1 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600591 | Difusión Atmosférica | 1 | 2 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| 600592 | Física del Clima | 1 | 1 | 7.5 | 30 | 15 | 142.5 |
| Módulo de Especialización de Geofísica A | | | | | | | |
| 600593 | Física del Foco Sísmico y Sismotectónica | 2 | 1 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| 600594 | Sismicidad y Riesgo Sísmico | 2 | 2 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| Módulo de Especialización de Geofísica B | | | | | | | |
| 600595 | Estructura y Dinámica Litosféricas | 2 | 1 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| 600596 | Exploración Geofísica y Orientación Topoastrológica de Yacimientos | 2 | 1 | 6 | 20 | 10 | 120 |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|----|----|-----|
| | Arqueológicos | | | | | | |
| Módulo de Especialización de Geofísica C | | | | | | | |
| 600597 | Campos constituyentes del magnetismo de la Tierra | 2 | 2 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| 600598 | Paleomagnetismo y Magnetismo de Rocas | 2 | 2 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| Módulo de Especialización de Meteorología A | | | | | | | |
| 600599 | Variabilidad Climática en el Atlántico Norte | 2 | 1 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| 600600 | Cambio Global y Técnicas Paleoclimáticas | 2 | 2 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| 600601 | Modelización y Reconstrucción de la Variabilidad Climática | 2 | 1 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| Módulo de Especialización de Meteorología B | | | | | | | |
| ** | Micrometeorología y Contaminación Atmosférica | 2 | | 6 | 20 | 10 | 120 |
| 600603 | Teledetección en la Atmósfera | 2 | 2 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| 600604 | Dinámica de la Atmósfera Media | 2 | 2 | 6 | 20 | 10 | 120 |
| 600605 | Modelos en Meteorología, Física de la Atmósfera y Clima | 2 | 1 | 6 | 20 | 10 | 120 |

** Esta asignatura no se imparte en el curso 2010-2011

5.2.3. Tabla de Equivalencias

Equivalencias de las asignaturas de primer año con el plan actual (2003) de la Licenciatura en Física:

| Asignatura | Nombre en el plan actual | Se imparte en: |
|--|---------------------------------|--------------------------------|
| Geomagnetismo: Campo Externo | el mismo | Optativa. 5º Físicas 1º Cuatr. |
| Oceanografía Física | el mismo | Optativa. 5º Físicas 1º Cuatr. |
| Radiación Atmosférica | el mismo | Optativa. 4º Físicas 2º Cuatr. |
| Termodinámica de la Atmósfera | el mismo | Optativa. 4º Físicas 2º Cuatr. |
| Ondas Sísmicas | el mismo | Optativa. 4º Físicas 1º Cuatr. |
| Sismología | el mismo | Optativa. 5º Físicas 1º Cuatr. |
| Prospección Geofísica Electromagnética | el mismo | Optativa. 4º Físicas 2º Cuatr. |
| Prospección Geofísica Sísmica y Gravimétrica | el mismo | Optativa. 5º Físicas 2º Cuatr. |
| Gravimetría | el mismo | Optativa. 4º Físicas 1º Cuatr. |
| Geofísica Interna y Tectonofísica | el mismo | Optativa. 5º Físicas 2º Cuatr. |
| Dinámica Atmosférica | el mismo | Optativa. 4º Físicas 1º Cuatr. |
| Ampliación de Dinámica Atmosférica | el mismo | Optativa. 5º Físicas 2º Cuatr. |
| Predicción Numérica | el mismo | Optativa. 5º Físicas 2º Cuatr. |
| Física Atmosférica | el mismo | Optativa. 5º Físicas 1º Cuatr. |
| Física de Nubes | el mismo | Optativa. 5º Físicas 1º Cuatr. |
| Difusión Atmosférica | el mismo | Optativa. 5º Físicas 2º Cuatr. |
| Física del Clima | el mismo | Optativa. 5º Físicas 1º Cuatr. |

5.3. ORDENACIÓN ACADÉMICA DEL MÁSTER

5.3.1. Horarios de Clase y Profesorado

5.3.1.1. Primer Año

PRIMER CUATRIMESTRE

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS:

| Código | Asignatura | Módulo | Créditos | Horario | Aula | Profesor | Dpto. |
|--------|---------------------------------|-------------|----------|------------------------------------|------|--|--------|
| 600576 | Geomagnetismo: Campo Externo | Obligatorio | 7.5 | L 13:30 - 14:30 V 10:30 - 12:30 | 1 | M. Herráiz Sarachaga | FTAA-I |
| 600577 | Oceanografía Física | Obligatorio | 7.5 | L 17:30 - 19:30 X 17:30 - 18:30 | 9 | M ^a B. Rodríguez Fonseca | FTAA-I |

ASIGNATURAS OPTATIVAS:

| Código | Asignatura | Módulo | Créditos | Horario | Aula | Profesor | Dpto. |
|--------|-------------------------|--------------------------------|----------|---|---------|--------------------------|---------|
| 600580 | Ondas Sísmicas | Básico de Geofísica A | 7.5 | M 17:30 - 19:30 J 17:30 - 18:30 | 3 | J.M. Martínez Solares | FTAA-I |
| 600584 | Gravimetría | Básico de Geofísica C | 7.5 | M 13:30 - 14:30 V 12:30 - 14:30 | M3 | D. Córdoba Barba | FTAA-I |
| 600586 | Dinámica Atmosférica | Básico de Meteorología A | 7.5 | L 8:30 - 9:30 X 8:30 - 9:30 V 8:30 - 9:30 | 2 | F. Valero Rodríguez | FTAA-II |
| 600589 | Física Atmosférica | Básico de Meteorología B | 7.5 | L 12:30 - 13:30 X 9:30 - 11:30 | 2 11 | G. Maqueda Burgos | FTAA-II |
| 600590 | Física de Nubes | Básico de Meteorología B | 7.5 | L 11:30 - 12:30 V 12:30 - 14:30 | 2 | C. Yagüe Anguis | FTAA-I |
| 600592 | Física del Clima | Básico de Meteorología B | 7.5 | M 13:30 - 14:30 X 12:30 - 14:30 | 2 | E. Serrano Mendoza | FTAA-I |

SEGUNDO CUATRIMESTRE**ASIGNATURAS OBLIGATORIAS:**

| Código | Asignatura | Módulo | Créditos | Horario | Aula | Profesor | Dpto. |
|---------------|-------------------------------|---------------|-----------------|---|-------------|------------------------------------|--------------|
| 600578 | Radiación Atmosférica | Obligatorio | 7.5 | L 8:30 - 9:30 X 8:30 - 9:30 V 8:30 - 9:30 | 2 | F. Valero Rodríguez | FTAA-II |
| 600579 | Termodinámica de la Atmósfera | Obligatorio | 7.5 | J 13:30 - 14:30 V 12:30 - 14:30 | 1 | R M ^a . González Barras | FTAA-I |

ASIGNATURAS OPTATIVAS:

| Código | Asignatura | Módulo | Créditos | Horario | Aula | Profesor | Dpto. |
|---------------|--|--------------------------|-----------------|------------------------------------|-------------|---|--------------|
| 600581 | Sismología | Básico de Geofísica A | 7.5 | X 12:30 - 13:30 V 10:30 - 12:30 | 9 | E. Buforn Peiró | FTAA-I |
| 600582 | Prospección Geofísica Electromagnética | Básico de Geofísica B | 7.5 | M 13:30 - 14:30 J 11:30 - 13:30 | 9 | M.C. Hernández Lucendo | FTAA-I |
| 600583 | Prospección Geofísica Sísmica y Gravimétrica | Básico de Geofísica B | 7.5 | L 12:30 - 14:30 X 13:30 - 14:30 | 9 | M.C. Hernández Lucendo | FTAA-I |
| 600585 | Geofísica Interna y Tectonofísica | Básico de Geofísica C | 7.5 | M 11:30 - 13:30 X 11:30 - 12:30 | 9 | A. Negrodo Moreno | FTAA-I |
| 600587 | Ampliación de Dinámica Atmosférica | Básico de Meteorología A | 7.5 | L 11:30 - 13:30 V 11:30 - 12:30 | 11 | F. González Rouco E. Hernández | FTAA-II |
| 600588 | Predicción Numérica | Básico de Meteorología A | 7.5 | X 9:30 - 11:30 V 9:30 - 10:30 | 11 | M.L. Montoya, L. Prieto E.Hernández | FTAA-II |
| 600591 | Difusión Atmosférica | Básico de Meteorología B | 7.5 | L 9:30 - 11:30 V 10:30 - 11:30 | 11 | L. Prieto | FTAA-II |

5.3.1.2.Segundo Año**PRIMER CUATRIMESTRE****ASIGNATURAS OPTATIVAS:**

| Código | Asignatura | Módulo | Créditos | Horario | Aula | Profesor | Dpto. |
|---------------|--|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------|--|--------------|
| 600599 | Variabilidad Climática en el Atlántico Norte | Especialización de Meteorología A | 6 | J 15:30 – 17:30 | 8B | B. Rodríguez Fonseca, E. Serrano Mendoza P. Zurita Gotor | FTAA-I |
| 600593 | Física del Foco Sísmico y Sismotectónica | Especialización de Geofísica A | 6 | J 10:30 - 12:30 | 8B | V.M.E. Buform Peiró | FTAA-I |
| 600595 | Estructura y Dinámica Litosféricas | Especialización de Geofísica B | 6 | M 10:30 - 11:30 J 9:30 - 10:30 | 8B | A.M. Negrodo Moreno D. Córdoba Barba | FTAA-I |
| 600596 | Exploración Geofísica y Orientación Topoestrónomica de Yacimientos Arqueológicos | Especialización de Geofísica B | 6 | J 12:30 - 14:30 | 8B | M.C. Hernández Lucendo M.G. Rodríguez Caderot M.L. Cerdeño | FTAA-I |
| 600601 | Modelización y Reconstrucción de la Variabilidad Climática | Especialización de Meteorología A | 6 | M 15:30 - 17:30 | 8B | M.L. Montoya Redondo | FTAA-II |
| 600605 | Modelos en Meteorología, Física de la Atmósfera y Clima | Especialización de Meteorología B | 6 | M 17:30 - 19:30 | 8B | E. Hernández Martín V. Rath, M.G. Velarde | FTAA-II |
| | | | | | | | |

SEGUNDO CUATRIMESTRE**ASIGNATURAS OPTATIVAS:**

| Código | Asignatura | Módulo | Créditos | Horario | Aula | Profesor | Dpto. |
|---------------|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------|---|--------------|
| 600594 | Sismicidad y Riesgo Sísmico | Especialización de Geofísica A | 6 | J 16:30 – 18:30 | 8B | D. Muñoz Sobrino, J. Téllez de Pablo, B. Benito Oterino | FTAA-I |
| 600597 | Campos constituyentes del magnetismo de la Tierra | Especialización de Geofísica C | 6 | M 16:30 - 18:30 | 8B | M. Herráiz Sarachaga | FTAA-I |
| 600598 | Paleomagnetismo y Magnetismo de Rocas | Especialización de Geofísica C | 6 | M 14:30 - 16:30 | 8B | M.L. Osete López G. McIntosh | FTAA-I |
| 600600 | Cambio Global y Técnicas Paleoclimáticas | Especialización de Meteorología A | 6 | J 11:30 – 13:30 | 8B | J.F. González Rouco | FTAA-II |
| 600604 | Dinámica de la Atmósfera Media | Especialización de Meteorología B | 6 | J 9:30 – 11:30 | 8B | N. Calvo | FTAA-II |
| 600603 | Teledetección en la Atmósfera | Especialización de Meteorología B | 6 | M 11:30 – 13:30 | 8B | G. Maqueda Burgos | FTAA-II |

5.3.2. Cuadros Horarios

Segundo año. Primer cuatrimestre:

| | L | M | X | J | V |
|---------------|---|--|---|---|---|
| 8:30 – 9:30 | | | | | |
| 9:30 – 10:30 | | | | Estr. y Dinámica Litosféricas | |
| 10:30 – 11:30 | | Estr. y Dinámica Litosféricas | | Física del Foco Sísmico y Sismotectónica | |
| 11:30 – 12:30 | | | | | |
| 12:30 – 13:30 | | | | Exp.. Geofísica y Orientación Topoastronómica de Yac. Arqueo. | |
| 13:30 – 14:30 | | | | | |
| 14:30 – 15:30 | | | | | |
| 15:30 – 16:30 | | Modelización y reconstrucción de la variabilidad climática | | Variabilidad Climática en el Atlántico Norte | |
| 16:30 – 17:30 | | | | | |
| 17:30 – 18:30 | | | | | |
| 18:30 – 19:30 | | | | | |

Segundo año. Segundo cuatrimestre:

| | L | M | X | J | V |
|---------------|---|---|---|--|---|
| 8:30 – 9:30 | | | | | |
| 9:30 – 10:30 | | | | Dinámica de la Atmósfera Media | |
| 10:30 – 11:30 | | | | | |
| 11:30 – 12:30 | | Teledetección en la Atmósfera | | Cambio Global y Técnicas Paleoclimáticas | |
| 12:30 – 13:30 | | | | | |
| 13:30 – 14:30 | | | | | |
| 14:30 – 15:30 | | Paleomagnetismo y Magnetismo de Rocas | | | |
| 15:30 – 16:30 | | | | | |
| 16:30 – 17:30 | | Campos constituyentes del magnetismo de la Tierra | | Sismicidad y Riesgo Sísmico | |
| 17:30 – 18:30 | | | | | |
| 18:30 – 19:30 | | | | | |

5.3.3. Exámenes

Las fechas provisionales de exámenes para las asignaturas de primer año pueden encontrarse en la Guía Docente de la Licenciatura en Física 2009-2010. Respecto a las asignaturas de segundo año, en el caso de que estas lleven asociado un examen final (lo cual no es preceptivo pues se seguirán métodos de evaluación continua), su fecha se anunciará oportunamente, realizándose en los intervalos de fechas reservadas a tal efecto (ver Calendario Académico en Sección 1.4).

5.3.4. Trabajos de Investigación

Durante el segundo año del Máster el estudiante debe realizar obligatoriamente un Trabajo Fin de Máster de 30 créditos ECTS a elegir entre los temas que se anunciarán al principio de cada curso académico, bajo la supervisión de alguno de los profesores del Máster. Se podrá desarrollar dicho Trabajo Fin de Máster en otros centros o empresas, como el Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Nacional de Meteorología, etc. Los temas de investigación en que se realizarán los trabajos, junto con los profesores que los dirigen, son los siguientes:

- Sismicidad y mecanismo focal de los terremotos (Prof. E. Buforn)
- Estudios de sismicidad histórica (Prof. D. Muñoz)
- Anisotropía sísmica (Prof. J. Téllez)
- Sismotectónica de regiones activas (Prof. A. Udías)
- Ingeniería sísmica (Prof. M. Herraiz)
- Estructura litosférica (Prof. D. Córdoba)
- Modelización geodinámica (Prof. A. Negro)
- Geomagnetismo y aeronomía (Prof. M. Herraiz)
- Paleomagnetismo y arqueomagnetismo (Prof. M.L. Osete)
- Magnetismo de rocas y ambiental (Prof. G. McInstosh)
- Aplicaciones de la geofísica y astronomía a la arqueología (Prof. M.C. Hernández y M.G. Rodríguez Caderot)
- Meteorología (Profs. Calvo Fernández, Cano Marchante, Del Teso Martín, García Herrera, González Barras, González Rouco, Hernández Martín, Maqueda Burgos, Montoya Redondo, Rodríguez de Fonseca, Serrano Mendoza, Valero Rodríguez y Yagüe Anguís)
- Micrometeorología y Capa Límite Atmosférica (Profs. Cano, Maqueda y Yagüe)
- Variabilidad Climática (Profs. Calvo, Del Teso, García Herrera, González Rouco, Hernández, Montoya, Rodríguez de Fonseca, Serrano, Valero)
- Contaminación Atmosférica (Profs. Cano, Del Teso, González Barras, Hernández, Yagüe)
- Teleconexiones Climáticas (Profs. Calvo, Rodríguez de Fonseca, Serrano)
- Teledetección en la Atmósfera (Prof. Maqueda)
- Climatología (Profs. Calvo Fernández, Cano Marchante, Del Teso Martín, García Herrera, González Barras, González Rouco, Hernández Martín, Maqueda Burgos, Montoya Redondo, Rodríguez de Fonseca, Serrano Mendoza, Valero Rodríguez y Yagüe Anguís)

Independientemente de la lista de temas anteriores, cualquier profesor del Máster podrá dirigir trabajos Fin de Máster. Se podrán además establecer contactos con investigadores de otros centros para la dirección de trabajos.

5.4. FICHAS DE ASIGNATURAS

| | | | |
|--|---------------|------------------------|-------------------------------------|
| Código: | 600576 | Nombre: | Geomagnetismo: Campo Externo |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Módulo Obligatorio | | 7.5 | Obligatoria |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 30 | | 15 | 142.5 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| <p>Conocer las principales características de los campos magnéticos que se originan en la ionosfera y la magnetosfera y sus relaciones con el conjunto del Campo Magnético de la Tierra. Introducir al alumno en las principales influencias que estos medios experimentan por efecto de la interacción Tierra-Sol.</p> | | | |
| Contenido | | | |
| <p>Características de la Alta Atmósfera. Física de Plasmas. Movimiento de partículas cargadas en un plasma. Cinturones de Van Allen. Ionosfera: formación, estructura y propiedades. Transmisión de ondas electromagnéticas. Dinamo Ionosférica. Interacción Tierra-Sol. Magnetosfera. Variaciones regulares y no regulares del Campo Externo.</p> | | | |
| Metodología docente | | | |
| <p>Clases teóricas para explicar los conceptos fundamentales, apoyadas por la propuesta de problemas. Clases prácticas en el Aula para la aplicación de los conceptos teóricos, la resolución de los problemas más significativos y la discusión de artículos seleccionados. Actividades en el Aula de Informática. Visita a algún centro de investigación relacionado con los temas objeto de estudio.</p> | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| <p>Criterio Fundamental: Pruebas escritas con aspectos teóricos y prácticos en diciembre de 2009 y febrero de 2010 (80% de la calificación). Criterios de apoyo: Participación del alumno en las clases y en diversas actividades propuestas durante el curso (20% de la calificación).</p> | | | |
| Bibliografía | | | |
| <p>* Campbell, W.H., 1997, <i>Introduction to Geomagnetic Fields</i>, Cambridge Univ. Press. * Hargreaves, J.K., 1992, <i>The Solar-Terrestrial Environment</i>, Cambridge Univ. Press. * Herraiz, M. y B. A. de La Morena (Editores), 2000, <i>Tendencias actuales en la investigación de la Ionosfera</i>, Física de la Tierra nº 12, Universidad Complutense, Madrid * Herraiz, M y B. A de la Morena (Editores), 2008, <i>La ionosfera y su influencia en el posicionamiento y la navegación satelital</i>, Física de la Tierra nº 20, Universidad Complutense, Madrid. * Jacobs, J.A. (Editor), 1991, <i>Geomagnetism</i>, (Tomos 3 y 4), Academic Press, New York.</p> | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Código: | 600577 | Nombre: | Oceanografía Física |
| Especialidad/modulo | Créditos ECTS | Tipo | |
| Módulo Obligatorio | 7.5 | Obligatoria | |
| Horas teoría | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 30 | 15 | 142.5 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| Introducir al alumno en el conocimiento de los procesos físicos del océano. El alumno, al término del curso, será capaz de describir e interpretar, de forma básica, la distribución de las propiedades físicas y de la dinámica de los océanos. | | | |
| Contenido | | | |
| Propiedades físicas del agua de mar y su distribución desde un punto de vista sinóptico. Estudio básico de la dinámica marina. Interacción océano-atmósfera. | | | |
| Metodología docente | | | |
| Clases teóricas, con propuestas en el aula para su resolución posterior de supuestos prácticos de aplicación (0.75 ECTS). | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Examen relacionado con la teoría expuesta en las clases, con algún supuesto práctico. | | | |
| Bibliografía | | | |
| KNAUSS: "Introduction to Physical Oceanography". Prentice Hall STEWART: Introduction to Physical Oceanography. Texas A & M University. (http://oceanworld.tamu.edu/ocean410/ocng410_text_book.html) | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| Código: | 600578 | Radiación Atmosférica | |
|---|------------------------|-------------------------------|--|
| Especialidad/modulo | Créditos ECTS | Tipo | |
| Módulo Obligatorio | 7.5 | Obligatoria | |
| Horas teoría | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 30 | 15 | 142.5 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| <p>Aportar al alumno los fundamentos de las interacciones de la radiación solar y terrestre con los componentes de la atmósfera.</p> <p>Después de cursar la asignatura el alumno será capaz de manejar las ecuaciones básicas de transferencia radiativa proporcionando la destreza suficiente para aplicaciones prácticas en la determinación del calentamiento de origen solar y terrestre de la atmósfera y a la teledetección satelital, entre otras.</p> | | | |
| Contenido | | | |
| <p>Descriptores de la asignatura: radiación solar extraterrestre, transmisión atmosférica y tasa de calentamiento solar, transferencia radiativa infrarroja, tasa de calentamiento infrarrojo, equilibrio radiativo y modelos climáticos.</p> | | | |
| Metodología docente | | | |
| Clases magistrales, resolución personalizada de problemas y prácticas continuadas | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Trabajo continuado (20%). Examen de teoría y/o práctico parcial (40%). Examen de teoría y/o práctico final (40%) | | | |
| Bibliografía | | | |
| <p>KONDRATYEV K. Ya., "Radiation in the Atmosphere", Academic Press, 1969.</p> <p>LIU K., "An Introduction to Theoretical Radiation", Academic Press, 1980.</p> <p>WALLACE J.M y P.V. HOBBS, "Atmospheric Science. An introductory survey", Academic Press, 1977.</p> <p>HOUGHTON J.T., "Física de Atmósferas Planetarias", Instituto Nacional de Meteorología, 1992.</p> <p>PEIXOTO J.P. y A.H. OORT, "Physics of Climate", American Institute of Physics, 1992.</p> | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| Código: | 600579 | Nombre: | Termodinámica de la Atmósfera | |
|--|---------------|------------------------|--------------------------------------|--|
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo | |
| Módulo Obligatorio | | 7.5 | Obligatoria | |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 30 | | 15 | 142,5 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| Aplicar los Principios de la Termodinámica al comportamiento del aire (seco y húmedo). Comprender y expresar adecuadamente las condiciones de equilibrio del aire con la presencia de gotitas de agua. Aplicar la ecuación de la hidrostática al comportamiento de la atmósfera. Estudiar los distintos procesos termodinámicos que dan lugar a condensación en la atmósfera. Analizar la estabilidad de estratificación de la atmósfera. Comprender cómo influye la saturación del aire en la estabilidad atmosférica (conceptos de inestabilidad condicional, latente y potencial). Aprender a utilizar los diagramas termodinámicos para analizar la estructura vertical de la atmósfera y determinar las propiedades termodinámicas de la misma. | | | | |
| Contenido | | | | |
| Estabilidad de estratificación. Procesos de saturación y condensación en la atmósfera. Inestabilidad condicional. Diagramas termodinámicos. | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Clases presenciales de teoría y prácticas. Resolución de problemas propuestos (0.75 ECTS), realización de trabajos prácticos y/o bibliográficos (1.5 ECTS). | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Examen teórico-práctico (60%). Resolución de problemas (20 %). Realización trabajo (20%). | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| TEXTO BÁSICO: | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Iribarne, J.V. and W.L. Godson: <i>Atmospheric Thermodynamics</i>. Reidel Publ. Co., Dordrecht , 259 pp. (1981) | | | | |
| TEXTOS COMPLEMENTARIOS : | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bohren, C. and B. Albrecht : <i>Atmospheric Thermodynamics</i>. Oxford University Press, 402 pp. (1998). • Curry, J.A. and P.J. Webster: <i>Thermodynamics of Atmospheres & Oceans</i>. Academic Press, 471 pp. (1999) • Morán, F.: <i>Apuntes de Termodinámica de la Atmósfera</i>. Inst. Nac. Meteorología, Madrid, 345 pp. (1984). • Wallace, J.M. and P.V. Hobbs : <i>Atmospheric Science : An Introductory Survey</i>. Academic Press, 483 pp. (2006) | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| Código: | 600580 | Nombre: | Ondas Sísmicas | |
|--|---------------|------------------------|-------------------------------|--|
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo | |
| Geofísica | | 7.5 | Optativa | |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 30 | | 15 | 142.5 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| <p>Conocer la generación y propagación de ondas elásticas en el interior de la Tierra y el intercambio de energía entre los dos tipos de ondas internas al alcanzar una superficie de discontinuidad, así como la generación de ondas superficiales en dichas superficies. Conocer los distintos modelos de Tierra y sus límites de aplicación. Aplicar este conocimiento para interpretar los registros sísmicos y deducir, a partir de ellos, la estructura interna de la Tierra</p> | | | | |
| Contenido | | | | |
| <p>Medios elásticos: relación esfuerzo-deformación, esfuerzos principales y esfuerzo desviatorio. Solución de la ecuación de Navier: ondas internas P y S. Reflexión y refracción de ondas internas en una discontinuidad. Partición de energía. Teoría de rayos. Medios heterogéneos en Tierra plana. Generalización para Tierra esférica. Generación de ondas superficiales: Rayleigh y Love. Dispersión.</p> | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| <p>Clases magistrales en las que se explican los aspectos teóricos. Propuesta al alumno de problemas que debe resolver y entregar y que se discutan en clase. Realización de trabajos prácticos con datos reales que el alumno deberá presentar por escrito.</p> | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| <p>Examen de teoría y problemas (70%). Resolución y discusión de los problemas propuestos a lo largo del curso (15%). Realización de prácticas (15%)</p> | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| <p>T. Lay y T. Wallace. "Modern global seismology". Academic Press. 1995 A. Udías. "Principles of seismology". Cambridge University Press. 1999 K. Aki y P.G. Richards. "Quantitative seismology". W.H. Freeman 1980 K.E. Bullen y B.A. Bolt. "An introduction to the theory of seismology". Cambridge University Press. 1985</p> | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|--|---------------|------------------------|-------------------------------|--|
| Código: | 600581 | Nombre: | Sismología | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo | |
| Geofísica | | 7.5 | Optativa | |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 30 | | 15 | 142.5 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| El curso está orientado para que el alumno aplique los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ondas Sísmicas al problema de la obtención de la estructura de la tierra y parámetros de los terremotos. El objetivo final es poder explicar la generación y ocurrencia de terremotos así como la estructura interna de la tierra. | | | | |
| Contenido | | | | |
| Dromocronas y estructura interna de la Tierra. Dispersión de ondas. Velocidad de grupo y fase. Parámetros focales de los terremotos. Sismicidad, sismotectónica y riesgo sísmico. Prevención y predicción sísmica. Instrumentación: sismógrafo y acelerógrafo. | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Clases de teoría y de resolución de problemas. Se propondrá al alumno la resolución y entrega de problemas (0.5 ECTS). Una parte importante del curso corresponde al trabajo práctico de análisis e interpretación de sismogramas (1.5 ECTS). | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| 66%: examen de teoría y problemas. 34%: trabajo práctico. | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| K.E. Bullen y B.A. Bolt. An introduction to the theory of Seismology. Cambridge University Press, 1985 T. Lay y T. Wallace. Modern global seismology. Academic Press, 1995 A. Udías. Principles of Seismology. Cambridge University Press, 1999 | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------------|---|
| Código: | 600582 | Nombre: | Prospección Geofísica Electromagnética |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Geofísica | | 7,5 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 30 | | 15 | 142,5 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| Después de cursar la asignatura el alumno deberá ser capaz de, conociendo sus posibilidades y limitaciones: elegir el/los método/s de prospección electromagnética más adecuados para alcanzar el objetivo previamente definido, manejar la instrumentación necesaria para el trabajo de campo, buscar bibliografía específica sobre el tema, procesar e interpretar los datos de campo obtenidos y elaborar el informe correspondiente. | | | |
| Contenido | | | |
| Métodos geofísicos de prospección. Métodos electromagnéticos. Fundamentos físicos. Propiedades electromagnéticas de minerales y rocas. Instrumentación. Planteamiento del trabajo. Definición de objetivo. Elección de método/s. Trabajo de campo. Tratamiento numérico de los datos. Perfiles y mapas de anomalías. Representación gráfica. Interpretación cualitativa y cuantitativa. Informes. | | | |
| Metodología docente | | | |
| Clases magistrales y resolución de ejercicios (3 ECTS), prácticas con ordenador (1 ECTS), elaboración y presentación de trabajos (1 ECTS), trabajos de campo, tratamiento e interpretación de los datos de campo (2 ECTS). Tutorías personalizadas (0.2 ECTS). Autoevaluación (0.1 ECTS). Pruebas escritas (0.2 ECTS). Evaluación continuada. | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Contribución en las clases presenciales y resolución de ejercicios y problemas (35%), informes sobre las prácticas (20%), informes sobre los trabajos de campo y el tratamiento e interpretación de los datos de campo (25%), dos pruebas escritas durante el curso (teoría y resolución de problemas) (20%). | | | |
| Bibliografía | | | |
| Orellana, E. Prospección geoelectrica en corriente continua. Paraninfo, 1982. Orellana, E. Prospección Eléctrica por campos variables. Paraninfo, 1974. Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., Applied Geophysics. Cambridge University Press, 1990. Revistas especializadas: Geophysics, Gophysical Prospecting... | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------------|---|
| Código: | 600583 | Nombre: | Prospección Geofísica Sísmica y Gravimétrica |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Geofísica | | 7,5 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 30 | | 15 | 142,5 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| Después de cursar la asignatura el alumno deberá ser capaz de, conociendo sus posibilidades y limitaciones: elegir el/los método/s de prospección geofísica más adecuados para alcanzar el objetivo previamente definido, manejar la instrumentación necesaria para el trabajo de campo, buscar bibliografía específica sobre el tema, procesar e interpretar los datos de campo obtenidos y elaborar el informe correspondiente | | | |
| Contenido | | | |
| Métodos geofísicos de prospección. Métodos gravimétrico y magnético. Métodos sísmicos. Fundamentos físicos. Propiedades físicas de minerales y rocas. Instrumentación. Planteamiento del trabajo. Definición de objetivo. Elección de método/s. Trabajo de campo. Tratamiento numérico de los datos. Perfiles sísmicos y mapas de anomalías. Representación gráfica. Interpretación cualitativa y cuantitativa. Informes. | | | |
| Metodología docente | | | |
| Clases magistrales y resolución de ejercicios (3 ECTS), prácticas con ordenador (1 ECTS), elaboración y presentación de trabajos (1 ECTS), trabajos de campo, tratamiento e interpretación de los datos de campo (2 ECTS). Tutorías personalizadas (0.2 ECTS). Autoevaluación (0.1 ECTS). Pruebas escritas (0.2 ECTS). Evaluación continuada. | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Contribución en las clases presenciales y resolución de ejercicios y problemas (35%), informes sobre las prácticas (20%), informes sobre los trabajos de campo y el tratamiento e interpretación de los datos de campo (25%), dos pruebas escritas durante el curso (teoría y resolución de problemas) (20%) | | | |
| Bibliografía | | | |
| Sheriff, R.E., Enciclopedia de exploración geofísica, SEG, 1984. Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., Applied Geophysics. Cambridge University Press, 1990. Revistas especializadas: Geophysics, Geophysical Prospecting,... | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | | |
|--|---------------|------------------------|-------------------------------|--|
| Código: | 600584 | Nombre: | Gravimetría | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo | |
| Geofísica | | 7.5 | Optativa | |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 30 | | 15 | 142.5 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| El curso está orientado para que el alumno adquiriera un conocimiento básico del campo de la gravedad, su medida y aplicaciones al estudio del interior de la Tierra. Después de cursar la asignatura, el alumno será capaz de entender las ecuaciones que rigen el potencial de la gravedad y sus soluciones para la obtención de la gravedad normal y la determinación del Geoide. Adquirirá destrezas para el análisis de las anomalías gravimétricas. Por último, adquirirá conocimientos teóricos y prácticos sobre la isostasia y sobre el estudio de la rotación de la Tierra y de las mareas terrestres. | | | | |
| Contenido | | | | |
| El campo de la gravedad. Ecuaciones de Laplace y Poisson. Fórmulas de la gravedad teórica. Instrumentación gravimétrica. Campo anómalo y anomalías de la gravedad. Isostasia. Altitudes. Análisis e interpretación de anomalías gravimétricas. Rotación de la Tierra. Mareas Terrestres. | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Clases magistrales, entrega de problemas, prácticas de laboratorio (0.5 ECTS), prácticas con ordenador y desarrollo de modelos (0.5 ECTS), elaboración y presentación de trabajos (0.5 ECTS). | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Examen de teoría y problemas (80%). Entrega de ejercicios, presentación de trabajos, prácticas (20%) | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Heiskanen, W. y Moritz, H. Geodesia Física. Instituto Geográfico Nacional. 1985. - Torge, W. Gravimetry. Walter de Gruyter. Berlin, 1989. - Watts, A.B. Isostasy and flexure of the Lithosphere. Cambridge Univ. Press. Cambridge, 2001. | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------------|--|
| Código: | 600585 | Nombre: | Geofísica Interna y Tectonofísica |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Geofísica | | 7.5 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 30 | | 15 | 142,5 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| Adquisición de conocimientos básicos de la física del interior de la tierra y sobre los procesos dinámicos internos (núcleo, manto, litosfera). El objetivo de la asignatura es integrar todas la ramas de la geofísica para que el alumno tenga un conocimiento global de la estructura y la dinámica terrestre. | | | |
| Contenido | | | |
| Principios de Mecánica de medios continuos. Estructura de la Tierra. Geocronología. Conceptos básicos de la Tectónica de Placas. Cinemática de las Placas. Rotaciones Finitas. Sismotectónica. Paleomagnetismo y anomalías magnéticas. Esfuerzos y deformaciones en Geofísica. Elasticidad y flexión litosférica. Flujo Geotérmico. Reología. Planetología comparada. | | | |
| Metodología docente | | | |
| Clases de teoría, de problemas y clases prácticas. Se propondrá al alumno la resolución y entrega de problemas. El alumno deberá realizar dos tipos de trabajos prácticos: 1) prácticas de cinemática de placas y 2) trabajo de búsqueda bibliográfica sobre un problema concreto relacionado con los objetivos de la asignatura. Los trabajos prácticos se expondrán oralmente en clase y se presentarán también por escrito. | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| 80% examen de teoría y problemas; 20% prácticas | | | |
| Bibliografía | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Cox, A. y Hart, R.B. 1986. Plate Tectonics: How it works. Blackwell Scientific Publications. - Fowler, C.M.R. 1990. The Solid Earth. An introduction to Global Geophysics. Cambridge University Press. - Lowrie, W. Fundamentals of Geophysics. 1997. Cambridge University Press. - Turcotte, D.L. y Schubert, G. Geodynamics. 1982. John Willey & Sons, Inc. New York. - Udías, A. y Mézcua, J. 1997. Fundamentos de Geofísica. Alianza Universidad Textos. | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------------|-------------------------------|
| Código: | 600586 | Nombre: | Dinámica Atmosférica |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Meteorología | | 7.5 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 30 | | 15 | 142.5 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| <p>Aportar al alumno los fundamentos matemáticos y meteorológicos de la dinámica de la atmósfera para caracterizar los patrones del flujo atmosférico. Después de cursar la asignatura el alumno será capaz de comprender las ecuaciones básicas de la meteorología dinámica y sus limitaciones, los fundamentos e interpretación de las mismas y de los distintos tipos de viento así como del movimiento vertical obtenidos bajo el planteamiento de diferentes estados de equilibrio a los que tiende la atmósfera. El alumno será capaz de entender los problemas ligados a la predicción del tiempo usando modelos numéricos.</p> | | | |
| Contenido | | | |
| <p>Descriptores de la asignatura: espectros de las perturbaciones atmosféricas, fuerzas fundamentales en la atmósfera, ecuaciones de momento, continuidad y energía, flujos básicos, viento ageostrófico, viento térmico y advección térmica, vorticidad y aproximación cuasigeostrófica y ecuación de la tendencia.</p> | | | |
| Metodología docente | | | |
| Clases magistrales, resolución individualizada de problemas y prácticas. | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Trabajo continuado (20%). Examen de teoría y/o práctico parcial (40%). Examen de teoría y/o práctico final (40%) | | | |
| Bibliografía | | | |
| <p>HALTINER, G.J. y F.L.MARTIN: “Meteorología dinámica y física”, Ed. Instituto Nacional de Meteorología, 1990.</p> <p>HOLTON J.R. “Introducción a la meteorología dinámica”, Ed. Instituto Nacional de Meteorología, 1990.</p> <p>HOUGHTON J.T., “Física de las atmósferas planetarias, Ed. Instituto Nacional de Meteorología, 1992.</p> <p>MEDINA M., “Teoría de la predicción meteorológica”, Ed. Instituto Nacional de Meteorología, 1984.</p> <p>WALLACE J.M y P.V. HOBBS, “Atmospheric Science. An introductory survey”, Academic Press, 1977.</p> | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|------------------------|-------------------------------|---|
| Código: | 600587 | Nombre: | Ampliación de Dinámica Atmosférica |
| Especialidad/modulo | Créditos ECTS | Tipo | |
| Meteorología | 7.5 | Optativa | |
| Horas teoría | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 30 | 15 | 142,5 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| Comprender los fenómenos atmosféricos a escala sinóptica a partir del conocimiento de las propiedades del fluido geofísico y sus movimientos. Conocer la teoría de perturbaciones para la linealización de las ecuaciones diferenciales. Identificación de los diferentes tipos de ondas que se originan en la atmósfera y sus fuentes de energía. | | | |
| Contenido | | | |
| Ecuaciones del movimiento en la atmósfera y energía. Teoría de perturbación. Ondas en la atmósfera. Inestabilidad baroclínica. Circulación General de la Atmósfera | | | |
| Metodología docente | | | |
| Clases teóricas, prácticas y seminarios. Se darán un conjunto de boletines de problemas que el alumno debe resolver y entregar al profesor semanalmente | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Los teoría se valora con 75% de la puntuación y las prácticas y problemas con un 25% | | | |
| Bibliografía | | | |
| Holton J (2002). An introduction to Dynamic Meteorology. AP New York Haltiner G.J. and Williams R.T.(1999) Numerical Prediction and Dynamic Meteorology Durrant D. R.(1999). Numerical Methods for Wave Equations in Geophysical Fluid Dynamics .Springer Lindzen S. R. Dynamics in Atmospheric Physics (1999) Cambridge .New York | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | | |
|--|---------------|------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Código: | 600588 | Nombre: | Predicción Numérica | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | | Tipo |
| Meteorología | | 7.5 | | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | | Horas trabajo personal |
| 30 | | 15 | | 142,5 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| Al final del curso el alumno: conocerá las bases para entender la predicción numérica del tiempo, partiendo de las ecuaciones fundamentales de la dinámica atmosférica. Al mismo tiempo manejará los diferentes sistemas de coordenadas físicas para cada modelo de predicción e identificará las condiciones de contorno más adecuadas tanto en la base de la atmósfera como en límite superior. Finalmente, estará en condiciones de discriminar los diferentes métodos numéricos de integración de las ecuaciones diferenciales no lineales de la dinámica y de conocer el alcance de la predicción | | | | |
| Contenido | | | | |
| Ecuaciones del movimiento en la atmósfera y energía. Sistemas físicos de coordenadas. Modelos de predicción: barotrópico, baroclínico, ec. primitivas. Métodos numéricos de integración. Modelos de diferentes niveles en la atmósfera. Condiciones iniciales. Métodos hidrostático y no hidrostático. Límite del alcance de la predicción | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Clases teóricas, prácticas y seminarios. Se darán un conjunto de boletines de problemas que el alumno debe resolver y entregar al profesor semanalmente | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Los teoría se valora con 75% de la puntuación y las prácticas y problemas con un 25% | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| Holton J (2002). An introduction to Dynamic Meteorology. AP New York Haltiner G.J. and Williams R.T.(1999) Numerical Prediction and Dynamic Meteorology Durrant D. R.(1999). Numerical Methods for Wave Equations in Geophysical Fluid Dynamics .Springer | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| Código: | 600589 | Nombre: | Física Atmosférica | | |
|---|--------------|-----------------|--------------------|------------------------|-------|
| Especialidad/modulo | Meteorología | | Créditos ECTS | 7.5 | |
| Horas teoría | 30 | Horas prácticas | 25 | Horas trabajo personal | 142.5 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | | |
| Con esta asignatura se pretende trasladar a los alumnos los conocimientos de la atmósfera no contenidos en disciplinas tipo meteorología, predicción y demás problemas clásicamente dinámicos. Los alumnos estarán en disposición de análisis tipo eléctrico (p.e. Rayos y sus efectos) y disponen del conocimiento básico para los estudios de la baja atmósfera, íntimamente ligados a problemas difusivos de todo tipo de magnitudes (p.e.: contaminación, humedad, calor) entre los que se pudieran encontrar algunos ligados a desastres naturales | | | | | |
| Contenido | | | | | |
| <u>Electricidad atmosférica</u> : diferentes magnitudes eléctricas en la atmósfera y su relación con problemas de meteorología, clima y capa límite. | | | | | |
| <u>Turbulencia atmosférica</u> : movimientos atmosféricos cerca del suelo, influencia de orografía y calentamiento y determinación de la dinámica difusiva | | | | | |
| <u>Estratificación</u> : formas de gobierno de la dinámica atmosférica sometida a diferentes situaciones térmicas de la baja atmósfera. | | | | | |
| Metodología docente | | | | | |
| Clases magistrales, clases prácticas: problemas y trabajos de gabinete | | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | | |
| Los alumnos serán evaluados en un 80 % sobre la base de un examen clásico, del que un 75% corresponde a teoría y un 25% a problemas y prácticas y el 20% restante se obtendrá con el desarrollo y exposición de un trabajo práctico real. | | | | | |
| Bibliografía | | | | | |
| HALTINER, W. G. J. (1957): <i>Dynamical and Physical Meteorology</i> . Mc Graw Hill. New York. | | | | | |
| PANOFSKY, H. A. and DUTTON, J. A. (1984): <i>Atmospheric turbulence</i> . J. Wiley and Sons. New York. | | | | | |
| ISRAEL, H. (1973): <i>Atmospheric Electricity</i> . Mac Graw Hill. New York. | | | | | |
| Observaciones | | | | | |
| | | | | | |

| Código: | 600590 | Nombre: | Física de Nubes | |
|--|---------------|------------------------|-------------------------------|--|
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo | |
| Meteorología | | 7.5 | Optativa | |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 30 | | 15 | 142,5 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| <p>Conocer los procesos físicos fundamentales que producen la nucleación en fase líquida y en fase hielo. Obtener las ecuaciones fundamentales de crecimiento de las gotitas nubosas y de los cristales de hielo por difusión de vapor de agua. Analizar los diferentes procesos de captura de gotitas de nube y de cristales de hielo que dan lugar a crecimientos hasta producir precipitación. Conocer las herramientas fundamentales para el seguimiento de la precipitación a través del Radar Meteorológico.</p> | | | | |
| Contenido | | | | |
| Teoría clásica de la nucleación. Modelos de crecimiento de partículas nubosas. Teoría de precipitación. Dinámica de nubes. | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Clases presenciales de teoría y prácticas. Resolución de problemas propuestos (0.75 ECTS), realización de trabajos prácticos y/o bibliográficos (1.5 ECTS). | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Examen (50%). Resolución de problemas (25 %). Realización trabajo (25%). | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| <p><u>R.R. Rogers</u>: Física de las Nubes. Ed. Reverté (1977) <u>K.C. Young</u>: Microphysical Processes in Clouds. Oxford Univ. Press (1993) <u>R.A. Houze</u>: Cloud Dynamics. Academic Press (1993)</p> | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|--|---------------|------------------------|-------------------------------|--|
| Código: | 600591 | Nombre: | Difusión atmosférica | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo | |
| Meteorología | | 7.5 | Optativa | |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 30 | | 15 | 142.5 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| <p>Los objetivos que persigue esta asignatura se encuadran en el marco de los conocimientos reales de comportamiento atmosférico en las capas mas bajas, cercanas al suelo. Los alumnos estarán en disposición de abordar problemas de transporte y difusión de magnitudes asociadas a los movimientos atmosféricos como los responsables de intercambios de humedad, calor, contaminación atmosférica y de aguas, de evidente actualidad medioambiental.</p> | | | | |
| Contenido | | | | |
| <p>Tras los conocimientos adquiridos en otras asignaturas aquí se obtienen las ecuaciones de difusión, tanto viscosas (o moleculares) como turbulentas junto con las ecuaciones de movimiento, de continuidad y de energía que son la base de la resolución de problemas numéricos (mediante el uso de computadoras). Se aplican los conocimientos a la resolución de algunos problemas concretos como los trasporte de calor, humedad o contaminación</p> | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Clases magistrales, clases prácticas: problemas y trabajos de gabinete | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Los alumnos serán evaluados mediante exámenes clásicos en un 80% con un 75% para la teoría y un 25% para los problemas, más un 20% para los trabajos prácticos que deberán ser entregados y expuestos | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| <p>HANNA, S.. (1982): <i>Handbook on Atmospheric Difusión</i>. Tech. Infor. Centre. US Dept Commerce. Springfield, Va. SEINFELD J. H. (1986): <i>Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution</i>. J. Wiley and Sons. New York</p> | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------------|-------------------------------|
| Código: | 600592 | Nombre: | Física del Clima |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Meteorología | | 7.5 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 30 | | 15 | 142,5 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| <p>Conocer los procesos físicos fundamentales que tienen lugar en el Sistema climático. Obtener e interpretar físicamente las ecuaciones fundamentales para el clima de: balance energético en la cima de la atmósfera, en la superficie terrestre, del ciclo hidrológico. Profundizar en los aspectos climáticos de la Circulación general de la atmósfera. Interpretar físicamente el parámetro de sensibilidad climática y los mecanismos de realimentación. Introducir al alumno en los aspectos básicos de cambio climático y modelización climática.</p> | | | |
| Contenido | | | |
| Sistema climático. Balance radiativo. Balance dinámico. Modelos climáticos. | | | |
| Metodología docente | | | |
| Clases presenciales de teoría y prácticas. Resolución de problemas propuestos (0.5 ECTS), realización de trabajos prácticos y/o bibliográficos (2 ECTS). | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Examen (50%). Resolución de problemas (15 %). Realización trabajo (35%). | | | |
| Bibliografía | | | |
| <p>Bibliografía básica :</p> <p>Hartmann, D.L. (1994) : <i>Global Physical Climatology</i>. Academic Press Inc. Peixoto, J.P. y A.H. Oort (1992). <i>Physics of Climate</i>. American Institute of Physics. New York.</p> <p>Bibliografía complementaria :</p> <p>Holton, J.R. (1992). <i>An Introduction to Dynamic Meteorology</i>. Academic Press Inc. Trenberth, K.E. editor (1992). <i>Climate System Modelling</i>. Cambridge University Press. McGuffie, K. Y A. Henderson-Sellers (1997). <i>A Climate Modelling Primer</i>. J. Wiley & Sons.</p> | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | | |
|--|---------------|------------------------|---|-------------------------------|
| Código: | 600593 | Nombre: | Física del Foco Sísmico y Sismotectónica | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | | Tipo |
| Geofísica | | 6 | | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | | 120 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| <p>El curso está orientado para que el alumno adquiriera un conocimiento avanzado de los problemas de la generación de los terremotos, es decir el mecanismo de los procesos físicos que tienen lugar en el foco. La primera parte desarrolla la teoría de la física del foco sísmico con énfasis en la representación matemática y las ecuaciones que relacionan los parámetros del foco con las observaciones. La segunda parte expone los métodos más utilizados para determinar el mecanismo de los terremotos a partir de las observaciones sismológicas.</p> | | | | |
| Contenido | | | | |
| <p>Modelos cinemáticos y dinámicos Fuerzas equivalentes y dislocaciones. Tensor momento sísmico. Fuente puntual. Métodos para la determinación del mecanismo focal. Dimensiones del foco. Directividad. Inicio, propagación y parada de la fractura. Modelos dinámicos. Relación entre esfuerzos y fallas. Interpretación sismotectónica.</p> | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| <p>Clases de teoría y aplicación de la misma a la determinación de los parámetros focales de los terremotos. Se propondrá al alumno la resolución de problemas (0.5 ECTS). Una parte importante del curso corresponde al trabajo práctico de determinación del mecanismo focal de los terremotos e interpretación sismotectónica (1.5 ECTS).</p> | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| <p>El alumno debe preparar y presentar un artículo de investigación reciente, exponiendo de forma oral sus resultados y haciendo una crítica de ellos (50%). A esta presentación sigue una discusión por parte de todos los alumnos. La evaluación de los trabajos prácticos del alumno corresponde el 50%.</p> | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| <p>K. Aki y P. G. Richards. Quantitative Seismology. 2ª edición. University Sciences Book. Sausalito, Cal. 2002. B.V. Kostrov y S. Das. Principles of Earthquake Source Mechanics. Cambridge University Press, 1988. A. Udías. Principles of Seismology. Cambridge University Press, 1999</p> | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|---|---------------|------------------------|------------------------------------|
| Código: | 600594 | Nombre: | Sismicidad y Riesgo Sísmico |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Geofísica | | 6 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | 120 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| <p>Conocer los distintos parámetros que definen un terremoto y sus métodos de evaluación. Zonificar una región basándose en las características de la sismicidad y la tectónica. Comprender los distintos mecanismos de anisotropía que existen en la Tierra. Establecer los distintos métodos que se aplican para la estimación de la peligrosidad sísmica (deterministas y probabilistas). Caracterizar el movimiento del suelo representativo de la peligrosidad. Vulnerabilidad y Riesgo sísmico. Métodos de evaluación del riesgo. Obtención de mapas de peligrosidad y riesgo</p> | | | |
| Contenido | | | |
| <p>Sismicidad. Parámetros de localización y tamaño: métodos de evaluación. Anisotropía sísmica cortical. Peligrosidad y riesgo sísmico. Caracterización del movimiento fuerte. Aplicación a la ingeniería civil. Normativas sismorresistentes.</p> | | | |
| Metodología docente | | | |
| <p>Clases presenciales. Prácticas en laboratorio con instrumentación y datos sísmicos. Elaboración y presentación de trabajos. Seminarios. Tutorías personalizadas.</p> | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| <p>Evaluación continua. Se valorará: 1) La participación de los alumnos en las clases y seminarios; lectura y comentario de artículos seleccionados, capacidad de análisis y crítica. 2) La presentación y discusión de una ponencia sobre alguna cuestión del temario. 3) La elaboración de un trabajo con datos sísmicos reales profundizando en la aplicación práctica de algún aspecto del programa. 4) Examen de conceptos teóricos</p> | | | |
| Bibliografía | | | |
| <p>*T. Lay y T. Wallace. "Modern global seismology". Academic Press. 1995 *A. Udías. "Principles of seismology". Cambridge University Press. 1999 *K. Aki y P.G. Richards. "Quantitative seismology". W.H. Freeman 1980 *Babuska y Cara: "Seismic anisotropy in the Earth". *Física de la Tierra, Vol 11 Ingeniería sísmica, ed: Benito, B y Muñoz, D, Editorial Complutense. *"Assessing and Managing Earthquake Risk : Geo-Scientific and Engineering Knowledge for Earthquake Risk Mitigation Developments, Tools, Techniques" Editores: Carlos Sousa Oliveira, Xavier Goula, Antoni Roca * Artículos de Revistas Científicas</p> | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------------|---|
| Código: | 600595 | Nombre: | Estructura y Dinámica Litosféricas |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Geofísica | | 6 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | 120 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| Se pretende que el alumno se familiarice con los diferentes métodos para la determinación de la estructura de la litosfera y con los mecanismos físicos responsables de los principales procesos geodinámicos que afectan a toda la litosfera. El alumno podrá estudiar de manera cuantitativa dichos procesos. | | | |
| Contenido | | | |
| Métodos para la determinación de la estructura de la litosfera. Comportamiento termomecánico y reología de la litosfera: modelos de placa elástica, viscoelástica y elasto-plástica. Aplicación a procesos de extensión, compresión y reciclaje de la litosfera (delaminación continental y subducción). | | | |
| Metodología docente | | | |
| Se explican en clase los fundamentos teóricos y se ilustran con problemas y numerosos ejemplos de diferentes zonas del mundo. Se plantean prácticas sencillas de determinación de la estructura litosférica (0.5 ECTS) y se propone la realización y entrega de un trabajo en que el alumno profundizará en los temas explicados (1.5 ECTS). | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| 50%: examen de teoría y problemas. 30%: realización de trabajo. 20%: prácticas | | | |
| Bibliografía | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - <i>Geodynamics</i>. D. Turcotte and G. Schubert. 2nd edition, Cambridge University Press, 2002. - <i>Geodynamics of the Lithosphere</i>. Kurt Stüwe. Springer, New York. 2002. - <i>Rheology of the Earth</i>. G. Ranalli. 2nd ed. Chapman & Hall. London <i>The Solid Earth</i>. CMR Fowler, Cambridge University Press, 1990. | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | | |
|--|---------------|------------------------|--|--|
| Código: | 600596 | Nombre: | Exploración Geofísica y Orientación Topo-Astronómica de Yacimientos Arqueológicos | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo | |
| Geofísica | | 6 | Optativa | |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 20 | | 10 | 120 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| Después de cursar la asignatura el alumno deberá ser capaz de conociendo sus posibilidades y limitaciones: elegir los métodos de prospección y de determinación de orientaciones más adecuados para su utilización en un yacimiento concreto, manejar la instrumentación necesaria para el trabajo de campo, procesar e interpretar los datos de campo obtenidos. | | | | |
| Contenido | | | | |
| La Arqueología como materia interdisciplinar. Prospección: métodos geofísicos. Tratamiento numérico y representación gráfica de mapas de anomalías. Sistemas de referencia astronómicos. Movimientos de los cuerpos celestes y de los planos fundamentales. Trabajos de campo en prospección geofísica y cálculo de orientaciones. | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Clases magistrales y resolución de ejercicios (3 ECTS), prácticas con ordenador (1 ECTS), elaboración y presentación de trabajos (1 ECTS), trabajos de campo, tratamiento e interpretación de los datos de campo (2 ECTS). Tutorías personalizadas (0.5 ECTS). Evaluación continuada. | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Evaluación continuada. Contribución en clase (20%), informes sobre los trabajos prácticos presentados (30%), informes sobre los trabajos de campo y el tratamiento e interpretación de los datos de campo (50%) | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| <p>CARDINI, A. (1997) Historia de la Tierra. Manual de excavación arqueológica. Crítica. Barcelona.</p> <p>FERNÁNDEZ, V. (2000): Teoría y método de la Arqueología. Síntesis. Madrid (2ª ed.)</p> <p>ROSKAMS, S. (2002): Teoría y práctica de la excavación. Crítica. Arqueología.</p> <p>CONYERS, L., GOODMAN, D. (1997). Ground-penetrating radar. An introduction for Archaeologists. Altamira Press. London.</p> <p>GRIFFITHS, D. H., KING, R. F. (1981) Applied Geophysics for Geologists and Engineers. Pergamon press 2ª ed.</p> <p>ARCHEOLOGICAL PROSPECTION. John Willey-Sons, Ltd.</p> <p>ARCHEOASTRONOMY. Supplement to journal for the History of Astronomy. Publicación cuatrimestral del Center for Archaeoastronomy.</p> <p>BAQUEDANO, I., MARTINEZ ESCORZA, C. (1998): Alineaciones astronómicas en la necrópolis de La osera. Complutum, 9. Madrid.</p> <p>BELMONTE, J. A. (coord) (2000): Arqueoastronomía hispana. Equipo Sirius. Madrid.</p> <p>IVANISZESKI, S. (ed.) (1992): Reading in Archaeoastronomy. International Conference: Current Problems and Future of Archaeoastronomy. Museum and Department of Historical Anthropology. Warsaw.</p> <p>WALKER, C. (ed) (1996): Astronomy before the telescope. The British Museum Press. London.</p> | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---------------|------------------------|--|--|
| Código: | 600597 | Nombre: | Campos Constituyentes del Magnetismo de la Tierra | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo | |
| Geofísica | | 6 | Optativa | |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 20 | | 10 | 120 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| Alcanzar una correcta comprensión de los principales campos que forman el campo magnético de la Tierra, lo que requiere conocer su origen y sus características espaciales y temporales, así como entender correctamente su contenido físico y la formulación matemática con que se expresan. | | | | |
| Contenido | | | | |
| El Campo Magnético de la Tierra: datos reales y modelos teóricos. Análisis armónico y separación de fuentes. Campos de origen interno: campo principal y campos locales. Campos de origen externo: estudio de la variación diurna y las variaciones rápidas. Meteorología Espacial. Campos inducidos. Efecto oceánico. | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| <p><i>Planificación:</i> Tras una introducción general se profundizará en los Campos que tengan más interés de acuerdo con la preparación de los alumnos y su orientación formativa. En cada caso se prestará particular atención a los efectos del Campo Constituyente en el conjunto del magnetismo terrestre y a sus consecuencias prácticas.</p> <p><i>Desarrollo:</i> Clases teóricas para explicar los conceptos fundamentales apoyadas por la propuesta de problemas. Clases prácticas en el Aula para la aplicación de los conceptos teóricos, la resolución de los problemas más significativos y la discusión de artículos seleccionados. Actividades en el Aula de Informática. Visita a algún centro relacionado con los temas objeto de estudio.</p> | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Criterio Fundamental: Participación del alumno en las clases y en diversas actividades propuestas durante el curso (80% de la calificación). Criterios de apoyo: Prueba escrita con aspectos teóricos y prácticos (20% de la calificación) | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| <p>* Campbell, W.H., 1997, <i>Introduction to Geomagnetic Fields</i>, Cambridge Univ. Press.</p> <p>* Herraiz, M y B. A de la Morena (Editores), 2008, <i>La ionosfera y su influencia en el posicionamiento y la navegación satelital</i>, Física de la Tierra nº 20, Universidad Complutense, Madrid.</p> <p>* Jacobs, J.A. (Editor), 1991, <i>Geomagnetism</i>, Academic Press, New York.</p> <p>* Merrill, R.T, M. McElhinny y P. McFadden, 1996, <i>The Magnetic Field of the Earth</i>, Academic Press, Boston.</p> <p>* Parkinson, W.D., 1983, <i>Introduction to Geomagnetism</i>, Elsevier, Amsterdam.</p> | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------------|--|
| Código: | 600598 | Nombre: | Paleomagnetismo y Magnetismo de Rocas |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Geofísica | | 6 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | 120 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| <p>Conocimientos teóricos y prácticos de paleomagnetismo y magnetismo de rocas. Abordar los principios básicos que rigen los estudios de paleomagnetismo y sus aplicaciones: geofísica (conocimiento de la evolución del <i>Campo magnético terrestre en el pasado</i>), geodinámica (tectónica de placas y tectónica regional), geocronología (datación paleomagnética y correlación magnetoestratigráfica), arqueología (datación arqueométrica), prospección de hidrocarburos (orientación de sondeos, dirección de paleocorrientes y migraciones de fluidos) y medioambiente (contaminación atmosférica, paleoclimatología).</p> | | | |
| Contenido | | | |
| <p>Características del campo magnético terrestre. Propiedades magnéticas de los minerales naturales. Mecanismos de adquisición de magnetización remanente natural. Métodos de análisis paleomagnético. Cálculo de paleodirecciones y paleopolos. Análisis estadístico. Aplicaciones: estudio del campo magnético terrestre, tectónica de placas y regional, magnetoestratigrafía, cicloestratigrafía, datación paleomagnética y Arqueomagnética, magnetizaciones secundarias y migración de hidrocarburos, propiedades magnéticas y medioambiente.</p> | | | |
| Metodología docente | | | |
| <p>Clases de teoría, de problemas y clases prácticas. Se propondrá al alumno la resolución y entrega de problemas. El alumno deberá realizar trabajos prácticos consistentes en la evaluación, tratamiento e interpretación de datos paleomagnéticos seleccionados (aplicaciones del paleomagnetismo a la tectónica, arqueomagnetismo y magnetismo de rocas y medioambiente). Los trabajos prácticos se expondrán oralmente en clase y se presentarán también por escrito.</p> | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| 80% examen de teoría y problemas; 20% prácticas. | | | |
| Bibliografía | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Butler, R.F. 1992. Paleomagnetism. Blackwell Scientific Publications. - Dunlop, D.J. and Özdemir, O. 1997 Rock Magnetism.. Cambridge Univ. Press - Evans, M.E. and F. Heller 2003. Environmental Magnetism. Academic Press. Elsevier Science. - Tauxe, L. 1998. Palaeomagnetic Principles and Practice. Kluwer Acad. Pub. | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------------|---|
| Código: | 600599 | Nombre: | Variabilidad Climática en el Atlántico Norte |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Meteorología | | 6 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | 120 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| Estudiar los fenómenos fundamentales relacionados con la circulación general del océano y de la atmósfera en el Atlántico Norte. Aprender las herramientas, tanto estadísticas como físicas, que se aplican para analizar los datos climáticos medios y anómalos. Determinar los modos de variabilidad en el Atlántico Norte y su influencia en la ocurrencia de episodios climáticos anómalos. Caracterizar los regímenes anómalos de circulación atmosférica del Atlántico Norte mediante la aplicación de técnicas estadísticas a datos de observaciones y de modelos. Estudiar la dinámica atmosférica y oceánica asociada a la variabilidad climática en el Atlántico. Estudiar los mecanismos de interacción océano-atmósfera y estratosfera-troposfera, responsables de transmitir anomalías climáticas. | | | |
| Contenido | | | |
| Circulación general de la atmósfera y del océano. Técnicas estadísticas y uso de modelos en el estudio de la variabilidad climática. Patrones de variabilidad atmosférica y oceánica en el Atlántico. Mecanismos de interacción océano-atmósfera. Conexión troposfera-estratosfera en el Atlántico. | | | |
| Metodología docente | | | |
| Clases presenciales de teoría y prácticas. Resolución de ejercicios (0.5 ECTS), realización de trabajos prácticos y/o bibliográficos (3 ECTS). | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Participación en las clases y resolución de ejercicios (20%). Exposición y defensa del trabajo práctico realizado por el alumno (40%). Test final sobre conocimientos teórico-prácticos (40%) | | | |
| Bibliografía | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hartmann. D. L. 1994: <i>Global Physical Climatology</i>.. Academic Press. 411 pp. ▪ Holton , J. R, 1992.: <i>An introduction to dynamic meteorology</i>.. Academic Press, New York, 319 pp. ▪ Hurrell, J.W., Y. Kushnir, G. Ottersen, and M. Visbeck, 2003: <i>The North Atlantic Oscillation: Climate Significance and Environmental Impact</i>. Eds. Geophysical Monograph Series, 134, 279pp ▪ Peixóto, J.P and A. H. Oort, 1992: <i>Physics of Climate</i>. American Institute of Physics. New York, 520 pp ▪ Preisendorfer, R. W., 1988: <i>Principal Component Analysis in Meteorology and Oceanography</i>. Elsevier. 425 pp.º ▪ von Storch H., and F.W. Zwiers, 1999: <i>Statistical Analysis in Climate Research</i>., Cambridge University Press, ISBN 0 521 45071 3, 494 pp. | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|---------------|------------------------|---|
| Código: | 600600 | Nombre: | Cambio Global y Técnicas Paleoclimáticas |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Meteorología | | 6 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | 120 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| El alumno deberá conocer al final del curso las principales técnicas paleoclimáticas, cuáles son sus aplicaciones y sus limitaciones. Asimismo, deberán ser capaces de identificar el papel que juegan en la caracterización del cambio global y de sus impactos. | | | |
| Contenido | | | |
| Cambio climático, escalas temporales y fuentes de datos. Técnicas paleoclimáticas: orientadas al análisis de la variabilidad climática en el último milenio: reconstrucciones a partir de de datos proxy (testigos de hielo, dendrocronología, corales y fuentes documentales) y simulaciones climáticas | | | |
| Metodología docente | | | |
| Se realizarán sesiones magistrales y seminarios de discusión de trabajos relacionados con el programa del curso. Durante el curso los alumnos elaborarán un trabajo práctico sobre un tema del programa. | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Realización de trabajos individuales, presentaciones de los alumnos y examen. | | | |
| Bibliografía | | | |
| K. Alverson, R. Bradley y T. Pedersen (eds). Paleoclimate, Global Change and the Future. Springer. 2003. R. Bradley. Paleoclimatology. Harcourt Academic Press.1999 Storch,H.v and F. W.Zwiers. Statistical Analysis inm Climate Research. Cambridge Univ. Press, 1999 http://www.pages.unibe.ch/ http://www.ngdc.noaa.gov/ | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | | |
|---|---------------|------------------------|---|-------------------------------|
| Código: | 600601 | Nombre: | Modelización y Reconstrucción de la Variabilidad Climática | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | | |
| Meteorología | | 6 | | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | | 90 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Profundización en las fuentes, modos y escalas espaciotemporales características de la variabilidad climática natural. - Familiarización con las técnicas empleadas en climatología: las fuentes de reconstrucciones paleoclimáticas, los modelos climáticos | | | | |
| Contenido | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Origen y modos de variabilidad climática a escalas milenaria –orbital en el Cuaternario Tardío - Simulación numérica del clima - Reconstrucciones paleoclimáticas. - Forzamientos climáticos. - Periodos paleoclimáticos clave. - Cambio climático abrupto. - Cambio climático antropogénico. | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Las clases consistirán en seminarios cuyos contenidos se basarán en el estado actual del conocimiento, recogido en libros y artículos científicos de publicación reciente. Se facilitará a los alumnos un guión de los contenidos impartidos. Se fomentarán la participación y el análisis crítico de los resultados por parte de los alumnos. | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Realización de trabajos individuales, presentaciones de los alumnos y examen | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| Bradley, R. S. Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary. 2 nd Edition. Harcourt Academic Press, 1999. Broecker, W. The Glacial World according to Wally. Palisades, NY, Eldigo Press, 2002. Ruddiman, W. F.: Earth's climate, Past, and Future, Freeman, 2000. Washington, W. M. and C. L. Parkinson. Introduction to three dimensional climate modeling. 2 nd Edition. University Science Books, 2005. | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|--|---------------|------------------------|--|-------------------------------|
| Código: | 600602 | Nombre: | Micrometeorología y Contaminación Atmosférica | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | | Tipo |
| Meteorología | | 6 | | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | | 120 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| <p>Estudiar la parte mas baja de la atmósfera, (hasta unos 1.000 metros de altura), analizando la acción de la fricción mecánica y de los efectos térmicos procedentes respectivamente de la rugosidad superficial y del calentamiento/enfriamiento de la superficie. Conocer la estructura fundamental de la baja atmósfera en sus distintas estabildades de estratificación: inestable, neutral y estable. Influencia en las concentraciones de contaminantes. Obtener las ecuaciones fundamentales que intervienen en los procesos turbulentos de la capa límite atmosférica, discutiendo el problema del cierre del sistema de ecuaciones. Presentar las principales teorías semiempíricas que establecen relaciones entre los flujos turbulentos de momento, calor y masa y gradientes de variables meteorológicas. Conocer las características fundamentales de los modelos numéricos que predicen la concentración de contaminantes, considerando las diferentes escalas presentes. Adquirir una integración de conocimientos micrometeorológicos y de contaminación atmosférica para poder utilizarlo en el control de problemas medioambientales.</p> | | | | |
| Contenido | | | | |
| <p>Estructura de la baja atmósfera: influencia de la estabilidad. Problema del cierre en las ecuaciones fundamentales. Teoría de semejanza de Monin-Obukhov: Aplicaciones. Modelización de la Capa límite atmosférica. Modelización numérica de la calidad del aire.</p> | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| <p>Clases presenciales de teoría y prácticas. Resolución de problemas propuestos (0.5 ECTS), realización de trabajos prácticos y/o bibliográficos (3 ECTS).</p> | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| <p>Examen tipo test (20%). Resolución de problemas (20 %). Realización trabajo (60%).</p> | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ARYA, S.P.S (2001): <i>Introduction to Micrometeorology</i>, 2nd edition International Geophysics Series, Academic Press. 2. STULL, R.B. (1988): <i>An Introduction to Boundary Layer Meteorology</i>, Kluwer Academic Publishers. 3. GARRATT, J.R. (1992): <i>The Atmospheric Boundary Layer</i>, Cambridge University Press. 4. SORBJAN, Z. (1989): <i>Structure of the Atmospheric Boundary Layer</i>, Prentice Hall. 5. JACOB, D. J. (1999). <i>Introduction to Atmospheric Chemistry</i>. Princeton University Press 6. JACOBSON, M.Z (2002): <i>Atmospheric Pollution</i>. Cambridge University Press. 7. JACOBSON, M.Z (1999): <i>Fundamentals of Atmospheric Modelling</i>. Cambridge University Press. 8. ZANNETTI, P. (1991): <i>Air Pollution Modelling</i>. Computational Mechanics Publications. 9. Dirección electrónica: www.epa.gov | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Código: | 600603 | Nombre: | Teledetección en la Atmósfera | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | | Tipo |
| Meteorología | | 6 | | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | | 120 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| El alumno deberá alcanzar un conocimiento sólido de las bases físicas de la Teledetección, del Sistema europeo de observación MSG y de las técnicas de observación desde satélites de órbita baja. Deberá identificar con facilidad fenómenos meteorológicos a través de imágenes de satélites. Deberá ser capaz de utilizar los algoritmos para la asimilación de datos y la elaboración de la información útil en el campo de la Meteorología. | | | | |
| Contenido | | | | |
| Satélites geoestacionarios y polares. Radiómetros y bandas atmosféricas de radiación. Interpretación de Imágenes. Medidas de balance radiativo. Principios de sondeos remotos de temperatura. Sistema Meteosat de Segunda Generación. Otros sistemas de observación remota. | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Consistirá en la explicación a través de clases presenciales, recomendación de lectura y estudio de textos de la bibliografía, complementario a las clases (4 ECTS). Propuesta de trabajos bibliográficos a los alumnos para exposición oral y participativa (0.5 ECTS). Se realizarán prácticas de interpretación y asimilación de datos, exigiéndose presentación de informes incluyendo una valoración crítica (1.5 ECTS). Se procurará una aproximación al alumno de forma individualizada a través la participación activa en el aula y mediante al asistencia a tutorías. | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Prácticas (de realización obligatoria) y los trabajos bibliográficos (33 %). Examen de conocimientos con aplicaciones prácticas (67 %). Se exigirá una nota mínima. | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| Houghton J.T. , Taylor F.W. Rodgers C.D. (1986) ‘Remote sounding and atmospheres’. Cambridge Univ. Press. Szekielta K. (1988) ‘Satellite Monitoring of the Earth’ Wiley- Interscience pub. | | | | |
| Observaciones | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|---|---------------|------------------------|---------------------------------------|
| Código: | 600604 | Nombre: | Dinámica de la Atmósfera Media |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo |
| Meteorología | | 6 | Optativa |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal |
| 20 | | 10 | 120 |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | |
| El alumno deberá conocer al final del curso las principales características de la climatología de la atmósfera media, los tipos de ondas que se observan, su propagación y las variables de análisis. También deberán ser capaces de identificar las distintas circulaciones y sus efectos sobre variables climatológicas. | | | |
| Contenido | | | |
| Introducción. Estructura vertical de la atmósfera media. Distribución de temperatura y viento zonal. Teoría Lineal de Ondas. Propagación de ondas desde la troposfera hacia la atmósfera media. Criterios de propagación. Flujo de Eliassen-Palm. Circulación extratropical a escala planetaria. Circulación meridiana media. Circulaciones ecuatoriales. Oscilación Cuasi-Bienal (QBO). Oscilación Semi-Anual (SAO). | | | |
| Metodología docente | | | |
| Se realizarán sesiones magistrales y seminarios de discusión de trabajos relacionados con el programa del curso por parte de los alumnos. | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | |
| Examen de teoría. Trabajo y exposición de los alumnos. | | | |
| Bibliografía | | | |
| Andrews, Holton y Leovy, 1987. Middle Atmosphere Dynamics. International Geophysical Series. Volume 40. Academic Press. 489 pp. Labitzke y van Loon, 1999. The Stratosphere. Phenomena, History and Relevance. Springer-Verlag. Berlin. | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |

| | | | | |
|--|---------------|------------------------|--|--|
| Código: | 600605 | Nombre: | Modelos en Meteorología, Física de la Atmósfera y Clima | |
| Especialidad/modulo | | Créditos ECTS | Tipo | |
| Meteorología | | 6 | Optativa | |
| Horas teoría | | Horas prácticas | Horas trabajo personal | |
| 20 | | 10 | 120 | |
| Objetivos específicos de aprendizaje | | | | |
| El objetivo fundamental que se persigue es que el alumno conozca los diferentes modelos que en el momento actual se están utilizando en la predicción tanto a corto como a largo plazo, así como las técnicas de integración, inicialización de los mismos y los procesos de asimilación . | | | | |
| Contenido | | | | |
| Modelos de ecuaciones primitivas. Modelos hidrostático y no hidrostático. Modelo Eta. Modelo sigma. Inicialización. Análisis objetivo. Asimilación. Modelos de circulación general y de área limitada. | | | | |
| Metodología docente | | | | |
| Clases de teoría expuestas por los profesores que en cada uno de los temas serán completadas con seminarios impartidos por los alumnos con la tutela de los profesores. Se complementan con un trabajo de puesta a punto de uno de los modelos explicados y corrido en los ordenadores del Dpto. | | | | |
| Criterios y métodos de evaluación | | | | |
| Con la asistencia a clase, exposición del trabajo en el seminario y realización de las prácticas de correr un modelo se obtiene la calificación | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| Radall D.A. (2000) General Circulation Model Development AP. Elsevier Rayner J.N. (2001) Dynamic Climatology .Oxford Davis T. and Hunt J.C. R (2005) New Development in Numerical Weather Prediction. Oxford University Press. Haltiner G.J. And Williams R.T. (1990).Numerical Prediction and Dynamic Meteorology. J: Wiley & Sons Durrant D. R. (1999) Numerical Methods for Wave Equations Fluid Dynamics .Springer | | | | |
| Observaciones | | | | |
| Las clases prodrán impartirse en castellano o inglés. | | | | |