FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	33085
Nom	Meteorologia i climatologia
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	4.5
Curs acadèmic	2020 - 2021

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1104 - Grau de Ciències Ambientals	Facultat de Ciències Biològiques	2	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1104 - Grau de Ciències Ambientals	123 - Meteorologia i Climatologia	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
LOPEZ BAEZA, ERNESTO	345 - Física de la Terra i Termodinàmica

RESUM

Introducció

L'assignatura **Meteorologia i Climatologia** s'imparteix, amb caràcter obligatori, en el primer quadrimestre del segon curs del **Grau en Ciències Ambientals**.

La **Meteorologia** i la **Climatologia** són disciplines fonamentals en la formació dels futurs graduats en **Ciències Ambientals**. L'assignatura desenvolupa un bloc temàtic bàsic que resulta de gran ajuda en el plantejament, comprensió, anàlisi i resolució de problemes relacionats amb fenòmens i processos naturals i accions antropogénicas que configuren i afecten al Medi Ambient. L'assignatura de **Meteorologia i Climatologia** es relaciona, d'una banda, amb algunes matèries específiques d'assignatures de primer curs tals com Física, Química i Geologia, principalment. De fet, aquestes assignatures, juntament amb les Matemàtiques, resulten fonamentals per a la seva millor comprensió i aprofitament. Per altra banda, en cursos posteriors, la **Meteorologia i Climatologia** proporciona un coneixement de base i es relaciona amb altres assignatures tals com Edafología, Hidrologia Continental i Marina, Avaluació de la Contaminació, Sistemes d'Informació Geogràfica i Fonaments d'Enginyeria Ambiental, entre unes altres.

Objectius Generals

Els objectius generals de l'assignatura **Meteorologia i Climatologia**, com assignatura de formació general i complementària d'altres assignatures del Grau són, entre uns altres:

(i) Potenciar la capacitat d'anàlisi i síntesi dels alumnes

(ii) Desenvolupar la capacitat de consultar i avaluar fonts d'informació, tenint en compte la seva fiabilitat

(iii) Exercitar la capacitat d'interpretació de la informació meteorològica i climàtica tant qualitativa com quantitativa

(iv) Desenvolupar la capacitat d'integrar i establir relacions entre els coneixements teòrics i els pràctics

(v) Fomentar el treball autònom dels alumnes quant a recerca d'informació i tractament de les dades

(vi) Presentar informes i memòries tant de forma oral com escrita

(vii) Fomentar el treball en equip

- ***Objectius Específics***

(i) Adquirir una visió general sobre l'atmosfera i els processos que ocorren en ella i sobre les seves relacions amb els altres components del sistema climàtic

(ii) Entendre els conceptes de clima i de sistema climàtic i els mecanismes i processos que els conformen

(iii) Analitzar i explorar els diferents paràmetres que defineixen el temps i el clima, el paper que representen en el sistema climàtic i la seva mesura i tècniques d'observació. Adquirir coneixement dels seus valors típics així com dels errors i incerteses associades

(iv) Conèixer els aspectes bàsics relatius a la interacció de la radiació amb l'atmosfera i al balanç de radiació del sistema Terra - Atmosfera

(v) Analitzar i interpretar processos meteorològics i climàtics bàsics. Conèixer les característiques dels fenòmens meteorològics més rellevants en diferents escales, des de la planetària a la local, passant per la sinòptica, i comprendre els seus aspectes fonamentals dinàmics i termodinàmics

(vi) Conèixer els aspectes bàsics de termodinàmica de l'atmosfera necessaris per a la comprensió dels processos associats a la formació de núvols i la precipitació

(vii) Comprendre els processos relatius a la dinàmica atmosfèrica

(viii) Comprendre el paper de la circulació general atmosfèrica i oceànica en la configuració climàtica mundial

(ix) Conèixer els orígens de la variabilitat del clima i la seva relació amb el canvi climàtic

(x) Saber valorar l'efecte antropogénico en el clima

(xi) Coneixement introductori sobre els Models de Predicció Numèrica i els Models de Simulació del Clima

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

En aquesta assignatura és fonamental que els alumnes tinguin els coneixements bàsics proposats per assignatures com Matemàtiques i Física, aquesta última, a més, com coneixement bàsic per a la mesura de paràmetres meteorològics. També és desitjable que els alumnes coneguin els programes de càlcul i d'anàlisi estadística convencionals com Excel o Kaleidagragh.

COMPETÈNCIES

1104 - Grau de Ciències Ambientals

- Conèixer les característiques dels diferents climes.
- Analitzar i interpretar processos meteorològics.
- Comprendre i manejar diferents escales espacials i temporals en la interpretació dels sistemes naturals.
- Conèixer els principals impactes humans sobre els sistemes naturals.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

- Realització de treballs pràctics que impliquin la resolució de problemes, l'anàlisi d'informació i la seva interpretació crítica
- Preparació i exposició de seminaris breus, tant individuals com en grups reduïts, que impliquin recerques bibliogràfiques, integració d'informació en llengua espanyola i anglesa, anàlisi i síntesi de la mateixa, exposició oral en públic i defensa de la mateixa. Es tractarà que almenys una de les exposicions es realitzi en llengua anglesa
- Utilització de bases de dades bibliogràfiques en format electrònic, accés a revistes i altres publicacions científiques en format imprès i electrònic, i ús d'almenys un programa informàtic de presentació (i.g. Power Point)
- Resolució de problemes que impliquin la presa de dades qualitatives i quantitatius en el laboratori o en el camp, l'anàlisi d'aquestes dades i la seva interpretació en un context teòric
- Coneixement dels diferents tipus de clima i les seves característiques principals
- Anàlisis i interpretació dels principals processos meteorològics

- Coneixement dels components i processos del sistema climàtic i de les seves característiques a diferents escales espacials i temporals

Coneixement dels principals impactes humans sobre el sistema climàtic

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció

Temps i Clima. Escales en Meteorología i Climatología

2. El Sistema Climàtic

El Sistema Climàtic. Components i Processos. Processos de Retroalimentació

3. Propietats Físiques de l'Atmosfera

Composició Gasosa de l'Atmosfera. Aerosols. Estructura de l'Atmosfera. L'Atmosfera Standard. Radiosondejos

4. Balanç Radiatiu (I)

La Constant Solar i la seva Variabilitat. Balanç d'Energia de la Terra. Efecte Hivernacle. Efecte dels Núvols Sobre el Balanç de Radiació.

5. Balanç Radiativo (II)

Distribució Geogràfica de la Radiació. Mesura de la Radiació Solar i la Radiació Tèrmica

6. Temperatura

Insolación i Temperatura. Els Cicles de la Temperatura. Factors Determinants de la Temperatura. Mesura de la Temperatura

7. Pressió Atmosfèrica

Definició, Unitats i Significat de la Pressió Atmosfèrica. Variació de la Pressió i la Densitat amb l'Altura. Models d'Atmosferes. Atmosfera Hidrostàtica. Mesura de la Pressió Atmosfèrica

8. Humitat Atmosfèrica

Paper de l'Aigua en el Clima. Circulació de l'Aigua en l'Atmosfera. Humitat i Índexs d'Humitat. Punt de Rocío. Mesura de la Humitat

9. Núvols i Precipitació (I)

Núvols i Tipus de Núvols. Observació i Identificació de Núvols.

10. Núvols i Precipitació (II)

Precipitaciones i tipus de Precipitaciones. Distribució i Variació Periòdica de les Precipitacions. Mesura de la Precipitació. El Radar Meteorològic

11. Vent

Forces Involucrades: Gravetat, Gradient de Pressions, Efectes Coriolis i Centrípet, Fricció. Vents Geostròfics, de Gradient i Tèrmics. Mesura del Vent

12. Estabilitat i Equilibri en l'Atmosfera (I)

Processos Adiabàtics en Atmosferes Hidrostàtiques. Refredament Adiabàtic de l'Aire Seco i de l'Aire Humit.

13. Estabilitat i Equilibri en l'Atmosfera (II)

Processos Adiabàtics en Atmosferes Hidrostàtiques. Refredament Adiabàtic l'Aire Sec i del Aire Humit. Moviments Convectius. Conseqüències de l'Estabilitat

14. Dinàmica Atmosfèrica

Forces Atmosfèriques: Forces Reals i Forces Aparents. Aproximació de vents geostròfics, de gradient i tèrmics.

15. Circulació General i Zones Climàtiques (I)

Moviment Global i Distribució de l'Escalfament Solar. Components de la Circulació Global: Circulació Meridional, Vents Alisis i de l'Oest, Corrents en Chorro i Cinturons Climàtics. Efecte de les Muntanyes i de la Distribució Terra-Oceà.

16. Circulació Generali Zones Climàtiques (II)

Zones Climàtiques i Distribució Global de l'Temperatura i la Precipitació

17. Capa Límit Planetària (I)

Característiques. Viscositat i Turbulència. Orígens de la Turbulència. Viscositat Turbulenta. Perfil Vertical del Vent. Vents Zonals, Brises, Tempestes, Huracans

18. Capa limit planetària (II)

Balanç d'Energia

19. Principals Sistemes Meteorològics

Sistemes d'Altes Pressions i de Baixes Pressions. Sistemes Frontals Càlids, Closos i Freds. Sistemes que Originen Precipitació. Vent en Nivells Alts, Corrent del Doll

20. Característiques dels Diferents Tipus de Climes (I)

Factors que Determinen la Distribució dels Climes al Planeta. Classificacions i Índexs Climàtics.

21. Característiques dels Diferents Tipus de Climes (II)

Climes Càlids, Temperats, Freds, Desèrtics i de Muntanya

22. Clima Urbà

Mesures Meteorològiques en Zones Urbanes. Fluxos d'Energia Urbans. Illa de Calor Urbana. Vegetació i Clima Urbà. Megaciutats

23. Canvi climàtic (I)

Augment de l'Efecte Hivernacle per Causes Antropogéniques. Factors del Canvi Climàtic.

24. Canvi Climàtic (II)

Observació del Canvi Climàtic i dels seus Agents. Models Climàtics. Escenaris Climàtics.

25. Canvi Climàtic (III)

Projeccions del Canvi Climàtic

26. Paleoclimatologia

Climes del Passat. Registre Instrumental de Mesures sobre Terra i sobre Mar. El Clima en els Últims 1000 Anys, Indicadors Climàtics Proxy. Canvis Climàtics en els Últims 100.000 Anys. Canvi Climàtic al Llarg de la Història de la Terra, Teoria de Milankovitch

27. Pràctiques de laboratori

Lab I: Estacions Meteorològiques Automàtiques
Configuració de l'Estació Meteorològica
Descàrrega de Dades Meteorològiques
Anàlisis i Interpretació de les Mesures Meteorològiques

Lab 2: Perfil de Temperatures en el Sòl
Mesura del Perfil de Temperatures en Diferents Tipus de Sòl
Estudi de l'Homogeneïtat de les Propietats Tèrmiques del Sòl
Estudi de les Ones Tèrmiques en el Sòl

Lab 3: Mesura de la Humitat Atmosfèrica
Familiarització amb els Diversos Paràmetres que Expressenla Humitat Atmosfèrica
Diferents Mètodes de Mesura de la Humitat Atmosfèrica (Psicrómetro, Higrómetros, Mètodes Elèctrics, Mètodes de Condensació,
)

Lab 4: Mesura de la Radiació Solar
Mesura dels Diferents Components de la Radiació Solar. Influència de l'Angle d'Inclinació
Albedo de la Superfície
Radiació Tèrmica
Radiació Neta. Factors dels quals Depèn

28. Tutories

Tut I y II: Delegació Territorial de AEMet a la Comunitat Valenciana
Visita a la Delegació Territorial de AEMet a la Comunitat Valenciana per conèixer de prop les activitats d'un Centre Meteorològic complet:
- mesures i observacions en garita meteorològica
- assimilació de dades d'estacions meteorològiques
- radars meteorològics i teledetecció
- utilització del Model de Predicció Numèrica
- anàlisi contínua de la informació meteorològica i de les bases de dades climatològiques
- sistemes d'alerta meteorològica PreviMet i d'alerta per risc d'incendis forestals Previfoc

Realització d'exercicis sobre
instrumentació
climatologia
funcionament dels sistemes PreviMet i Previfoc

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	28,00	100
Pràctiques en laboratori	15,00	100
Tutories reglades	2,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Estudi i treball autònom	13,00	0
Lectures de material complementari	2,50	0
Preparació d'activitats d'avaluació	26,00	0
Preparació de classes de teoria	13,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	3,00	0
TOTAL	**112,50**	

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura consta de diverses parts, amb una metodologia bé diferenciada. Per a cadascuna d'elles se segueix un desenvolupament i metodologia específics:

- ***Classes Magistrals Teòric-Pràctiques***

Dues classes a la setmana, de contingut teòric - pràctic (teoria i exercicis conceptuals i problemes), en proporció variable segons la matèria, d'acord amb la programació desenvolupada en l'apartat 6 sobre **Descripció dels Continguts** que es distribueix en tres unitats

• **Unitat I. Introducció dels Conceptes Fonamentals. Magnituds Meteorològiques i Climàtiques** (**Temes 1 a 11**, 11 hores)

• **Unitat II. Meteorologia** (**Temes 12-19**, 8 hores)

• **Unitat III. Climatologia** (**Temes 20-26**, 7 hores)

En aquestes classes, el professor imparteix els continguts teòrics basant-se en materials (llibres, apunts, diapositives, figures i diagrames) que es faciliten als alumnes a través de *l'Aula Virtual*. Aquest material és orientatiu i en cap moment s'ha de considerar que és l'únic material que ha d'utilitzar l'estudiant. En cada un dels temes de teoria, es desenvolupen exercicis pràctics que ajuden a comprendre la matèria explicada. En molts casos, s'introdueixen els temes de teoria i s'indica l'abast dels continguts, esperant que l'alumne completi els detalls de la matèria en el seu estudi individualitzat.

- ***Classes de Laboratori***

Quatre sessions de laboratori que s'imparteixen en subgrups petits, amb un professor assignat a cada subgrup. En les sessions, els estudiants per parelles, realitzen les quatre pràctiques que es detallen en l'apartat 6 sobre **Descripció dels Continguts (Lab I** a **Lab IV)**. Per cada pràctica, cada parella d'estudiantes ha de presentar una memòria o un informe on es recullin les dades experimentals i el seu tractament (errors, gràfiques, ajustaments), els resultats obtinguts i les conclusions a les quals s'arriba. Es posarà èmfasis en la utilització de programes informàtics per al tractament de les dades, per al que es disposarà d'ordinadors adequats en el propi laboratori. L´assistència a esta activitat és obligatòria per part de l´alumne.

- ***Treballs Tutelats***

Es proposa una visita científica a la **Delegació Territorial de AEMet a la Comunidad Valenciana** per conèixer el funcionament d'un Centre Meteorològic complet. En la visita es mostra la instrumentació, mesures i observacions de l'estació meteorològica, l'assimilació de les dades de les estacions meteorològiques de la regió, el funcionament del model numèric de predicció i els sistemes d'alerta meteorològica *PreviMet* i de risc per incendis forestals *Previfoc*. Se li proposarà als alumnes realitzar treballs pràctics sobre aquests continguts. L´assitència a esta activitat`´es obligatòria per part de l´alumne.

- ***Tutories***

L'alumne pot aclarir o resoldre dubtes sobre qualsevol matèria de l'assignatura en les hores de Tutoria del professor oa través del correu electrònic (tutoria virtual) si la consulta es pot resoldre raonable i adequadament per aquest sistema.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es realitza tenint en compte les diferents parts diferenciades de la mateixa, avaluant aquestes per separat i amb els criteris que es detallen:

- **Avaluació dels Coneixements Teòrics-Pràctics**: L'avaluació d'aquesta part de l'assignatura es farà sobre la base d'un examen escrit
- **Avaluació del Laboratori**: El treball de laboratori s'avalua sobre la base de les memòries i informes realitzats pels alumnes per a cadascuna de les pràctiques previstes durant el curs. **És obligatòria la realització de totes les pràctiques de laboratori**

Avaluació dels Treballs Tutelats: El treball s'avalua sobre la base dels informes realitzats pels alumnes. **Per ser avaluat cal l'assistència a aquesta classe-visita científica.**

L'avaluació de l'assignatura es farà amb els següents criteris:

(i) **60 punts**: coneixements teòric-pràctics a través de l'examen final escrit

(ii) **30 punts**: treballs realitzats en el laboratori a través de l'avaluació de les memòries i qüestionaris de laboratori que es plantegin

(iii) **10 punts**: treballs tutelats a través de l'avaluació de les memòries realitzades i exercicis proposats a les classes de teoria

La qualificació final s'obtindrà a partir de la suma de les qualificacions dels apartats anteriors, sempre que en l'apartat (i) s'obtingui un mínim de **25** punts i en l'apartat (ii) un mínim de **12** punts. La qualificació final necessària per a aprovar l'assignatura serà de **50** punts.

Per sol.licitar l´avanç de convocatòria d´esta assignatura l´alumne ha de tindre en compte que haurá d´haver realitzar les activitats obligatòries que s´indiquen en la guía docent de l´assignatura. Veure també l´apartat *Metodología Docent, Classes de Laboratori, i Treballs Tutelats.*

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Manuel Ledesma Jimeno (2011): Principios de Meteorología y Climatología. Paraninfo
- María Carmen Casas Castillo y Marta Alarcón Jordán (1999): Meteorología y Clima. Volumen 79 de Politext Series, Ediciones UPC, S.L.
- Hartmann, D.L. (1994): Global Physical Climatology. Academic Press
- J.M. Wallace & P. Hobbs (2006): Atmospheric Science. An Introductory Survey. Academic Press, 2nd Edition

Complementàries

- María Fernanda Pita y José María Cuadrat (2006): Climatología. Ediciones Cátedra
- Javier Martín Vide (2005): Los Mapas del Tiempo. Editorial Davinci, Mataró
- Javier Martín Vide (1991): Fundamentos de Climatología Analítica. Editorial Síntesis. Madrid
- Felipe Fernández García (1995): Manual de Climatología Aplicada. Editorial Síntesis. Madrid

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1. Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente programados

Si la Visita Científica a la Delegación de AEMet en la Comunidad Valenciana no pudiera realizarse como Tutoría y Trabajo Tutelado, se programaría una tarea virtual equivalente.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantendría el volumen de trabajo aumentando ligeramente el peso relativo de los trabajos voluntarios en relación al peso del examen de teoría.

En principio, se mantendrían los horarios (días y horas) de las sesiones presenciales en el caso de que estas se sustituyeran por sesiones de videoconferencia

3. Metodología docente

Clases de teoría

• Se continuaría subiendo al Aula Virtual las presentaciones de las clases correspondientes a los diferentes temas

• Se programarían videoconferencias en los días y a las horas convencionales de la asignatura utilizando BBC

Tutorías y Seminarios

• La tutoría presencial obligatoria, consistente en una Visita Científica a la Delegación de AEMet en la Comunidad Valenciana, se sustituiría por un ejercicio virtual equivalente que el propio estudiante seleccionaría entre los centros meteorológicos disponibles en internet. Se mantendría el cuestionario que habitualmente se utiliza en esta actividad y que el/la estudiante adaptaría adecuadamente

• A lo largo del curso, se programarán tareas sobre trabajos tutelados o cuestionarios on-line a través del Aula Virtual para repasar conceptos significativos de algunos temas de especial interés

• Para las tutorías o dudas que pueden surgir a lo largo del curso se utilizará el correo electrónico, chat del Aula Virtual o incluso podría programarse una sesión por videoconferencia BBC si fuera necesario

• Para los seminarios se invitará a algún conferenciante adecuado de prestigio, como se ha hecho habitualmente, que lo impartirla por videoconferencia BBC

Laboratorio

• La presencialidad será al 100% en el laboratorio, donde estudiantado y profesorado seguirán las normas de seguridad (uso de máscara obligatorio, limpieza de manos con gel hidroalcohólico, limpieza del material usado al final de cada sesión, etc)

• En caso de emergencia sanitaria y no ser posible la presencialidad, el profesorado facilitaría vídeos explicativos de las 4 prácticas a desarrollar en el laboratorio y, a continuación, datos experimentales (tomados en el propio laboratorio) a trabajar por parte del alumnado de forma no presencial, con el fin de desarrollar las memorias asociadas a dichas prácticas que sirven para evaluar esta parte de la asignatura.

4. Evaluación

El peso relativo de cada actividad se cambiaría de acuerdo con la siguiente distribución:

- Examen de Teoría: 50%
- Laboratorio: Memorias 30%
- Tutorías y Trabajos Tutelados
  - Visita científica virtual a centro meteorológico: 10%
  - Trabajos tutelados: 10%