

## 250653 - CLCANVCLI - Clima i Canvi Climàtic

Unitat responsable: 250 - ETSECCPB - Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Unitat que imparteix: 736 - PE - Departament de Projectes d'Enginyeria

Curs: 2015

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AMBIENTAL (Pla 2014). (Unitat docent Obligatòria)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà, Anglès

### Professorat

Responsable: JOSE M. BALDASANO RECIO

Altres: JOSE M. BALDASANO RECIO

### Horari d'atenció

Horari: Disponibilitat permanent mitjançant correu electrònic: jose.baldasano@upc.edu

### Metodologies docents

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials en una aula.

Es dediquen a classes teòriques 2 hores, en ell que el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dedica 1 hora, a la resolució de problemes amb una major interacció amb els estudiants. Es realitzen exercicis i treball pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

CE01 - Aplicar conceptes científics a problemes ambientals i la seva correlació amb conceptes tecnològics.

CE02 - Analitzar sistemes, problemes ambientals i la seva resolució mitjançant models, així como avaluar els mateixos.

CE03 - Adquirir habilitats bàsiques de treball en laboratori i identificar els mètodes i instrumentació per la determinació de paràmetres rellevants per l'anàlisi de problemes ambientals.

Coneix en profunditat la estructura dels ecosistemes terrestres, aquàtics i artificials, així com les seves interaccions.

Coneix l'ecologia i el cicle dels elements.

Coneix els grans problemes ambientals a nivell global.

Analitza les bases energètiques, estequiomètriques i cinètiques dels diferents processos.

Modelitza els processos i quantifica el funcionament i la eficiència dels sistemes.

Determina les bases dels riscos ambientals per la salut humana i els ecosistemes.

Aplica el balanço de matèria i energia a problemes ambientals.

Interpreta les interaccions aigua - roca i aigua - aire utilitzant mètodes termodinàmics i cinètics.

Coneix els contaminants i identificar el seus impactes.

Coneix les bases del funcionament de l'atmosfera i les aplica en el manteniment de la qualitat de l'aire.

Coneix les bases del clima i analitza les implicacions del actual canvi climàtic.

Conceptualitza un problema ambiental, descriure'l mitjançant equacions i planteja la seva resolució analítica o numèrica.

Identifica els codis que necessita per poder resoldre un problema ja conceptualitzat.

Reconeix les escales espacials i temporals necessàries per resoldre el problema.

Es familiaritza amb les solucions a problemes relacionats amb els sistemes dinàmics.

## 250653 - CLCANVCLI - Clima i Canvi Climàtic

Coneix les solucions senzilles a problemes d'advecció - dispersió - reacció.  
 Reconèixer l'existència d'incertesa en els paràmetres de les equacions i es capaç de realitzar un anàlisi d'incertesa i de sensibilitat.  
 Coneix els mètodes per obtenir informació i mesures sobre diversos paràmetres o variables.  
 Entén que tota mesura porta inherentment un error associat i es capaç de treballar amb els mateixos.  
 És crític amb els valors portats per altres quan el mètode de mesura no està especificat.  
 Ha treballat en laboratori en la medició d'alguns paràmetres d'interès ambiental.

Descripció del sistema climàtic i els seus components.  
 L'atmosfera, oceans, criosfera, superfície de la terra i biosfera.  
 El balanç d'energia: terra-atmosfera.  
 Els cicles hidrològic i del carboni.  
 Història del canvi climàtic: causes i mecanismes.  
 Variabilitat climàtica interna.  
 Evolució del clima de la Terra.  
 Modelització del sistema climàtic.  
 Components d'un model climàtic.  
 Avaluació de resultats.  
 La resposta del sistema climàtic a una pertorbació.  
 Influències de les activitats humanes sobre el clima i el canvi climàtic.

Descripció del sistema climàtic i els seus components.  
 L'atmosfera, oceans, criosfera, superfície de la terra i biosfera.  
 El balanç d'energia: terra-atmosfera.  
 Els cicles hidrològic i del carboni.  
 Història del canvi climàtic: causes i mecanismes.  
 Variabilitat climàtica interna.  
 Evolució del clima de la Terra.  
 Modelització del sistema climàtic.  
 Components d'un model climàtic.  
 Avaluació de resultats.  
 La resposta del sistema climàtic a una pertorbació.  
 Influències de les activitats humanes sobre el clima i el canvi climàtic.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Grup gran/Teoria:	15h	12.00%
	Grup mitjà/Pràctiques:	10h	8.00%
	Grup petit/Laboratori:	10h	8.00%
	Activitats dirigides:	10h	8.00%
	Aprenentatge autònom:	80h	64.00%

## 250653 - CLCANVCLI - Clima i Canvi Climàtic

### Continguts

<p>1.Descripció del sistema climàtic i els seus components</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>L'atmosfera Composició i temperatura Circulació general de l'atmosfera Precipitació Exercicis i treball pràctics</p>	
<p>2. L'atmosfera, oceans, criosfera, superfície de la terra i biosfera</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>L'oceà</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Composició i propietats</li> <li>* Circulació Oceànica</li> <li>* La temperatura i la salinitat</li> </ul> <p>La criosfera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Els components de la criosfera</li> <li>* Propietats de la criosfera</li> </ul> <p>La superfície de la terra i la biosfera terrestre</p> <p>Exercicis i treballs pràctics</p>	
<p>3.El balanç d'energia: terra-atmosfera</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>El balanç energètic de la Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* El balanç de calor a la part superior de l'atmosfera: una visió global</li> <li>* L'efecte "hivernacle"</li> <li>* insolació d'avui dia a la part superior de l'atmosfera</li> <li>* El balanç de calor a la part superior de l'atmosfera: distribució geogràfica</li> <li>* Emmagatzematge de calor i el transport</li> <li>* Balanç tèrmic en la superfície</li> </ul> <p>Exercicis i treballs pràctics</p>	

## 250653 - CLCANVCLI - Clima i Canvi Climàtic

4.Els cicles hidrològic i del carboni	Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprenentatge autònom: 4h 11m
Descripció: El cicle hidrològic El cicle del carboni * Informació general * Cicle del carboni oceànic * Cicle del carboni terrestre Exercicis i treballs pràctics	
13. Avaluació	Dedicació: 14h 23m Grup petit/Laboratori: 6h Aprenentatge autònom: 8h 23m
5.Historia del canvi climàtic: causes i mecanismes	Dedicació: 2h 24m Grup gran/Teoria: 1h Aprenentatge autònom: 1h 24m
Descripció: Història del canvi climàtic: causes i mecanismes	
6.Variabilidad climàtica interna	Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprenentatge autònom: 4h 11m
Descripció: Variabilitat climàtica interna * El Niño-Oscil·lació del Sud * Oscil·lació de l'Atlàntic Nord * El Modo Anular del Sud Exercicis i treballs pràctics	

## 250653 - CLCANVCLI - Clima i Canvi Climàtic

<p>7. Evolució del clima de la Terra</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>El clima de formació de la Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Precambrià climàtic</li> <li>* Climàtic Phanerozoic</li> <li>* Climàtic Cenozoic</li> </ul> <p>L'últim milió d'anys: cicles glacials interglacials</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Variacions en els paràmetres orbitals i la insolació</li> <li>* La teoria orbital de paleoclimas</li> <li>* Variacions glacial - interglacial en la concentració atmosfèrica de CO<sub>2</sub></li> </ul> <p>L'Holocè i els últims 1000 anys</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* El interglacial actual</li> <li>* Els últims 1000 anys</li> <li>* El segle passat</li> </ul> <p>Exercicis i treballs pràctics</p>	
<p>8. Modelització del sistema climàtic</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Modelització del sistema climàtic</p> <p>Introducció</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Què és un model de clima?</li> <li>* Tipus de models</li> <li>* Models de balanç d'energia</li> <li>* Models complexitat intermèdia</li> <li>* Els models de circulació general</li> </ul> <p>Exercicis i treballs pràctics</p>	

## 250653 - CLCANVCLI - Clima i Canvi Climàtic

<p>9. Components d'un model climàtic</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Components d'un model climàtic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Atmosfera</li> <li>* Oceà</li> <li>* El gel marí</li> <li>* Superfície terrestre</li> <li>* Biogeoquímica marina</li> <li>* Les capes de gel</li> <li>* Acoblament entre els models de sistemes de components a la Terra</li> </ul> <p>Resolució numèrica de les equacions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Consistència, convergència i estabilitat</li> <li>* El temps i l'espai discretitzacions utilitzant diferències finites</li> </ul> <p>Exercicis i treballs pràctics</p>	
<p>10. Anàlisi i avaluació de resultats</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Comprovació de la validesa dels models</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificació, validació, test</li> <li>* Avaluar l'acompliment del model</li> </ul> <p>Exercicis i treballs pràctics</p>	

## 250653 - CLCANVCLI - Clima i Canvi Climàtic

<p>11.La resposta del sistema climàtic a una pertorbació</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <p>La resposta del sistema climàtic a una pertorbació</p> <p>Clima i resposta al canvi climàtic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Noció de forçament radiatiu</li> <li>* Resposta d'equilibri del sistema climàtic - una definició de la retroalimentació</li> <li>* Resposta transitòria del sistema climàtic</li> </ul> <p>Avaluacions físiques directes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Vapor d'aigua retroalimentació i comentaris gradient</li> <li>* Retroalimentación Núvols</li> <li>* Avaluacions Criosféricas</li> </ul> <p>Exercicis i treballs pràctics</p>	
<p>12. Influències de les activitats humanes sobre el clima i el canvi climàtic</p>	<p>Dedicació: 4h 48m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 2h 48m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Influències de les activitats humanes sobre el clima i el canvi climàtic.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Emissions</li> <li>. Canvis usos del sòl</li> <li>. Ecosistemes</li> </ul>	

### Sistema de qualificació

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada i de les corresponents treballs pràctics.

L'avaluació contínua consisteix a fer diferents activitats, tant individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'ella).

Les proves d'avaluació consten d'una part amb qüestions sobre conceptes bàsics i associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'entesa i aplicació.

La qualificació es fa d'acord al següent criteri:

$$NF = r * NE + (1-r) * NAC \quad r = 0,5$$

$$NAC = q * NAEP + (1-q) * NACET \quad q = 0,5$$

NF: Nota final

NE: Nota de l'examen

NAC: Nota de l'avaluació continuada

NAEP: Nota avaluació ensenyaments pràctics (treballs, presentacions, etc)

NACET: Nota avaluació continuada dels ensenyaments teòrics (test, etc)



## 250653 - CLCANVCLI - Clima i Canvi Climàtic

### Normes de realització de les activitats

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el període programat, es considerarà com a puntuació zero.

### Bibliografia