

250672 - Modelització de Sistemes Ambientals

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 les 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.

250672 - Modelització de Sistemes Ambientals

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 medicació d'alguns paràmetres d'interès ambiental.

Introducció al procés de modelització numèrica:

- Funcionament dels processos naturals.
- Definició i coneixement del problema.
- El procés de modelització.
- Fases en el desenvolupament d'un model numèric.
- Els límits d'un model.
- L'equació de transport.
- Escala espacial i temporal: Euler vs Lagrange.

Modelització de sistemes dinàmics:

- Modelació de sistemes dinàmics.
- Models de qualitat d'aigua en rius i embassaments.
- Models de qualitat de l'aire: emissions.
- Models de dispersió de contaminants en aire.
- Models fotoquímics.

Avaluació de models:

- Calibratge / verificació / validació de model.
- Avaluació dels resultats.
- Anàlisi d'incertesa.

Introducció al procés de modelització numèrica:

- Funcionament dels processos naturals. Definició i coneixement del problema.
- El procés de modelització.
- Fases en el desenvolupament d'un model numèric.
- Els límits d'un model.
- L'equació de transport.
- Escala espacial i temporal: Euler vs Lagrange.
- Modelització de sistemes dinàmics:
- Models de qualitat d'aigua en rius i embassaments.
- Models de qualitat de l'aire: emissions.
- Models de dispersió de contaminants en aire.
- Models fotoquímics.
- Avaluació de models: Calibratge / verificació / validació de model.
- Avaluació dels resultats.
- Anàlisi d'incertesa.

250672 - Modelització de Sistemes Ambientals

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%

250672 - Modelització de Sistemes Ambientals

Continguts

<p>01 Introducció al procés de modelització numèrica</p>	<p>Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció: Introducció al procés de modelització numèrica: * Funcionament dels processos naturals. * Definició i coneixement del problema. * El procés de modelització. Exercicis i treballs pràctics</p>	
<p>02 Fases en el desenvolupament d'un model numèric numèric</p>	<p>Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció: Fases en el desenvolupament d'un model numèric Los límits d'un model Exercicis i treballs pràctics</p>	
<p>03 L'equació de transport</p>	<p>Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció: Concepte de balance Ecuació de Continuitat Equació de Conservació de Quantitat de Moviment Equació de Conservació de la Energia Ecuació de continuïtat de la matèria Exercicis i treballs pràctics</p>	

250672 - Modelització de Sistemes Ambientals

<p>04 Escales espacials i temporals: Euler vs Lagrange</p>	<p>Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció: Les escales espacials Los ciclos temporales Esquema eulerià vs lagrangia Exercicis i treballs pràctics</p>	
<p>12 Avaluació</p>	<p>Dedicació: 16h 48m Grup petit/Laboratori: 7h Aprentatge autònom: 9h 48m</p>
<p>05 Models de qualitat d'aigua: rius i embassaments</p>	<p>Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció: Classificació dels models de qualitat de l'aigua (MQA) Criteris per a la classificació dels MQA desenvolupament històric Dinàmica i processos: cicles Components bàsics dels MCA Procés d'autodepuració Model simplificat de temperatura per rius Model QUAL2E Embassaments: temperatura i hidrodinàmica Model de qualitat de l'aigua per a un embassament Exercicis i treballs pràctics</p>	

250672 - Modelització de Sistemes Ambientals

<p>06 Models de qualitat de l'aire: emissions</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipus i models d'inventari d'emissions Factor d'activitat, fonts d'emissió, tipologia Factors d'emissió Fonts d'emissió de contaminants a l'atmosfera Enfocament top-down vs bottom-up Grups de la nomenclatura SNAP Criteris de desagregació Criteris de anàlisi de la qualitat d'un inventari especiació Exercicis i treballs pràctics 	
<p>07 Models de dispersió de contaminants</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desenvolupament històric Model Gaussià Model Lagrangià Model de caixa Model Euleriano Exercicis i treballs pràctics 	
<p>08 Models fotoquímics</p>	<p>Dedicació: 7h 11m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formació d'Ozó Formació d'aerosols secundaris Mecanismes químics Exercicis i treballs pràctics 	

250672 - Modelització de Sistemes Ambientals

<p>09 Avaluació de models: calibració, verificació, validació</p>	<p>Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció: Procés d'avaluació Calibració / Verificació / Validació / Hindcast Exercicis i treballs pràctics</p>	
<p>10. Avaluació de resultats: mètriques</p>	<p>Dedicació: 7h 11m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 4h 11m</p>
<p>Descripció: Variables a avaluar Mètriques Llindars / Qualitat de les dades Estadístics categòrics Estadístiques discretes / Diagrama de Taylor Gràfics Exercicis i treballs pràctics</p>	
<p>11 Anàlisi d'incertesa</p>	<p>Dedicació: 4h 48m Grup gran/Teoria: 2h Aprentatge autònom: 2h 48m</p>
<p>Descripció: Criteris d'avaluació Anàlisi d'incertesa Criteris d'acceptació Anàlisi de sensibilitat Intercomparació de models</p>	

250672 - Modelització de Sistemes Ambientals

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)

Normes de realització de les activitats

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

Bibliografia

Bàsica:

Steven C. Chapra. Surface Water-Quality Modeling. 1 edition. Waveland Pr Inc, 2008. ISBN ISBN-10: 1577666054 ISBN-13: 978-1577666059.

Zannetti P.. Air Pollution Modeling: Theories, Computational Methods and Available Software.. 1 edition. Springer, 1991. ISBN ISBN-10: 0442308051 ISBN-13: 978-0442308056.

Roger A. Pielke Sr.. Mesoscale Modeling of the Atmosphere. 3 edition. Academic Press, 2013. ISBN ISBN-10: 0123852374 ISBN-13: 978-0123852373.

Jef Caers. Modeling Uncertainty in Earth Sciences. 1 edition. Wiley-Blackwell, 2011. ISBN ISBN 978-1-119-99263-9 ISBN 978-1-119-99262-2.