

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	43806
Nom	Transport de contaminants en el medi natural
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	9.0
Curs acadèmic	2019 - 2020

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental	1 - Fonaments d'enginyeria ambiental	Obligatòria
3132 - Enginyeria Química, Ambiental i de Processos	1 - Complementos de Formació	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
SECO TORRECILLAS, AURORA	245 - Enginyeria Química

RESUM

Professors UPV: Vicent B. Espert Alemany, Petra Amparo López Jiménez, Enrique Asensi Dasí, Francisco Martínez Capel

En línies generals l'estudi del transport de contaminants en el medi natural requereix, d'una banda, el coneixement del flux del fluid que constitueix el medi receptor i, d'altra, del transport d'aquest contaminant pel moviment del fluid que el rep. Per això s'estudien en primer lloc les equacions generals del flux turbulent de fluids i del transport de contaminants, i d'aquestes es deriven formulacions particulars quan s'apliquen als diferents mitjans tractats: atmosfera, aigües superficials i aigües subterrànies. A més, aquestes formulacions es completen amb les expressions que defineixen la cinètica dels processos físics, químics i biològics que constitueixen fonts i embornals de la substància estudiada, segons el medi en què ha estat vessada. Per últim, es comenten les característiques i les possibilitats de diferents models comercials de transport de contaminants. Amb això es pretén deixar constància dels que es consideren més representatius en cada medi receptor amb l'objectiu d'orientar l'alumne en les possibles decisions futures.



Tenint en compte aquest esquema el contingut de l'assignatura es divideix en quatre mòduls, els quals tenen les denominacions següents:

Mòdul 1. Flux de fluids i transport de contaminants.

Mòdul 2. Transport de contaminants en medi atmosfèric.

Mòdul 3. Transport de contaminants en aigües superficials.

Mòdul 4. Transport de contaminants en aigües subterrànies.

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

No és necessari cursar de manera simultània cap matèria del màster.

És necessari tenir coneixements previs de: matemàtiques (resolució dequacions diferencials, resolució de sistemes dequacions no lineals) mecànica de fluids bàsica hidràulica bàsica.

COMPETÈNCIES

2172 - M.U. en Enginyeria Ambiental

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Identificar i aplicar les tecnologies, eines i tècniques en el camp de l'enginyeria ambiental.



- Assumir amb responsabilitat i ètica seu paper d'Enginyer Ambiental en un context professional.
- Adaptar-se als canvis, sent capaç d'aplicar els fonaments de l'enginyeria ambiental a casos no coneguts i utilitzar tecnologies noves i avançades i altres progressos rellevants, amb iniciativa i esperit emprenedor.
- Identificar, enunciar i analitzar integralment problemes ambientals.
- Aplicar metodologies normalitzades per a l'anàlisi i avaluació de riscos ambientals.
- Avaluar de forma integral la qualitat ambiental de l'aigua, especialment quan hi ha risc per a la salut pública.
- Avaluar de forma integral la qualitat ambiental de l'aire, especialment quan hi ha risc per a la salut pública.
- Avaluar de forma integral la qualitat ambiental del sòl, especialment quan hi ha risc per a la salut pública.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- 1 Reconèixer les fases de la realització i ús dels models de transport de contaminants.
- 2 Reconèixer els mitjans susceptibles de ser contaminats i les seues característiques hidràuliques.
- 3 Conèixer els termes de les equacions del transport de contaminants abocats al medi fluid i identificar-los en la formulació d'un model computacional.
- 4 Identificar problemes matemàtics lligats als models de transport i les seues possibles solucions.
- 5 Ser capaços de trobar en el mercat models de transport capaços de simular el problema de contaminació que s'estiga estudiant.
- 6 Ser capaços d'utilitzar models de transport de contaminants aplicats a diferents medis receptors.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. El flux de fluids i el transport de contaminants

1. Generalitats sobre el modelatge matemàtic del transport de contaminants
2. Formulació teòrica dels models hidrodinàmics
3. Formulació teòrica dels models de transport

2. Transport de contaminants en el medi atmosfèric

1. L'atmosfera com a sistema receptor de contaminants
2. Solució analítica de l'equació del transport en el medi atmosfèric
3. Model de camp de vents a escala regional
4. Transport de contaminants atmosfèrics a escala regional

**3. Transport de contaminants en aigües superficials**

1. Introducció i conceptes generals
2. Equació general del transport
3. Models de qualitat d'aigües per a l'oxigen dissolt
4. Models d'eutrofització

4. Transport de contaminants en aigües subterrànies

1. El flux d'aigua en medis porosos
2. El transport de contaminants en aigües subterrànies
3. Visita de camp a un sistema de pous

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	35,00	100
Pràctiques en aula informàtica	30,00	100
Pràctiques en aula	20,00	100
Classes teoricopràctiques	5,00	100
Elaboració de treballs en grup	30,00	0
Estudi i treball autònom	40,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	30,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	10,00	0
Resolució de casos pràctics	5,00	0
TOTAL	205,00	

METODOLOGIA DOCENT

Les activitats formatives es desenvoluparan d'acord amb la distribució següent:

- **Activitats teòriques.**

Descripció: en les classes teòriques es desenvoluparan els temes, dels quals els professors proporcionaran una visió global i integradora. S'analitzaran amb major detall els aspectes clau i de major complexitat i es fomentarà en tot moment la participació dels estudiants.

- **Activitats pràctiques.**

Descripció: complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagen adquirint durant la realització dels treballs que es proposen. Comprenen els tipus d'activitats presencials següents:



- Classes de problemes i qüestions a l'aula
- Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament estudiats pels estudiants
- Pràctiques de laboratori
- Presentacions orals
- Tutories programades (individualitzades o en grup)
- **Treball personal de l'estudiant**

Descripció: realització (fora de l'aula) de treballs monogràfics, cerca bibliogràfica dirigida, qüestions i problemes, així com preparació de classes i exàmens (estudi). Aquesta tasca es realitza de manera individual i intenta potenciar el treball autònom.

- **Treball en grups petits**

Descripció: realització en grups petits d'estudiants (dos-quatre) de treballs, qüestions, problemes fora de l'aula. Aquesta tasca complementa el treball individual i fomenta la capacitat d'integració en grups de treball.

- **Avaluació.**

Descripció: realització de qüestionaris individuals d'avaluació a l'aula amb la presència del professor.

S'utilitzarà la plataforma d'aprenentatge en línia (aula virtual de la Universitat de València i/o poliformaT de la Universitat Politècnica de València) com a suport de comunicació amb els alumnes. A través d'aquestes plataformes s'accedirà al material didàctic que s'utilitza en classe, així com als problemes i als exercicis que cal resoldre.

AVALUACIÓ

Les proves escrites són quatre, independents i de resposta oberta, una per cada mòdul. Cada prova tindrà lloc bé en finalitzar la impartició del corresponent mòdul, bé formant part d'una avaluació conjunta. Tindran una durada entre 45 i 90 minuts. Cada prova abordarà els continguts que s'hagen vist en el mòdul corresponent.

Les proves escrites es complementaran amb un treball acadèmic per cada mòdul que pot versar sobre algun tema referent a la matèria impartida o centrar-se en la resolució de casos proposats en relació amb l'ús dels programes informàtics que s'han utilitzat en el desenvolupament de l'assignatura.

La nota final de l'assignatura serà una ponderació de les notes obtingudes, sobre 10, en les proves corresponents de cada mòdul. Els coeficients de ponderació seran 0,20 per a flux de fluids i transport de contaminants; 0,24 per a transport de contaminants al medi atmosfèric; 0,28 per a transport de contaminants en aigües superficials, i 0,28 per a transport de contaminants en aigües subterrànies.

Per a aprovar l'assignatura la qualificació final haurà de ser igual o major de 5, amb una qualificació mínima en cada mòdul de 3,5 punts sobre 10.

Els alumnes que no hagen aprovat l'assignatura podran presentar-se a un exercici de recuperació de les proves escrites en les quals hagen obtingut menys de 5 punts sobre 10.



Nom	Descripció	N.Actes	Pes(%)
Prova escrita de resposta oberta	Prova cronometrada, amb control, en la qual l'alumne dona la seua resposta. Se li pot concedir o no el dret de consultar material de suport.	4	70,00
Treball acadèmic	Desenvolupament d'un projecte que pot anar des de ser un treball breu i senzill fins a un treball ampli i complex propi d'últims cursos i de tesis doctorals.	4	30,00

Requisits d'assistència:

Actividad	Ausencia máxima	Observaciones
Teoría Aula	20%	Es recomana l'assistència a classe
Teoría Seminari	0%	
Pràctica Aula	20%	Es recomana l'assistència a classe
Pràctica Laboratori	0%	
Pràctica Informàtica	20%	Es recomana l'assistència a classe
Pràctica Campo	0%	

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Espert, V.; López, P.A. (2000). Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Editorial U.P.V. Ref. 2000.4027.
- Wark, K.; Warner, C.F. (1992). Contaminación del aire. Origen y control. Ed. LIMUSA. México.
- Zannetti, P. (1990). Air pollution modelling. Theories, computational methods and available software. Ed. Computational Mechanics Publications.



Southampton.

Martín M. y Marzal P. (2001). Modelación de la Calidad del Agua. SPUPV. Valencia

Chapra, S.C. (2008). Surface Water Quality Modelling. Waveland Press.

Barnwell, T.O. y col. (1985). Rates, Constants, and Kinetics Formulations in Surface Water Quality Modeling. U.S. Environmental Protection

Agency, Athens, Georgia. EPA/600/3-85/040.

Wool T. A., Ambrose R. B., Martin J. L., Comer E. A. Water Quality Analysis Simulation Program (WASP) Version 6.0. User's Manual. U.S. Environmental

Protection Agency

Anderson, M. P. y Woessner, W. W. (1992). Applied Groundwater Modeling. Simulation of Flow and Advective Transport. Academic Press.

Batu, V. (2006). Applied Flow and Solute Transport Modeling in Aquifers. Fundamental Principles and Analytical and Numerical Methods. Taylor & Francis.

Charbeneau, R. J. (2000). Groundwater Hydraulics and Pollutant Transport. Prentice Hall.

Fetter, Ch. W. (1999). Contaminant Hydrogeology, segunda edición, Prentice Hall.

Environmental modeling : fate and transport of pollutants in water, air and soil. Schnoor, Jerald L.

Complementàries

- Sun, N.-Z. (1996). Mathematical modeling of groundwater pollution, Springer.
- Zheng, Ch. y Bennett, G. D. (2002). Applied Contaminant Transport Modeling, segunda edición

ADDENDA COVID-19

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