

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

Codi	43806
Nom	Transport de contaminants en el medi natural
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	9.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre
2250 - M.U. en Enginyeria Ambiental	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Primer quadrimestre
3132 - Enginyeria Química, Ambiental i de Processos	Escola de Doctorat	0	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental	1 - Fonaments d'enginyeria ambiental	Obligatòria
2250 - M.U. en Enginyeria Ambiental	11 - Transport de contaminants en el medi natural	Obligatòria
3132 - Enginyeria Química, Ambiental i de Processos	1 - Complementes 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, Eduardo Cassirag.



En línies generals l'estudi de l'transport de contaminants en el medi natural requereix d'una banda el coneixement de el flux de el fluid que constitueix el medi receptor, i per una altra de l'transport d'aquest contaminant pel moviment de l'fluid que el rep. Per això s'estudien en primer lloc les equacions generals de l'flux turbulent de fluids i de l'transport de contaminants, i d'elles 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 abocada. Finalment, es comenten les característiques i 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 a l'alumne en les seves possibles decisions futures. Tenint en compte aquest esquema el contingut de l'assignatura es divideix en quatre mòduls, els quals reben les següents denominacions:

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 de equacions diferencials, resolució de sistemes de equacions no lineals) mecànica de fluids bàsica hidràulica bàsica.

COMPETÈNCIES

2227 - M.U. en Enginyeria Ambiental

- Que els estudiants sàpiguem 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.
- Valorar l'aplicació de mesures per a la prevenció de la contaminació i la recuperació, protecció i millora de la qualitat ambiental.
- Realitzar anàlisis teòriques de sistemes ambientals, tant naturals com artificials, i desenvolupar i aplicar models matemàtics per a la seva simulació, optimització o control.
- 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.

2250 - 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, formular i resoldre problemes complexos d'enginyeria ambiental aplicant principis d'enginyeria, ciències i matemàtiques.
- Reconèixer les responsabilitats ètiques i professionals en l'àmbit d'enginyeria ambiental i fer judicis informats considerant l'impacte de les solucions d'enginyeria en contextos globals, econòmics, ambientals i socials.
- Desenvolupar experimentació apropiada, analitzar i interpretar dades i usar els coneixements d'enginyeria ambiental per a traure conclusions.
- Adquirir i aplicar nous coneixements, utilitzant estratègies d'aprenentatge adequades.
- Avaluar de manera integral la qualitat ambiental de l'aire.
- Avaluar de manera integral la qualitat ambiental de l'aigua.
- Aplicar mesures per a la prevenció de la contaminació i la recuperació, protecció i millora de la qualitat ambiental.
- Desenvolupar i aplicar models matemàtics per a la simulació, optimització o control de processos en l'àmbit de l'Enginyeria Ambiental.
- Aplicar eines per a l'avaluació i gestió ambiental incloent avaluació d'impactes ambientals i avaluació de riscos ambientals.

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 seves característiques hidràuliques.
- 3 Conèixer els termes de les equacions de el flux de fluids i de l'transport de contaminants abocats al mig fluid i identificar-los en la formulació d'un model computacional.
- 4 Identificar problemes matemàtics lligats als models de transport de contaminants i les seves possibles solucions.
- 5 Ser capaços de trobar al mercat models de transport capaços de simular el problema de contaminació que s'estigui estudiant.
- 6 Ser capaços d'utilitzar models de transport de contaminants aplicats a diferents mitjans 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
4. Models d'eutrofització

**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. Fonaments de el flux d'aigua subterrània
2. Equació de el flux d'aigua subterrània en medi porós saturat
3. Equació de l'transport de massa en medi porós saturat
4. Els codis MODFLOW, MODPATH i MT3D

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 consisteixen en quatre proves independents de resposta oberta, una per cada mòdul. Cada prova tindrà lloc a l'finalitzar la impartició de l'corresponent mòdul, i tindrà una durada entre 45 i 60 minuts. Cada prova abordarà els continguts que s'hagin vist en el corresponent mòdul. 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 treballats 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 a cada mòdul. Els coeficients de ponderació seran 0,20 per Flux de fluids i transport de contaminants, 0,24 per Transport de contaminants en medi atmosfèric, 0,28 per Transport de contaminants en aigües superficials, i 0,28 per Transport de contaminants en aigües subterrànies. Per superar l'assignatura la qualificació final haurà de



ser igual o més gran que 5,0 punts. Els alumnes que no hagin superat l'assignatura podran presentar-se a un exercici de recuperació de les proves escrites en les que haguessin obtingut menys de 5,0 punts sobre 10.

Nom	Descripció	Quantitat	Pes
Prova escrita de resposta oberta	Prova cronometrada, efectuada sota control, en la qual l'alumne construeix la seva resposta. Se li pot concedir o no el dret a consultar material de suport.	4	70,00%
Treball acadèmic	Desenvolupament d'un projecte que pot anar des de treballs breus i senzills fins a treballs amplis i complexos propis d'últims cursos i de tesis doctorals.	4	30,00%

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Environmental modeling : fate and transport of pollutants in water, air and soil (Schnoor, Jerald L.)
Surface water-quality modeling (Chapra, Steven C.)
Modelación de la calidad del agua a escala de cuenca (Andreu Alvarez, Joaquin, Et.Al.)
Contaminant hydrogeology (Fetter, C.W.)
Applied groundwater modeling simulation of flow and advective transport(Anderson, Mary P.)
Applied contaminant transport modeling (Zheng, Chunmiao)