

## 250654 - INTBIOAMB - Introducció a la Biotecnologia Ambiental

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

Unitat que imparteix: 745 - EAB - Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia

Curs: 2015

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

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

### Professorat

Responsable: XAVIER FLOTATS RIPOLL

Altres: XAVIER FLOTATS RIPOLL

### Horari d'atenció

Horari: A convenir; preferentment després de les hores de classe.

### Metodologies docents

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran).

Es dediquen en mitjana a classes teòriques de l'ordre de 1,5 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen en mitjana de l'ordre de 1,5 hores (grup gran), a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics. També es discuteix amb els estudiants estratègies de resolució d'alguns problemes de la col·lecció de problemes a resoldre pels estudiants.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, documentació escrita preparada pel professor, col·lecció d'enunciats d'exercicis a resoldre, col·lecció d'exercicis resolts, codis de programes de simulació que serveixin com a model i programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit.

### 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.

## 250654 - INTBIOAMB - Introducció a la Biotecnologia Ambiental

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.  
 Coneix les solucions senzilles a problemes d'advecció - dispersió - reacció.  
 Reconèixer l'existència d'incertesa en els paràmetres de las 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.

Dinàmica de processos, reaccions i reactors.  
 Estequiometria i bioenergètica de reaccions biològiques.  
 Cinètica de processos biològics d'interès en enginyeria ambiental.  
 Cinètica de biopel·lícules i reactors de biomassa immobilitzada.  
 Expressió cinètica matricial de processos biològics simultanis.  
 Tècniques d'identificació de paràmetres de processos biològics.  
 Tècniques de mesura qualitativa i quantitativa de les poblacions de microorganismes.

L'objectiu específic és construir una base sòlida de coneixements i habilitats per afrontar amb posterioritat el disseny i operació de processos biològics d'interès en enginyeria ambiental

### 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%

## 250654 - INTBIOAMB - Introducció a la Biotecnologia Ambiental

### Continguts

<p>Dinàmica de processos, reaccions i reactors</p>	<p>Dedicació: 9h 36m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 5h 36m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Processos de transport i reacció Equacions del balanç de matèria Transport per difusió i convecció L'equació de continuïtat</p> <p>Reaccions homogènies i heterogènies Ordres de reacció i tractament de dades cinètiques Aplicacions de la reacció de primer ordre Reaccions enzimàtiques. Cinètica de Michaelis-Menten Cinètica de Monod Processos físico-químics associats: equilibris químics i transferència gas-líquid</p> <p>Reactor discontinu completament mesclat Reactor continu completament mesclat Reactor continu completament mesclat amb recirculació de biomassa Reactor continu ideal de flux pistó</p> <p>Problemes i exercicis del tema</p>	
<p>Estequiometria i bioenergètica de reaccions biològiques</p>	<p>Dedicació: 16h 48m</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Aprentatge autònom: 9h 48m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Classificació de microorganismes Estructura i components de la cèl·lula. Funcions i característiques dels bacteris. Requeriments nutricionals pel creixement. Fonts de carboni i energia. Diversitat microbiològica. Tècniques de mesura qualitativa i quantitativa de les poblacions de microorganismes</p> <p>Equacions estequiomètriques. Anabolisme i catabolisme. Energia i creixement. Partició de substrat i producció cel·lular. Coeficients de producció de biomassa, energia lliure i energètica de les reaccions biològiques.</p> <p>Problemes i exercicis del tema</p>	

## 250654 - INTBIOAMB - Introducció a la Biotecnologia Ambiental

<p>Cinètica de processos biològics d'interès en enginyeria ambiental</p>	<p>Dedicació: 12h Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 7h</p>
<p>Descripció: Velocitat de creixement i de lisis Efecte de tòxics i inhibidors Efecte de la temperatura Efecte del pH Transformació del substrat en biomassa. Coeficients estequiomètrics</p> <p>Hidròlisi. Cinètica de primer ordre i de Contois Lisis Creixement de biomassa heteròtrofa en medi aerobi. Creixement de biomassa autòtrofa en medi aerobi. Nitrificació. Creixement de biomassa heteròtrofa en medi anòxic. Desnitrificació. Conceptes del procés Anammox (oxidació d'amoni en medi anòxic). Creixement de biomassa heteròtrofa i autòtrofa en medi anaerobi Creixement de microorganismes acumuladors de fòsfor Creixement de microorganismes sulfatoreductors</p> <p>Problemes i exercicis del tema</p>	
<p>Processos biològics simultanis</p>	<p>Dedicació: 9h 36m Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 5h 36m</p>
<p>Descripció: Processos biològics simultanis. Notació matricial Matriu de Petersen Obtenció del sistema d'equacions del sistema</p> <p>Els models ASM de la International Water Association (IWA) El model ADM1 de la IWA Models de tres fases pel compostatge</p> <p>Problemes i exercicis del tema</p>	

## 250654 - INTBIOAMB - Introducció a la Biotecnologia Ambiental

<p>Cinètica de biopel·lícules i reactors de biomassa immobilitzada</p>	<p>Dedicació: 12h Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 7h</p>
<p>Descripció: Biopel·lícules i agregats. Definició i característiques Cinètica de biopel·lícules Solucions analítiques per cinètiques d'ordre zero i ú Efecte de la resistència al transport extern</p> <p>Equacions del balanç de matèria per reactors de biopel·lícula Obtenció de les solucions de l'equació de continuïtat per diferents cinètiques Aplicació a reactors de mescla completa i de flux pistó Penetració de la biopel·lícula i substrat limitant Efecte de la recirculació d'efluent</p> <p>Problemes i exercicis del tema</p>	
<p>Estudi de casos</p>	<p>Dedicació: 19h 12m Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 11h 12m</p>
<p>Descripció: Sistemes de biomassa suspesa Sistemes de biomassa fixada o immobilitzada Sistemes per medis heterogenis, líquids, sòlids o gasosos Combinació de processos segons objectius</p> <p>Oxidació de matèria orgànica i d'amoni Transferència d'oxigen</p> <p>Processos en medi anaeròbi Digestió anaeròbia i producció de metà</p> <p>Combinació aerobi - anòxic Combinació anaerobi - anòxic - aerobi</p>	

## 250654 - INTBIOAMB - Introducció a la Biotecnologia Ambiental

<p>Identificació de paràmetres</p>	<p>Dedicació: 9h 36m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 5h 36m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Necessitat de la identificació de paràmetres de models Sistemes observables i identificables Aplicació del mètode de desenvolupament en sèrie de Taylor</p> <p>Definició de la funció objectiu i de la funció resposta Càlcul de la FIM (Fisher Information Matrix) Disseny d'experiments per a la identificació Caracterització estadística dels paràmetres</p> <p>Problemes i exercicis del tema</p>	
<p>Avaluació de l'assignatura</p>	<p>Dedicació: 4h 48m</p> <p>Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 2h 48m</p>

### Sistema de qualificació

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de la qualificació de la col·lecció d'exercicis resolts, l'activitat de simulació avaluable i la qualificació de l'examen. La ponderació per a la qualificació dels estudiants és la següent::

Part de teoria de l'examen: 30%

Part de problemes de l'examen: 25%

Col·lecció d'exercicis resolts: 35%

Activitat de simulació de procés complex: 10%

Als estudiants amb una qualificació final entre 4 i 5 se'ls oferirà la possibilitat d'un examen de re-avaluació que permetrà, en cas de superar-se, pujar a una qualificació de 5.

### Normes de realització de les activitats

La col·lecció d'exercicis resolts i el informe de l'activitat de simulació de procés biològic complex es podrà realitzar de forma individual o en grup de màxim 3 persones. La data màxima de lliurament serà el darrer dia de classe abans de l'examen.

La part de teoria de l'examen consistirà en la resposta escrita sobre preguntes conceptuals i l'estudiant no podrà consultar cap documentació.

La part de problemes de l'examen consistirà en la resolució escrita de un o dos problemes o exercicis. L'estudiant disposarà de calculadora i podrà consultar la documentació que desitgi, de forma individual. També podrà consultar documentació en suport informàtic de forma individual.



## 250654 - INTBIOAMB - Introducció a la Biotecnologia Ambiental

### Bibliografia