

390333 - TMSB - Transferència de Massa en Sistemes Biològics

Unitat responsable: 390 - ESAB - Escola Superior d'Agricultura de Barcelona
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: Pineda Soler, Eloy
Altres: Prats Soler, Clara
Coll Ausio, Maria Teresa

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Els processos de transferència de calor i de transferència de massa en sistemes biològics.
2. Capacitat per: utilitzar i gestionar la tecnologia i mètodes d'operació dels biorreactors.
3. Dissenyar processos i instal·lacions per la producció de material biològic.

Transversals:

4. TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Metodologies docents

Les hores de classe de grup gran consistiran en la introducció, per part del professor, dels conceptes necessaris per assolir els objectius de l'assignatura, es presentaran també exemples d'aplicació d'aquests conceptes a la resolució de problemes tipus. Les classes de grup petit consistiran en sessions de problemes, en aquestes sessions els estudiants treballaran en equips i el professor els dirigirà durant l'activitat. Es potenciarà la capacitat de treball en equip i de resolució de problemes dels estudiants. De forma optativa el student podrà utilitzar programes de càlcul a l'aula d'ordinadors, on seguint un dossier guiat podrà resoldre els problemes plantejats pel professor mitjançant programes adients de càlcul. El material de suport a l'assignatura inclou manuals dels programes, col·leccions de problemes i apunts. Aquest material estarà disponible a ATENEA.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'assignatura pretén que l'estudiant adquireixi les bases científiques i tècniques necessàries per a poder calcular i dissenyar els processos que involucren transferència de matèria, be per difusió tant en estat estacionari com transitori (difusió molecular en gasos, líquids, solucions biològiques i gels així com en sòlids) com convectiva (coeficients de convecció de transferència de massa) així com processos de separació (evaporació, secat, gas-líquid, vapor líquid, líquid-líquid, sòlid-fluid, membranes) i que provoquen canvis físics i químics en el material biològic. Per això l'estudiant es familiaritzarà amb les propietats de els gasos, líquids, sòlids, dissolucions i suspensions i canvis de fase en particular en aquells aspectes que impliquen transferència de matèria. A partir d'un adient coneixement de les bases científiques de la difusió i transferència de massa convectiva així com dels detalls dels processos de separació individuals, han de permetre a l'estudiant ser capaç de dissenyar processos complexes per a la transformació de material biològic.

390333 - TMSB - Transferència de Massa en Sistemes Biològics

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

| | | | |
|-----------------------|-----------------------------|-----|--------|
| Dedicació total: 150h | Hores grup gran: | 40h | 26.67% |
| | Hores grup mitjà: | 0h | 0.00% |
| | Hores grup petit: | 20h | 13.33% |
| | Hores activitats dirigides: | 0h | 0.00% |
| | Hores aprenentatge autònom: | 90h | 60.00% |

390333 - TMSB - Transferència de Massa en Sistemes Biològics

Continguts

PRINCIPIS DE LA TRANSFERÈNCIA DE MATÈRIA: DIFUSIÓ MOLECULAR

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprentatge autònom: 15h

Descripció:

Introducció. Analogia entre la transferència de calor i de matèria.
Propietats dels gasos, líquids, solucions biològiques i gels, sòlids.
Difusió molecular.
Tipus: gradient de concentració o ordinària, per pressió, tèrmica, forçada.
Llei de Fick. Flux de matèria. Equació de continuïtat
Difusió estacionària en sistemes binaris
Difusió a través de parets.
Difusió no estacionària. Casos: medi mòbil. Mescles de gasos. Contradifusió.
Transferència de matèria en sistemes multicomponents

Activitats vinculades:

Activitat 1 Classes d'explicació teòrica
Activitat 2 Proves individuals d'avaluació
Activitat 3 Sessió de problemes a l'aula
Activitat 4 Problemes fora de l'aula

TRANSFERÈNCIA CONVECTIVA DE MATÈRIA

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprentatge autònom: 11h

Descripció:

Introducció a la transferència convectiva de matèria. Analogia amb la transferència de calor convectiva.
Coeficient de transferència de matèria convectiu. Número de Sherwood.
Anàlisi dimensional. Números de Schmidt (viscositat cinemàtica/difusivitat màssica) i Lewis (difusivitat tèrmica /difusivitat màssica).
Casos particulars. Relacions.
Transferència de calor i massa simultània
Mètodes numèrics

Activitats vinculades:

Activitat 1 Classes d'explicació teòrica
Activitat 2 Proves individuals d'avaluació
Activitat 3 Sessió de problemes a l'aula
Activitat 4 Problemes fora de l'aula
Activitat 5 Sessió de pràctiques de càlcul a l'aula de ordinadors

390333 - TMSB - Transferència de Massa en Sistemes Biològics

| | |
|---|--|
| <p>PSICROMETRIA. PROCESSOS D'HUMIDIFICACIÓ I ASSECAT</p> | <p>Dedicació: 21h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 11h</p> |
| <p>Descripció: Psicrometria. Propietats de l'aire humit. Diagrama psicromètric. Temperatura de saturació adiabàtica i temperatura humida. Relació de Lewis. Balanços de matèria i energia. Humidificació. Deshumidificació. Aire i sòlids. Refredament. Refredament evaporatiu. Torres de refrigeració.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1 Classes d'explicació teòrica Activitat 2 Proves individuals d'avaluació Activitat 3 Sessió de problemes a l'aula Activitat 4 Problemes fora de l'aula</p> | |
| <p>PROCESSOS DE SEPARACIÓ: GAS-LÍQUID, VAPOR-LÍQUID</p> | <p>Dedicació: 18h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 10h</p> |
| <p>Descripció: Equilibri entre fases. Solubilitat de gasos en líquids. Absorció de gasos en líquids. Operacions per etapes. Equilibri de fases vapor-líquid. Punt de ebullició Destilació. McCabe-Thiele.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1 Classes d'explicació teòrica Activitat 2 Proves individuals d'avaluació Activitat 3 Sessió de problemes a l'aula Activitat 4 Problemes fora de l'aula</p> | |

390333 - TMSB - Transferència de Massa en Sistemes Biològics

| | |
|---|---|
| <p>PROCESSOS DE SEPARACIÓ: LÍQUID-LÍQUID I FLUID-SÒLID</p> | <p>Dedicació: 29h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 19h</p> |
| <p>Descripció: Introducció a los processos de adsorció. Processos de intercanvi iònic. Extracció líquid-líquid. Processos d'una etapa i múltiples etapes Lixiviació líquid-sòlid. Processos d'una etapa i múltiples etapes Cristal·lització.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1 Classes d'explicació teòrica Activitat 2 Proves individuals d'avaluació Activitat 3 Sessió de problemes a l'aula Activitat 4 Problemes fora de l'aula</p> | |
| <p>SEPARACIÓ MITJANÇANT MEMBRANES</p> | <p>Dedicació: 22h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 13h</p> |
| <p>Descripció: Introducció. Tipus de membranes Membranes permeables a líquids. Diàlisis. Membranes permeables a gasos. Separació de gasos. Equacions. Mètodes numèrics. Processos d'Osmosi inversa. Aplicacions. Microfiltració i ultrafiltració.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1 Classes d'explicació teòrica Activitat 2 Proves individuals d'avaluació Activitat 3 Sessió de problemes a l'aula Activitat 4 Problemes fora de l'aula</p> | |

390333 - TMSB - Transferència de Massa en Sistemes Biològics

SEPARACIÓ MECÀNICA

Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprentatge autònom: 11h

Descripció:

Introducció. Classificació dels mètodes de separació mecànica.

Filtració sòlid-líquid.

Sedimentació: separació de partícules d'un fluid.

Separació i selecció de mida de partícules per centrifugació.

Reducció de la mida de partícula.

Activitats vinculades:

Activitat 1 Classes d'explicació teòrica

Activitat 2 Proves individuals d'avaluació

Activitat 3 Sessió de problemes a l'aula

Activitat 4 Problemes fora de l'aula

390333 - TMSB - Transferència de Massa en Sistemes Biològics

Planificació d'activitats

| | |
|--|---|
| ACTIVITAT 1: CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA | Dedicació: 36h Grup gran/Teoria: 36h |
| Descripció: Presentació i desenvolupament del tema. Exemples i aplicacions desenvolupats per el mateix professor | |
| ACTIVITAT 2: PROVES INDIVIDUALS D'AVUACIÓ | Dedicació: 4h Grup gran/Teoria: 4h |
| Descripció: Una prova escrita de exercicis curts : 40 % Una prova escrita de problemes : 45 % Material de suport: Taules Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Primera prova : 40 % de la nota Segona prova : 45 % de la nota Objectius específics: Els alumnes han de ser capaços de resoldre problemes de grau divers de dificultat. | |
| ACTIVITAT 3: SESSIÓ DE PROBLEMES A L'AULA | Dedicació: 50h Grup petit/Laboratori: 20h Aprentatge autònom: 30h |
| Descripció: Resolució de problemes per part del professor. Es proposen problemes per que els resolguin els alumnes, també a l'aula. Material de suport: Presentacions i resums dels temes. Col·lecció de Taules de dades. El professor prepararà els exercicis escrits i guiarà als alumnes sobre els procediments de resolució Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Els alumnes entregaran els exercicis resolts. Objectius específics: Els alumnes han de ser capaços de reproduir els processos de resolució dels problemes i arribar a la solució correcta. | |
| ACTIVITAT 4: PROBLEMES FORA DE L'AULA | Dedicació: 50h Aprentatge autònom: 50h |

390333 - TMSB - Transferència de Massa en Sistemes Biològics

Descripció:

Els alumnes tenen que realitzar problemes de la col·lecció de problemes.

Material de suport:

Una col·lecció de anunciats de exercicis i problemes dels diferents temes.

ACTIVITAT 5: SESSIÓ DE PRÀCTIQUES DE CÀLCUL A L'AULA DE ORDINADORS

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

Descripció:

Solució de problemes que precisen l'ús de programes de càlcul numèric. El professor explicarà els fonaments i realitzarà alguns exemples.

Material de suport:

Un dossier amb un conjunt de casos a estudiar.

Manuais dels diferents programes a utilitzar.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Els alumnes entregaran un petit resum dels càlculs i resultats obtinguts.

Objectius específics:

Que els alumnes es familiaritzin amb els programes de càlcul de transmissió de matèria, en particular en la seva aplicació a sistemes biològics

Sistema de qualificació

N1 = Una prova escrita de exercicis curts : 40 %

N2 = Una prova escrita de problemes : 45 %

N3= Exercicis entregats de les sessions dirigides de problemes : 15 %

Nfinal: $0,4N1 + 0,45N2 + 0,15N3$

390333 - TMSB - Transferència de Massa en Sistemes Biològics

Bibliografia

Bàsica:

Geankoplis, Christie J. Transport processes and unit operations. Englewood Cliffs: Prentice-Hall International, 1993. ISBN 013045253X.

Complementària:

Griskey, Richard G. Transport phenomena and unit operations: a combined approach. New York: Wiley-Interscience, 2002. ISBN 0471438197.

McCabe, Warren L. Unit operations of chemical engineering. Boston: McGraw-Hill, 2005. ISBN 0071247106.

Perry, Robert H.; Green, Don W.; Maloney, James O. Manual del ingeniero químico. 4ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2001. ISBN 8448130081.

Çengel, Yunus A. Transferencia de calor y masa : un enfoque práctico. 3a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9789701061732.

Doran, Pauline M. Principios de ingeniería de los bioprocesos. Zaragoza: Acribia, cop. 1998. ISBN 8420008532.