

Titulació	Tipus	Curs
Microbiologia	OB	3

Professor/a de contacte

Nom : Xavier Garcia Ortega

Correu electrònic : xavier.garcia@uab.cat

Prerequisits

No hi ha prerequisits per a aquesta assignatura

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Objectius

- Adquirir coneixements sobre diferents aspectes rellevants en processos bioindustrials microbians, tals com balanços de matèria, disseny i ús adient d'un bioreactor segons la seva aplicació.
- Conèixer els principals tipus de bioreactors, les seves característiques bàsiques i les seves aplicacions més importants, tant per a processos enzimàtics com amb microorganismes.
- Estudiar els elements necessaris per portar a terme el disseny i operació d'un bioreactor, com ara les equacions cinètiques més comuns i les equacions de disseny, la interacció entre cinètica i mode d'operació, els sistemes d'agitació i aeració així com la instrumentació i elements de control bàsics. Analitzar els reactors ideals i, a partir d'aquests, determinar el requisits necessaris per l'ús de reactors reals.
- Introduir els conceptes bàsics del *downstream* i conèixer les principals etapes i tecnologies implicades en la separació i purificació de productes d'origen microbià, tenint en compte la seva aplicació industrial.

Resultats d'aprenentatge

- CM15 (Avaluar el paper dels microorganismes en processos d'interès econòmic com a productors de compostos clau en el desenvolupament de les nostres societats i en la millora de la qualitat de vida.) Avaluar el paper dels microorganismes en processos d'interès econòmic com a productors de compostos clau en el desenvolupament de les nostres societats i en la millora de la qualitat de vida.
- CM16 (Proposar processos microbians per valorar l'impacte ambiental de l'activitat humana, com a indicadors de l'alteració de l'ecosistema, així com per recuperar ambients contaminats.) Proposar processos microbians per valorar l'impacte ambiental de l'activitat humana, com a indicadors de l'alteració de l'ecosistema, així com per recuperar ambients contaminats.
- KM23 (Identificar les operacions i els processos productius en què intervenen microorganismes o els seus components.) Identificar les operacions i els processos productius en què intervenen microorganismes o els seus components.
- SM22 (Gestionar bibliografia específica i eines d'Internet per elaborar un treball acadèmic dins l'àmbit de la microbiologia ambiental o industrial tant en la llengua pròpia com en anglès o altres llengües.) Gestionar bibliografia específica i eines d'Internet per elaborar un treball acadèmic dins l'àmbit de la microbiologia ambiental o industrial tant en la llengua pròpia com en anglès o altres llengües.

- SM23 (Seleccionar les metodologies adequades per caracteritzar poblacions i comunitats de microorganismes procedents de mostres ambientals i industrials i el seu entorn abiòtic.) Seleccionar les metodologies adequades per caracteritzar poblacions i comunitats de microorganismes procedents de mostres ambientals i industrials i el seu entorn abiòtic.
- SM24 (Analitzar les operacions i processos industrials en què intervenen microorganismes o els seus components per tal de contribuir a millorar-los i a garantir-ne l'èxit.) Analitzar les operacions i processos industrials en què intervenen microorganismes o els seus components per tal de contribuir a millorar-los i a garantir-ne l'èxit.

Continguts

TEMA 1.- ENGINYERIA DE BIOPROCESSOS I BIOTECNOLOGIA MICROBIANA

- Els bioreactors en els processos biotecnològics:

- *Definició de Biotecnologia*
- *Aplicacions de la biotecnologia microbiana*
- *Procés productiu i posició dels bioreactors*

- Cinètica enzimàtica i microbiana

- *Definicions*
- *Estequiometria del creixement de microorganismes*
- *Creixement cel·lular, consum de substrats i obtenció de productes.*
- *Cinètica de creixement microbià*
- *Efecte de paràmetres físico-químics sobre l'activitat enzimàtica i el creixement microbià*

- Balanços de matèria i energia

- *Principi de conservació de matèria i energia*
- *Balanços de matèria en bioreactors.*

TEMA 2.- BIOREACTORS IDEALS

- Disseny bàsic de bioreactors ideals

- *Classificació de Bioreactors*
- *Bioreactors ideals: Reactors discontinu i continu.*
- *Operació en "fed-batch". Sistemes amb recirculació. Reactors en série.*

TEMA 3.- BIOREACTORS REALS: OPERACIÓ, INSTRUMENTACIÓ I CONTROL DE BIOREACTORS.

- Configuracions típiques i elements d'un bioreactor.

- *Exemples de bioreactors reals*
- *Flux no ideal*
- *Bioreactors avançats*

- Aeració

- *Transferència d'oxigen.*
- *Necessitat d'oxigen.*
- *Aeració i eficàcia d'aeració.*
- *Determinació del $k_L a$.*

- Agitació

- *Reologia dels medis de fermentació*
- *Efecte de l'esforç tallant.*
- *Agitadors.*
- *Agitació i aeració.*

- Control i Instrumentació:

- *Definicions*
- *Necessitats i incentius*
- *Elements d'un sistema de control*
- *Implementació física d'un sistema de control: control de pH, control de temperatura i control d'oxigen dissolt*

- Escalat de bioreactors

TEMA 4.- PROCESSOS DE SEPARACIÓ I PURIFICACIÓ

- Introducció i conceptes clau del downstream

-

Objectius del downstream

- *Requeriments del downstream segons el tipus de producte*
- *Estratègia del tren de purificació: com combinar les etapes per optimitzar-lo*

-Etapes i equipament clau en el *downstream* de bioprocessos microbians

- *Clarificació*
- *Concentració*
- *Purificació*

- Assecat

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Treball en equip	10	0,4	CM16, KM23, SM22
Seminaris	1	0,04	CM16, KM23, SM22
Classes de teoria	20	0,8	CM15, CM16, KM23, SM23, SM24
Estudi	38	1,52	CM15, KM23, SM23, SM24

CLASSES DE TEORIA (20h): Es faran classes magistrals en les que s'introduiran els conceptes bàsics del temari. S'intentarà, sempre que sigui possible, utilitzar material audiovisual e interactiu que ajudi a la comprensió de conceptes

SEMINARIS (3h): Des de l'inici del curs es definiran grups de treball que, al llarg del semestre, aprofundiran en l'estudi d'un bioprocés microbià industrial d'interès per al propi grup. Aquest treball permetrà als estudiants aplicar els coneixements adquirits durant l'assignatura a un cas real i concret.

- Les dues últimes sessions del curs -d'assistència obligatòria- es dedicaran a la presentació oral dels projectes davant la resta de la classe. Cada grup exposarà el bioprocés estudiat, de manera que tots els estudiants tinguin l'oportunitat de conèixer diversos bioprocessos microbians industrials explicats pels seus propis companys.
- Aquests seminaris s'emmarquen en una metodologia innovadora d'aprenentatge basada en projectes i classe inversa, i tenen com a objectiu fomentar el treball cooperatiu, la capacitat d'anàlisi i síntesi, així com les habilitats comunicatives i crítiques dels estudiants.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen parcial 2 (EP2, Tema 3 i 4)	45%	2	0,08	CM15, CM16, KM23, SM23, SM24
Seminari sobre bioprocessos microbians industrials	10%	2	0,08	CM15, CM16, KM23, SM22, SM23, SM24
Examen parcial 1 (EP1, Tema 1 i 2)	45%	2	0,08	CM15, CM16, KM23, SM23, SM24

A) Avaluació continuada

- Per superar l'assignatura és necessari obtenir una qualificació final igual o superior a 5/10, a través de la mitjana dels 3 elements d'avaluació descrits a continuació.

- L'Element principal d'avaluació són dues proves individuals escrites (indicades com Examen Parcial 1 (EP1) i

Examen Parcial 2 (EP2) al calendari) que combinarà preguntes de desenvolupament amb preguntes d'aplicació dels conceptes adquirits a casos pràctics.

- Cadascuna de les proves tindrà un pes d'un 45% a la nota final.
- Per aprovar l'assignatura, estudiant cal que obtingui almenys un 3,5 a les 2 proves.
- Aquestes proves són recuperables.

- El seminari sobre bioprocessos microbians industrials té un 10% sobre l'avaluació global basat en la presentació oral realitzada i l'entrega del material el dia de la presentació.

- Els dies de les presentacions són d'assistència obligatòria.
- És una activitat no recuperable.

- L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" (NA) quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

B) Recuperació

- Els estudiants que no hagin superat l'assignatura (per no assolir la nota mínima de 5, o que tinguin una avaluació als EP1 o EP2 inferior a 3,5) podran presentar-se a l'examen de recuperació de un dels parcials suspesos, encap cas dels 2.

- En el cas que els 2 examens parcials ambdues notes siguin inferiors a 3,5, l'assignatura quedarà suspesa al no poder-se recuperar ambdues proves amb la prova de recuperació.
- En aquest examen de recuperació, sols caldrà que recuperi la part de la matèria no superada durant les proves 1 i 2 d'avaluació continuada.
- Aquesta prova també s'hi poden presentar aquells que havent aprovat l'assignatura vulguin pujar nota per a algun dels 2 parcials. En aquest cas, la qualificació final serà l'obtinguda a l'examen de recuperació.

- L'alumnat que no hagi pogut realitzar per causes justificades (indicades al reglament de la facultat i la Universitat) alguna de les proves individuals (EP1 i EP2), tindrà la oportunitat de realitzar dita prova escrita de recuperació a la data indicada com Recuperació al calendari.

C) Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en què l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professorat. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

D) Qualificacions

Matrícula d'honor: Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que només es podran concedir MH a estudiants que hagin obtingut una nota final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

No es podrà obtenir la qualificació de Matrícula d'Honor si s'ha fet l'examen de recuperació (total o parcialment).

Un estudiant es considerarà **no avaluable (NA)** si no s'ha presentat a un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues tercers parts de la qualificació total de l'assignatura.

E) Irregularitats per part de l'estudiant: còpia i plagi

La realització de qualsevol irregularitat en un acte d'avaluació (fraud acadèmic, plagi o ús indegut de la IA, tret que aquest ús estigui autoritzat expressament a la guia docent), que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació, suposa que aquest acte es qualificarà amb un 0. En cas que la guia docent prevegi que per superar l'assignatura sigui requisit imprescindible haver obtingut una nota mínima en aquest acte d'avaluació o que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura és 0. Al marge d'això, es podrà instruir un procés disciplinari a l'estudiant que incorri en alguna d'aquestes irregularitats.

F) Ús de la IA: Ús restringit:

Per a aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) exclusivament en tasques de suport, com la cerca bibliogràfica o d'informació, la correcció de textos o les traduccions, el suport en la programació o l'anàlisi de dades, i la generació d'esquemes o figures il·lustratives per a la memòria. En cap cas es permetrà l'ús de la IA per a la resolució de problemes numèrics, càlculs d'enginyeria de bioprocessos, l'anàlisi crítica de resultats experimentals o la redacció de les conclusions dels treballs i informes de pràctiques. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA en aquesta activitat avaluable es considerarà falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

G) Avaluació única

Aquesta assignatura/mòdul no preveu el sistema d'avaluació única.

Bibliografia

Doran, P.M. Principios de Ingeniería de los Bioprocesos. Acribia. (1998)
[<https://www.sciencedirect-com.are.uab.cat/science/book/9780122208515>]

Bailey, J.E., Ollis, D.F. Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw Hill. (1986)

Blanch, H.W., Clark, D.S. Biochemical Engineering. Marcel Dekker. (1997)

Gòdia, F., López, J. Ingeniería Bioquímica. Síntesis. Madrid. (1998)

Kosaric, N., Pieper, H.J., Senn, T., Vardar-Sukan, F., "The Biotechnology of Ethanol", Wiley (2001)

Levenspiel, O. "Ingeniería de las reacciones químicas", Wiley (2004)

Ollero de Castro, P.; Fernández Camacho, E. "Control e instrumentación de procesos químicos". Editorial Síntesis. (1997)

Vogel, H.C., Todaro, C.L. "Fermentation And Biochemical Engineering Handbook", Noyes Publications (1997)

Programari

Durant les classes i en tasques proposades és habitual l'ús d'EXCEL.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.

A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	73	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	731	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	732	Català	primer quadrimestre	matí-mixt