

**Ampliació d'Enginyeria Bioquímica****2014/2015**

Codi: 102410

Crèdits: 9

| Titulació                  | Tipus | Curs | Semestre |
|----------------------------|-------|------|----------|
| 2500897 Enginyeria Química | OT    | 0    | 0        |

**Professor de contacte**

Nom: Jordi Joan Cairó Badillo

Correu electrònic: JordiJoan.Cairo@uab.cat

**Utilització de llengües**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

El pla d'estudis no determina cap prerequisit específic per a aquesta assignatura. Tanmateix, a causa del seu caràcter integrador dels diferents coneixements adquirits al llarg dels cursos anteriors, la recomanació és haver superat el màxim nombre possible d'assignatures abans de cursar-la. En tot cas són imprescindibles per poder fer un seguiment adequat les assignatures de l'itinerari d'enginyeria bioquímica.

**Objectius**

Introduir a l'estudiant els conceptes i pràctica dels bioprocessos, és a dir, en la selecció i encaix d'un conjunt d'operacions unitàries (etapes del procés) per a la producció d'un producte, servei o bé desitjat a un cost i qualitat acceptables.

Adquirir comprensió i pràctica en l'anàlisi i disseny de processos biotecnològics en termes enginyerils, econòmics, compliment de regulacions, qualitat, propietat intel·lectual, etc.

Introduir a l'estudiant les etapes i eines més importants utilitzades en l'anàlisi i ser capaços d'utilitzar aquestes eines en l'avaluació i comparació de diferents solucions (propostes) de disseny d'un procés determinat.

Globalment, es una assignatura on es pretén integrar/sintetitzar coneixements de les diferents disciplines científiques i enginyerils adquirits en altres assignatures de la titulació per al disseny de bioprocessos.

**Competències**

- Analitzar la viabilitat econòmica d'un projecte industrial d'Enginyeria Química
- Analitzar, avaluar, dissenyar i operar sistemes o processos, equips i instal·lacions propis de l'enginyeria química d'acord amb determinats requeriments, normes i especificacions sota els principis del desenvolupament sostenible.
- Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques, com són les matemàtiques, la química, la física i la biologia, i també principis d'economia, bioquímica, estadística i ciència de materials, per comprendre, descriure i resoldre problemes típics de l'enginyeria química.
- Aplicar les tècniques d'anàlisi i síntesi de sistemes a l'enginyeria del procés i del producte.
- Comparar i seleccionar amb objectivitat les diferents alternatives tècniques d'un procés químic.
- Comprendre i aplicar els principis bàsics en què es fonamenta l'enginyeria química, i més concretament: balanços de matèria, energia i quantitat de moviment; termodinàmica, equilibri entre fases i equilibri químic; cinètica dels processos físics de transferència de matèria, d'energia i de quantitat de moviment, i cinètica de la reacció química

- Comunicació
- Demostrar que es comprèn el paper de l'enginyeria química en la prevenció i la resolució de problemes mediambientals i energètics, d'acord amb els principis del desenvolupament sostenible.
- Demostrar que es coneixen les diferents operacions de reacció, separació, processament de materials i transport i circulació de fluids involucrades en els processos industrials de l'enginyeria química.
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal
- Valorar, de manera estructurada i sistemàtica, els riscos per a la seguretat i la salut en un procés existent o en fase de disseny, i aplicar les mesures adequades a cada situació.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar la viabilitat econòmica d'un projecte biotecnològic industrial.
2. Aplicar adequadament els requeriments de bioseguretat en el disseny d'operacions de bioprocessos.
3. Aplicar els principals conceptes d'organització i gestió en un procés biotecnològic.
4. Aplicar tècniques d'anàlisi en enginyeria de bioprocessos i bioproductes.
5. Avaluar de manera crítica el treball dut a terme.;
6. Descriure correctament la diversitat de processos de separació a diferents escales.
7. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics;;
8. Dissenyar i analitzar adequadament un bioprocés per a un producte determinat, segons els seus requeriments i l'aplicació que se'n faci.
9. Dissenyar i executar correctament un protocol de purificació d'un producte biotecnològic.
10. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
11. Identificar i aplicar els sistemes d'immobilització i el seu mode d'operació.
12. Identificar i aplicar les estratègies d'optimització de processos i productes biotecnològics.
13. Proposar el disseny adequat d'un bioreactor segons la seva aplicació.
14. Relacionar i aplicar conceptes i mètodes coneguts en diverses matèries (des de la biologia i la bioquímica als principis d'enginyeria química) en l'anàlisi i el disseny de bioprocessos; saber com, quan i on aplicar aquests coneixements adquirits.
15. Utilitzar criteris de minimització de residus i de consum energètic en el disseny d'operacions de separació.
16. Valorar de manera estructurada els regs per a la seguretat i la salut d'un procés biotecnològic.

## Continguts

### 1.- Introducció

Enginyeria Bioquímica, Biotecnologia i Enginyeria Química.

Diagrames de Procés

Diagrames de blocs, diagrames de flux, P&I, Diagrames d'implementació

Perspectiva històrica dels processos biotecnològics

Actors del procés biotecnològic:

Els productes o serveis, el biocatalitzador, els substrats, el biorreactor.

Parts dels processos biotecnològics

Upstream, procés, downstream

Anàlisi econòmic com a criteri bàsic en el desenvolupament i escalat de bioprocessos

Interrelació dels actors del bioprocés

Anàlisi ambiental i social

Enginyeria de projectes, modelització i simulació de bioprocessos (Superpro designer, Microsoft project) .

## 2.-Enginyeria Bioquímica aplicada a la salut humana i animal

Diagnòstic i Monitoratge:

Producció d'anticossos monoclonals i antígens.

Biosensors i aparells analítics.

"Arrays". Biologia sintètica i de sistemes. Enginyeria metabòlica.

Combinatòria i cribellatge d'alta capacitat (HTS).

Teràpia:

Proteïnes terapèutiques, hormones, alcaloids, àcids nucleics i enzims.

Teràpies genètiques, cel·lulars i tissulars.

Profilaxi:

Vacunes convencionals, recombinants i d'ADN.

## 3.- Enginyeria Bioquímica aplicada a processos industrials i energètics

Productes derivats del metabolisme energètic i biosintètic:

Alcohols, cetones, àcids orgànics, greixos, aminoàcids i vitamines.

Bioetanol, Biodiesel, Biogàs i H<sub>2</sub>.

Productes estructurals i funcionals:

Polisacàrids, Polièsters: estructura i aplicacions, producció.

Proteïnes i enzims. Processos enzimàtics.

Àcids nuclèics.

Metabòlits secundaris:

Antibiòtics, precursors metabòlics i pigments.

Insecticides, fungicides i antivirals.

## 4.- Enginyeria Bioquímica aplicada a biotecnologia alimentaria i agronomia

Biomassa per a l'alimentació humana i animal.

Productes de fermentació: Pa, pasta, vi, cervesa, cava, derivats làctics, vegetals i càrnics fermentats.

Utilització d'enzims.

Sabors, olors i fragàncies.

Aliments transgènics i funcionals (nutraceuticals).

## 5.- Aplicació de l'Enginyeria Bioquímica en biotecnologia ambiental

Processos biològics aerobis i anaerobis lligats a tractaments fisicoquímics.

Processos amb organismes fotosintètics.

Tractaments amb organismes productors d'enzims. Noves capacitats metabòliques degradatives.

Tractaments d'efluents gasosos i bioremediació.

Biorefineries.

Suports biològics de vida: Vida en condicions extremes i colonització de l'espai.

## Metodologia

A més de les classes teòriques, es faran seminaris sobre aspectes concrets dels processos biotecnològics.

L'assignatura està donada d'alta al Campus Virtual i s'hi dipositaran tots els materials emprats a les classes i seminaris, a més d'alguns articles que permetran als estudiants que n'estiguin interessats en aprofundir els seus coneixements en un tema determinat.

Algunes de les classes poden ser fetes per professionals que treballen en la indústria biotecnològica, incloent visites a grups específics de recerca de l'àrea biotecnològica.

Els estudiants, treballant en grups de 3 o 4, hauran de fer un treball sobre un procés biotecnològic, de la seva elecció, a presentar per escrit i que serà discutit en les sessions de seminari.

## Activitats formatives

| Títol               | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge            |
|---------------------|-------|------|-------------------------------------|
| Tipus: Dirigides    |       |      |                                     |
| Classes Teòriques   | 42    | 1,68 | 1, 2, 6, 7, 8, 11, 14, 15           |
| Tipus: Supervisades |       |      |                                     |
| Seminaris           | 15    | 0,6  | 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15 |
| Treball en grup     | 80    | 3,2  | 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15 |
| Tipus: Autònomes    |       |      |                                     |
| Estudi autònom      | 80    | 3,2  | 1, 2, 6, 8, 9, 11, 14, 15           |

## Avaluació

Al llarg del curs es duran a terme 2 exàmens teòrics escrits, anunciats prèviament, que representaran cada un d'ells un 30% de la nota final (en total el 60% de la nota, 6 punts sobre 10).

El treball en grup, obligatori, representarà el 40% de la nota final (4 punts sobre 10).

Per a fer mitjana amb la resta de notes caldrà obtenir una nota mínima en cada part del 40% de la nota ( 1,2 punts el primer exàmens teòrics escrit, 1,2 punts el segon, 1,6 el treball en grup).

## Activitats d'avaluació

| Títol               | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                       |
|---------------------|-----|-------|------|--|
| Proves parcials (2) | 30% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 |

---

|                 |     |   |      |  |
|-----------------|-----|---|------|--|
| Treball en grup | 40% | 6 | 0,24 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16 |
|-----------------|-----|---|------|--|

---

## Bibliografia

Llibre de text del curs:

Development of Sustainable Bioprocesses. (2006). E. HEINZLE, A.P. BIWER, C.L. COONEY. John Wiley & Sons Ltd, UK. ISBN-10 0-470-01559-4

Altres lectures:

Microbial Biotechnology.Fundamentals of Applied Microbiology (2007). Second Edition Alexander N. Glazer and Hiroshi Nikaido. CambridgeUniversity Press. ISBN-13 978-0-511-34136-6

Modern Industrial Microbiology and Biotechnology. (2007). Nduka Okafor. Science Publishers. USA. ISBN 978-1-57808-434-0 (HC)

Industrial Pharmaceutical Biotechnology. Heinrich Klefenz (2002). Wiley-VCH Verlag GmbH. ISBNs: 3-527-29995-5 (HC)

Biopharmaceuticals. Biochemistry and Biotechnology. Second Edition (2003). Gary Walsh. John Wiley & Sons, Inc. UK. ISBN 0 470 84326 8 (ppc)

Pharmaceutical Biotechnology, Drug Discovery and Clinical Applications. O.Kayser and R.H.Muller. (2004). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. ISBN: 3-527-30554-8

Enzymes in Food Technology. (2002).R.J. Whitehurst and B.A. Law. Sheffield Academic Press Ltd, UK. ISBN 1-84127-223-X

Food Biotechnology. Second Edition (2006). Kalidas Shetty, Gopinadhan Paliyath, Anthony Pometto, Robert E. Levin. CRC Press.Taylor & Francis Group. Boca Raton, FL33487-2742

Wastewater Microbiology. (2005). Gabriel Bitton. Third Edition. John Wiley & Sons, Inc. UK.

WEBS: Fundación Genoma España: <http://www.gen-es.org/>