

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

Codi	33185
Nom	Bioreactors
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1102 - Grau de Biotecnologia	Facultat de Ciències Biològiques	3	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1102 - Grau de Biotecnologia	90 - Enginyeria Bioquímica	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
CHAFER ORTEGA, AMPARO	245 - Enginyeria Química
PEÑARROCHA OLTRA, JOSEP MANUEL	245 - Enginyeria Química

RESUM

L'assignatura *Bioreactors* és una assignatura de caràcter obligatori que s'imparteix en el tercer curs del Grau en Biotecnologia per la Universitat de València durant el primer quadrimestre. Consta de 6,0 crèdits.

En les aplicacions biotecnològiques a escala industrial, l'etapa de reacció constitueix el nucli principal del procés, presentant característiques específiques i diferenciades de la resta d'indústria de processos. Així mateix, la implementació d'una reacció biològica a escala industrial presenta una problemàtica fonamentalment diferent del desenvolupament a nivell de laboratori. En aquest sentit, els continguts que es desenvolupen en l'assignatura introdueixen, des d'un punt de vista eminentment pràctic, els conceptes i eines necessaris per a dur a terme la implementació de reaccions biològiques a escala industrial.

L'objectiu general de l'assignatura consisteix a introduir els conceptes bàsics necessaris per a dur a terme el disseny i anàlisi dels reactors biològics a escala industrial. Amb aquesta finalitat, es desenvoluparan els següents continguts:



- Cinètica enzimàtica i microbiana
- Disseny i operació de bioreactors
- Esterilització a escala industrial
- Agitació: mesclat de fluids
- Aeració: transferència de matèria gas-líquid
- Canvi d'escala

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

Es recomana tindre cursades i aprovades les següents assignatures per tal dafrontar amb garanties la matèria:

- Matemàtiques I y II de primer curs.
- Introducció a l'Enginyeria Bioquímica de segon curs.

COMPETÈNCIES

1102 - Grau de Biotecnologia

- Saber aplicar els coneixements en biotecnologia al món professional.
- Capacitat d'interpretar dades rellevants.
- Capacitat per transmetre idees, problemes i solucions dins la biotecnologia.
- Desenvolupament d'habilitats per emprendre estudis posteriors.
- Capacitat per treballar al laboratori incloent-hi seguretat, manipulació, eliminació de residus i registre anotat d'activitats.
- Conèixer els fonaments dels fenòmens de transport i saber plantejar i utilitzar els balanços de matèria i d'energia en els processos bioindustrials.
- Conèixer les bases del disseny i el funcionament de bioreactors.
- Saber utilitzar la llengua anglesa en la redacció d'informes i per interpretar informació a partir de protocols, manuals i bases de dades.



RESULTATS DE L'APRENTATGE

En finalitzar l'assignatura l'estudiant deu haver adquirit les següents destreses:

- Saber interpretar i utilitzar les expressions matemàtiques que modelen la velocitat de reacció en sistemes biològics
- Estar familiaritzat/a amb una àmplia varietat de configuracions de biorreactores
- Ser capaç de dur a terme el dimensionament i l'anàlisi dels bioreactors més comuns
- Ser capaç de dur a terme el dimensionament i l'anàlisi de l'esterilització tèrmica del medi de reacció a escala industrial i conèixer els principis bàsics de l'esterilització de l'aire
- Ser capaç de dimensionar i analitzar els processos d'agitació i aeració en un biorreactor a escala industrial
- Saber interpretar i utilitzar la informació necessària per a resoldre els casos pràctics plantejats
- Manejar equips i aparells d'aplicació industrial
- Familiaritzar-se amb les fonts bibliogràfiques especialitzades per a trobar, seleccionar i entendre la informació
- Saber analitzar de forma crítica els resultats obtinguts tant en resoldre els problemes com en realitzar treball de laboratori
- Redactar amb claredat i ordre informes i memòries

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció

Desenvolupament històric dels processos de fermentació. Processos convencionals de fermentació industrial. Nous desenvolupaments biotecnològics.

2. Modelat matemàtic de la velocitat de reacció en sistemes biològics

Cinètica microbiana. Cinètica enzimàtica.

3. Disseny i anàlisi de bioreactors

Conceptes bàsics. Fermentador discontinu de tanc agitat. Fermentador continu de tanc agitat. Fermentador de flux de pistó. Comparació entre bioreactors continus y discontinus. Alternatives de disseny. Dissenys avançats.

**4. Esterilització**

Introducció. Esterilització tèrmica del medi. Esterilització de laire.

5. Transferència de matèria en bioreactors

Transferència de matèria. Aeració: transferència de matèria gas-líquid. Agitació: transferència de matèria per convecció forçada.

6. Canvi descala en bioreactors

Anàlisi general del canvi descala en processos bioquímics. Esterilització del medi. Aeració-agitació. Anàlisi de règim i scale-down.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	26,00	100
Pràctiques en aula	21,00	100
Pràctiques en laboratori	10,00	100
Tutories reglades	3,00	100
Elaboració de treballs en grup	5,00	0
Elaboració de treballs individuals	5,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació de classes de teoria	20,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	24,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	1,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

La metodologia a utilitzar en l'assignatura considerarà els següents aspectes:

Sessions de teoria: S'oferirà als estudiants una visió global del tema a tractar i s'incidirà en els conceptes clau que hauran de desenvolupar, així com els recursos a utilitzar per a la preparació posterior del tema amb profunditat. En tractar-se d'una assignatura eminentment aplicada, en aquestes sessions es podran plantejar, a manera d'exemple, algunes aplicacions pràctiques amb la finalitat de potenciar l'assimilació dels conceptes introduïts.



Sessions de classes pràctiques: En aquestes sessions, d'una banda el professor realitzarà una sèrie de problemes-tipus de cadascun dels continguts que es desenvolupen. D'altra banda, els estudiants treballaran problemes anàlegs supervisats pel professor. Així mateix, es proposaran aplicacions pràctiques per al treball autònom dels alumnes.

Pràctiques de laboratori: Els i les estudiants/tes treballaran amb diversos muntatges experimentals i es familiaritzaran amb la utilització d'eines informàtiques per al tractament i anàlisi de dades. Es treballaran conceptes desenvolupats en les sessions teòriques de manera que es potencie la seua assimilació. Les pràctiques que es podran realitzar són:

- Transferència d'oxigen en un bioreactor.
- Catàlisi enzimàtica
- Immobilització cel·lular
- Simulació/Anàlisi de bioreactors mitjançant eines informàtiques

Tutories: els estudiants es dividiran en grups reduïts i participaran de forma obligatòria en 3 sessions distribuïdes al llarg del curs. En elles, el/la professor/a tractarà d'aclarir conceptes i resoldre els dubtes que es puguin haver plantejat durant la realització dels problemes proposats al llarg del curs.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge es durà a terme tot considerant de forma independent el treball de laboratori i la part teòrico-pràctica, de forma que cal aprovar de forma independent cadascuna de les parts.

L'avaluació global de l'assignatura es quantificarà mitjançant una mitjana ponderada d'ambdues parts, amb un pes relatiu del 85% de la part teòrico-pràctica i del 15% per al laboratori. En cas d'aprovar només una de les parts en primera convocatòria, la nota global de l'assignatura en aquesta convocatòria correspondrà a la part no superada i la nota de la part aprovada es guardarà per a la segona convocatòria.

Avaluació de les pràctiques de laboratori:

L'avaluació del laboratori es realitzarà a partir de les memòries de cadascuna de les pràctiques realitzades i/o d'un examen que tindrà lloc en l'última sessió de laboratori.

L'assistència a les sessions de pràctiques en el laboratori és obligatòria i necessària per a la superació de l'assignatura. Els estudiants que hagen suspès la part de pràctiques de laboratori de l'assignatura en la primera convocatòria per no haver assistit a les sessions en el laboratori no disposaran d'una altra oportunitat per a poder realitzar les pràctiques.

Els estudiants que hagen suspès la part de pràctiques de laboratori de l'assignatura en la primera convocatòria per no haver lliurat totes les memòries de resultats, o per no haver-les lliurat en el termini assenyalat, o per haver obtingut una nota final inferior a 5 (sobre 10), disposaran de la possibilitat d'aprovar en segona convocatòria, sempre que lliuren les memòries de resultats i/o realitzen de nou la prova escrita en la data que s'establisca.



Avaluació de la part teòric-pràctica:

L'avaluació de la part teòric-pràctica es fonamenta en els següents aspectes:

1. Avaluació contínua i activitats pràctiques (30% de la nota). Les activitats pràctiques s'avaluaran a partir de la documentació lliurada (treballs, memòries o problemes presentats) i/o test realitzats. D'altra banda, es tindrà en compte l'assistència regular a les classes i activitats presencials i, en menor mesura, es considerarà el grau de participació i implicació en el procés d'ensenyament-aprenentatge.
2. Prova objectiva (70% de la nota). Es realitzarà un examen escrit que constarà tant de qüestions teòrico-pràctiques com de problemes.

La part teòrico-pràctica es considerarà aprovada quan la nota mitjana ponderada siga igual o superior a 5 (sobre 10), sempre que en la prova objectiva s'obtinga una nota igual o superior a 4.5 (sobre 10). En cas que la nota de la prova objectiva siga inferior a 4.5, no es realitzarà la mitjana ponderada amb l'avaluació contínua i activitats pràctiques. En aquest cas la prova objectiva computarà el 100% de l'avaluació de la part teòrico-pràctica.

En qualsevol cas, cada estudiant pot triar si vol que la prova objectiva compute el 100% de la part teòrico-pràctica de l'assignatura.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Basic Bioreactor Design. Vant Riet, K., Tramper, J. (Marcel Dekker)
- Biochemical Engineering. S. Aiba, A.E. Humphrey y N.F. Millis (Academic Press)
- Biochemical Engineering Fundamentals. J.E. Bayley y D.F.G. Ollis (McGraw-Hill)
- Principios de ingeniería de los bioprocesos. P.M. Doran (Ed. Acribia)
- Bioprocess Engineering: Kinetics, Sustainability, and Reactor Design. L. Shijie (Elsevier)
- Biochemical engineering : a textbook for engineers, chemists and biologists. S. Katoh and F. Yoshida (Weinheim) URL

Complementàries

- Biochemical engineering. H.W. Blanch y D.S. Clark (Marcel Dekker)
- Introducció a l'Enginyeria dels Reactors Químics. Escardino, A., Berna, A. (PUV)
- Elementos de ingeniería de las reacciones químicas. Fogler, H. S. (Pearson Educación)
- El omnilibro de los reactores químicos. Levenspiel, O. (Reverté)
- Ingeniería de las reacciones químicas. Levenspiel, O. (Reverté)



- Biochemical engineering and biotechnology. G.D. Najafpour (Elsevier)

