

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 33185  
**Nom:** Bioreactors  
**Cicle:** Grau  
**Crèdits ECTS:** 6  
**Curs acadèmic:** 2025-26

**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
1111 - Grau en Biotecnologia	Facultat de Ciències Biològiques	3	Primer quadrimestre

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
1111 - Grau en Biotecnologia	Enginyeria Bioquímica	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

FERNANDEZ DOMENE RAMON MANUEL

PEÑARROCHA OLTRA JOSEP MANUEL

**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

## CONEXIMENTS PREVIS

### RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat 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 / RESULTATS D' APRENENTATGE

-

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis y transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones

Capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític en l'aplicació del mètode científic.

Capacitat d'interpretar dades rellevants.

Capacitat per a formar part d'equips multidisciplinaris, per al treball en equip i la cooperació.

Capacitat per a treballar en el laboratori incloent seguretat, manipulació, eliminació de residus i registre anotat d'activitats.

Capacitat per transmetre idees, problemes i solucions dins la biotecnologia.

Capacitat per treballar al laboratori incloent-hi seguretat, manipulació, eliminació de residus i registre anotat d'activitats.

Colaborar eficazmente en equipos de trabajo, asumiendo responsabilidades y funciones de liderazgo y contribuyendo a la mejora y desarrollo colectivo



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.

Conèixer les bases del disseny i funcionament de bioreactors.

Conocer las etapas de procesamiento de materiales anterior y posterior a una etapa de biorreacción a escala industrial

Conocer los fundamentos de transporte y saber plantear y utilizar balances de materia y energía en los procesos bioindustriales

Conocer los principios básicos de las principales operaciones utilizadas en la industria biotecnológica.

Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en el ámbito de la titulación, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas

Desenvolupament d'habilitats per emprendre estudis posteriors.

Proposar solucions creatives i innovadores a situacions o problemes complexos, propis de l'àmbit de coneixement, per a donar resposta a les diverses necessitats professionals i socials

Saber aplicar els coneixements en biotecnologia al món professional.

Saber comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia

Saber interpretar un diagrama de flujo de materiales

Saber usar la llengua anglesa en la redacció d'informes i per a interpretar la informació a partir de protocols, manuals i bases de dades.

Saber utilitzar la llengua anglesa en la redacció d'informes i per interpretar informació a partir de protocols, manuals i bases de dades.

Ser capaz de llevar a cabo el dimensionado y análisis de los biorreactores más comunes, de la esterilización térmica del medio de reacción a escala industrial y del aire, así como de los procesos de agitación y aireación en un biorreactor a nivel industrial

Ser capaz de plantear alternativas plausibles en el proceso de recuperación de producto a escala industrial

## 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 (HORES)

#### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	3,00
Teoria	26,00
Pràctiques a l'aula	21,00
Laboratori	10,00
<b>Total hores</b>	<b>60,00</b>

#### ACTIVITATS NO PRESENCIALS



Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	10,00
Estudi i treball autònom	25,00
Preparació de classes	44,00
Preparació d'activitats d'avaluació	1,00
Resolució de casos pràctics	10,00
<b>Total hores</b>	<b>90,00</b>

## 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 puguen haver plantejat durant la realització dels problemes proposats al llarg del curs.

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 teòric-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 teòric-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 teòric-pràctiques com de problemes.

La part teòric-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 teòric-pràctica.

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



## BIBLIOGRAFIA

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