

**Diseño Integrado de Procesos**

Código: 43327  
Créditos ECTS: 6

| Titulación                               | Tipo | Curso | Semestre |
|------------------------------------------|------|-------|----------|
| 4314579 Ingeniería Biológica y Ambiental | OB   | 1     | 2        |

**Contacto**

Nombre: Teresa Gea Leiva

Correo electrónico: teresa.gea@uab.cat

**Equipo docente**

Adriana Artola Casacuberta

Alfred Fernandez Castane

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

**Prerrequisitos**

No hay prerrequisitos

**Objetivos y contextualización**

Aprender a combinar principios, herramientas y metodologías de las ingenierías química, biológica y ambiental para el diseño integrado e intensificación de procesos, obteniendo así procesos económicamente, energéticamente y ambientalmente más eficientes y sostenibles.

Los objetivos de aprendizaje incluyen por tanto identificar y aplicar criterios (tecnoeconómicos y ambientales) y diferentes aproximaciones para definir/seleccionar secuencias óptimas de operaciones en procesos biotecnológicos y ambientales y su integración en biorefinerías, con especial énfasis en las operaciones de separación, así como en estrategias para la intensificación de dichos procesos.

**Competencias**

- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental.
- Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.
- Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.
- Definir y diseñar las secuencias de operaciones de separación características en procesos químicos, biotecnológicos y ambientales en vista de aumentar los rendimientos de separación y aplicando criterios de optimización energética
- Integrar y hacer uso de herramientas de ingeniería química, ambiental y/o biológica para el diseño de sistemas biológicos enfocados al tratamiento sostenible de residuos y/o a procesos biotecnológicos industriales.
- Organizar, planificar y gestionar proyectos.

- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Trabajar en un equipo multidisciplinario.
- Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental.

## Resultados de aprendizaje

1. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
2. Analizar operaciones de separación en procesos biotecnológicos y ambientales, resolviendo problemas de diseño y de operación.
3. Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental.
4. Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico.
5. Identificar las ventajas y inconvenientes de los diferentes secuencias de separación en el tratamiento sostenible de residuos y a procesos biotecnológicos industriales.
6. Integrar las diferentes etapas de un proceso, seleccionando la secuenciación y alternativa adecuada.
7. Optimizar energéticamente los procesos a partir de un análisis integrado de los mismos.
8. Organizar, planificar y gestionar proyectos.
9. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
11. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
12. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
13. Trabajar en un equipo multidisciplinario.
14. Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental.
15. Utilizar los conceptos de transferencia de materia en el diseño de operaciones de separación de contacto continuo.

## Contenido

Tema 1: Introducción. Conceptos de diseño integrado e intensificación de procesos. Concepto de biorefinería.

Tema 2: Bioreactores y operación. Concepto de industria 4.0.

Tema 3: Operaciones de separación en el ámbito de la ingeniería de procesos biotecnológicos y ambientales. Clasificación, equipos y utilización. Métodos de cálculo para el diseño.

Tema 4: Diseño integrado de procesos biotecnológicos y ambientales, y de biorefinerías. Casos de estudio.

Tema 5: Intensificación de procesos. Optimización de recursos (energía, agua, materias primas) y minimización de residuos. Casos de estudio.

## Metodología

Clases de Teoría: Clases magistrales con soporte de TIC.

Clases de Problemas y Trabajo sobre Casos de Estudio: Resolución de problemas en clase y propuesta de problemas adicionales. Trabajo en grupos de alumnos sobre un caso de estudio sobre bioprocesos/biorefinerías integrados para la producción sostenible de productos de interés (bioplásticos, compuestos químicos, biocombustibles, etc). Los casos de estudio planteados por el profesorado se trabajarán en grupos de alumnos, quienes habrán de explicar y discutir con el resto de la clase los conceptos clave de dicho caso de estudio.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

| Título                                            | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje        |
|---------------------------------------------------|-------|------|----------------------------------|
| Tipo: Dirigidas                                   |       |      |                                  |
| Clases de Problemas y casos de estudio            | 12    | 0,48 | 2, 3, 4, 5, 6, 13, 15            |
| Clases de Teoría                                  | 27    | 1,08 | 5, 6, 7, 11, 10, 9, 15           |
| Tipo: Autónomas                                   |       |      |                                  |
| Estudio                                           | 62    | 2,48 | 11, 10                           |
| Resolución de problemas y trabajo caso de estudio | 32    | 1,28 | 2, 3, 4, 5, 6, 11, 10, 9, 13, 15 |

## Evaluación

### A) Evaluación continuada

La nota final de la asignatura vendrá dada por la participación en los debates y actividades en clase, la realización de un trabajo en grupo y presentación oral, y el examen final.

Participación en clase 20%

Seguimiento y memoria final trabajo en grupo 20%

Presentación oral trabajo en grupo 20%

Examen final 40% - se exige una nota mínima de 4/10 en el examen para hacer media con el resto de elementos de evaluación.

### B) Recuperación:

El estudiante con una calificación inferior a 4 en el examen, podrá presentarse a la recuperación del mismo, siempre y cuando haya obtenido en el resto de las actividades de la asignatura una calificación promedio superior a 3 sobre 10.

### C) Procedimiento de revisión de las calificaciones:

Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesorado. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta en esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

#### D) Calificaciones:

Matrículas de honor. Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados.

No se podrá obtener la calificación de Matrícula de Honor si se ha realizado el examen de recuperación (una parte o todo).

Un estudiante se considerará no evaluable (NA) si no se ha presentado en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

#### E) Irregularidades por parte del estudiante, copia y plagio

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejar copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspender con un cero. Las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarlo en el mismo curso.

### Actividades de evaluación

| Título                                   | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje        |
|------------------------------------------|------|-------|------|----------------------------------|
| Examen final (individual)                | 40%  | 2     | 0,08 | 2, 5, 6, 7, 11, 12, 10, 9, 15    |
| Memoria escrita caso de estudio          | 20%  | 8     | 0,32 | 3, 4, 5, 6, 8, 11, 10, 9, 13, 14 |
| Participación en clase y actividades     | 20%  | 5     | 0,2  | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 15     |
| Presentación y discusión caso de estudio | 20%  | 2     | 0,08 | 1, 2, 5, 6, 7, 11, 10, 9, 15     |

### Bibliografía

#### Recursos on-line

Integrated Bioprocess Engineering

[https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpIBE0002U/viewerType:toc//root\\_slug:integrated-bioprocess-engineering?l](https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpIBE0002U/viewerType:toc//root_slug:integrated-bioprocess-engineering?l)

Industrial Biotechnology: Products and Processes.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9783527807833>

Continuous Biomanufacturing - Innovative Technologies and Methods.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9783527699902>

#### Otros recursos

- Belter PA, Cussler EL, Hu W-S. 1988. Bioseparations. Downstream processing for biotechnology. John Wiley & Sons. ISBN 0-471-84737-2.
- Blanch HW, Clark DS. 1996. Biochemical Engineering. Marcel Dekker. ISBN0-8247-8949-0.
- Heinzle E, Biwer A, Cooney C. 2006. Development of Sustainable Bioprocesses: Modelling and Assessment. John Wiley & Sons, Ltd.
- Harrison RG, Todd PW, Rudge SR, Petrides DP. 2015. Bioseparations Science and Engineering. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-539181-7.
- Kamm B, Gruber PR, Kamm M (Eds.) 2006. Biorefineries -Industrial Processes and Products. Wiley-VCH Verlag. ISBN 3-527-31027-4.
- Marcilla Gomis A. 1999. Introducció a las operaciones de separación de contacto continuo. Publicacions de la Universitat d'Alacant.
- Shuler ML, Kargi F (Eds.) 2002. Bioprocess Engineering. Basic concepts. 2nd Edition. Prentice Hall PTR. ISBN 0-13-081908-5.
- Stuart RT, El-Halwagi MM. 2013. Integrated Biorefineries: Design, Analysis, and Optimization. CRC Press. ISBN 9781439803462.
- Ratledge C, Kristiansen B (Eds.). 2006. Basic Biotechnology. 3rd Edition. Cambridge University Press.
- RecasensBaxarias F. 2018. Procesos de separació de biotecnología industrial. Publicacions Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica ebook.
- Shri Ramaswamy; Bandaru V. Ramarao; Hua-Jiang Huang. 2013. Separation and Purification Technologies in Biorefineries. John Wiley & Sons Incorporated. ebook.

## **Software**

No se utiliza programario específico