Guía docente
330455 - BI - Biotecnología

Última modificación: 28/04/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2016). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Dorado Castaño, Antonio David

Otros: Gamisans Noguera, Xavier

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. Comprender las bases bioquímicas y microbiológicas de los procesos biotecnológicos industriales.
2. Utilizar y resolver las ecuaciones cinéticas enzimáticas y del crecimiento microbiano.
3. Distinguir las caraterísticas diferenciales de los bioreactores.

Transversales:
4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases explicativas en las que se tratarán los contenidos de la asignatura con el soporte de presentaciones con powerpoint. Se estimularà la participación activa del estudiantado, en la clase, de formas diversas: invitando a los estudiantes a destacar los puntos más relevantes tratados en clase o a contestar preguntas relacionadas con los contenidos explicados. En las clases de ejercicios y problemas se resolverán problemas y ejercicios de los que el estudiante dispondrá previamente del enunciado y habrá intentado resolver de manera autónoma. Los estudiantes podrán comentar las dudas que les hayan surgido en la realización de los mismos. En algunas ocasiones se pedirá que sean los propios estudiantes los que desarrollen los problemas en la pizarra.

Se propondrán problemas o bien ejercicios relacionados con los objetivos específicos del contenido, que el estudiante tendrá que resolver de manera individual fuera de la clase y entregar al profesor. Estos seran parte de la evaluación continua (Actividad 1: problemas/ejercicios evaluables). Una vez los problemas hayan estado corregidos por el profesor, se devolverán, se resolverán en clase y se promoverá el debate entre los estudiantes con el objetivo de crear situaciones de aprendizaje (análisis, discusión, síntesis), mejorar la capacidad comunicativa proporcionanado a la vez un feedback más efectivo que el que se consigue únicamente con la entrega de los problemas corregidos por parte del profesor.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Después de cursar la asignatura de Fundamentos de biotecnología el alumno ha de ser capaz de:
- Diferenciar los tipos de microorganismos implicados en los procesos biotecnológicos y distinguir sus características metabólicas.
- Comprender el crecimiento de las poblaciones microbianas.
- Aplicar las ecuaciones cinéticas enzimáticas y de crecimiento bacteriano.
- Calcular balances de materia y energía en procesos biológico s.
- Distinguir el tipos de bioreactores y evaluar los fenómenos de transporte implicados en su diseño.
- Elegir las técnicas adecuadas de separación de productos obtenidos por procesos biotecnológicos.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Contenido 1: Fundamentos of Biochemistry and Microbiology

Descripción:
- INGENIERÍA BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA
Introducción a la biotecnología.
Biomoléculas: características y funciones de los glúcidos, lípidos, proteinas y ácidos nucleicos.
Ejemplos de procesos biotecnológicos de interés industrial.
- ENZIMAS
Características fundamentales.
Cinética enzimática.
Inhibición.
- MICROORGANISMOS CON APLICACIÓN INDUSTRIAL
Niveles de organización celular.
Características de los microorganismos con aplicación industrial.

Actividades vinculadas:
- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes.
- Resolución de problemas y ejercicios en la clase (grupo grande y pequeño).
- Problemas y/o ejercicios (forma parte de la actividad evaluable 1).
- Prueba individual (estos contenidos formaran parte de la actividad 2)
- Visitas a indústrias (actividad 4).

Dedicación: 36h
Grupo grande/Teoría: 12h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 20h

Contenido 2: Metabolismo y Crecimiento de microorganismos

Descripción:
- NUTRICIÓN Y METABOLISMO DE LOS MICROORGANISMOS
Conceptos de nutrición y metabolismo. Catabolismo y anabolismo.
Tipos nutricionales de microorganismos.
Respiración aerobia y anaerobia. Fermentaciones.
- CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS
Medios de cultivo.
Medida del crecimiento.
Efectos ambientales en el crecimiento.
Cinética del crecimiento.
Rendimiento y mantenimiento celular.
Estequiometría de crecimiento y de formación de productos.

Actividades vinculadas:
- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes.
- Resolución de problemas y ejercicios en la clase.
- Problemas y/o ejercicios (forma parte de la actividad evaluable 1).
- Prueba individual (este contenido forma parte de la actividad evaluable 2).
- Visitas a industrias (actividad 4).

Dedicación: 64h
Grupo grande/Teoría: 18h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Aprendizaje autónomo: 40h

Contenido 3: Biorreactores

Descripción:
- ASPECTOS BÁSICOS DEL BIOREACTOR
Tipos de bioreactores.
Balances de materia y energía.
Instrumentación y control.
Aireación.
Agitación.
Esterilización.
- RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS
Disrupción celular.
Filtración, sedimentación y centrifugación.
Concentración: extracción y absorción.
Purificación de productos.

Actividades vinculadas:
- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes.
- Resolución de problemas y ejercicios en la clase.
- Problemas y/o ejercicios (forma parte de la actividad evaluable 1).
- Prueba individual (este contenido formará parte de la actividad evaluable 3).
- Visitas a indústrias (actividad 4).

Dedicación: 50h
Grupo grande/Teoría: 15h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 30h

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O EJERCICIOS

Descripción:
Para cada contenido resolución de problemas y/o ejercicios por parte del estudiantado, propuesto por el docente. Corrección por parte del docente que lo devolverá valorando los resultados y conclusiones con el estudiantado.

Objetivos específicos:
Al terminar esta actividad, el estudiante ha de ser capaz de:
Comprender, aplicar, analizar y discutir los conceptos teóricos de los contenidos relacionados.

Material:
Enunciados de los problemas y/o ejercicios disponibl es en el campus digital ATENEA.
Presentaciones Power-Point.
Bibliog rafía recomendada.
Ejercicios resueltos en las clases.

Entregable:
Entrega de la solución de los problemas y/o ejercicios propuestos por escrito.

Dedicación: 42h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Aprendizaje autónomo: 36h

ACTIVIDAD 2: PRUEBA INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN 1

Descripción:
Prueba individual en la clase con una parte de conceptos teóricos y resolución de problemas y/o cuestiones relacionadas con los contenidos 1 y 2 de la asignatura.

Objetivos específicos:
Evaluar la asimilación general de los objetivos de los contenidos 1 y 2.

Material:
Enunciados y calculadora para la realización de las pruebas.

Entregable:
Resolución de las pruebas y presentación por escrito.

Dedicación: 33h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Aprendizaje autónomo: 30h

ACTIVIDAD 3: PRUEBA INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN 2

Descripción:
Prueba individual en la clase con una parte de conceptos teóricos y resolución de problemas y/o cuestiones relacionadas con el contenido 3 de la asignatura.

Objetivos específicos:
Evaluar la asimilación general de los objetivos del contenido 3.

Material:
Enunciados y calculadora para la realización de las pruebas.

Entregable:
Resolución de la prueba y presentación por escrito.

Dedicación: 23h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Aprendizaje autónomo: 20h

ACTIVIDAD 4: VISITA INDUSTRIA

Descripción:
Visita a una industria que utiliza procesos biotecnológico s en sus líneas de producción.

Objetivos específicos:
Evaluar el grado de provecho de la visita a industria.

Material:
Enunciados y apuntes recogido s por el alumno en la realización de la visita.
Bibliografía específica del sector industrial.

Entregable:
Resolución de un cuestionario sobre la visita realizada a industria biotecnológica y presentación por escrito.

Dedicación: 7h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final se obtiene aplicando los siguientes porcentajes:
Ejercicios y/o problemas (Actividad evaluable 1) 15%
Prueba individual (Actividad evaluable 2) 40%
Prueba individual (Actividad evaluable 3) 40%
Cuestionario visitas (Actividad evaluable 4) 5%

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- Entregar, según las condicion es requeridas por el docente, los problemas y/o ejercicios de evaluación continua.
- Asistencia obligada a las visitas a industrias y realización de los cuestionarios.
- Resolver y entregar las dos pruebas individuales de evaluación continua.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Ingraham, John L.; Ingraham, Catherine A. Introducció a la microbiologia. Barcelona: Reverté, 1999. ISBN 8429118691.
- Schaechter, M., i altres. Microorganismes [en línea]. Barcelona: Reverté, 2008 [Consulta: 07/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6598. ISBN 9788429118605.
- Bailey, James Edwin; Ollis, David F. Biochemical engineering fundamentals. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, cop. 1986. ISBN 0070032122.
- López Santín-Bellaterra, José; Casas Alvero, Carles; Gòdia i Casablancas, Francesc. Ingeniería bioquímica. Madrid: Síntesis, 1998. ISBN 8477386110.
- Najafpour, Ghasem D. Biochemical engineering and biotechnology [en línea]. Amsterdam: Elsevier, 2007 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780444633576/biochemical-engineering-and-biotechnology. ISBN 9780444528452.
- Díaz Fernández, Mario. Ingeniería de bioprocesos. Madrid: Paraninfo, 2012. ISBN 9788428381239.
- Doran, Pauline M. Bioprocess engineering principles [en línea]. London: Academic Press, 1995 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780122208515/bioprocess-engineering-principles. ISBN 0122208560.

Complementaria:
- Nelson, David L.; Cox, Michael M.. Lehninger principios de bioquímica. 7ª ed. Barcelona: Omega, 2018. ISBN 9788428216678.
- Rittmann, Bruce E.; McCarty, Perry L. Environmental biotechnology: principles and applications [en línea]. Boston: McGraw-Hill, 2001 [Consulta: 12/09/2025]. Disponible a: https://www-accessengineeringlibrary-com.recursos.biblioteca.upc.edu/content/book/9781260441604?implicit-login=true. ISBN 0071181849.
- Scragg, A. H. Biotecnología para ingenieros: sistemas biológicos en procesos tecnológicos. México: Limusa, 1996. ISBN 9681847083.

RECURSOS

Otros recursos:
Material digital docente (Presentaciones Power Point).
Colección de Ejercicios.
Soporte digital Virtual (Atenea).
El espacio físico (el aula con pizarra y soporte audiovisual para impartir las clases).