

## Guía docente / *Course Syllabus*

2018-19

### 1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA
Códigos <i>Code</i>	202016
Facultad <i>Faculty</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Biotecnología
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Bioingeniería y procesos biotecnológicos. procesos biotecnológicos
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Fundamentos de ingeniería bioquímica
Departamento responsable <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Curso <i>Year</i>	2º
Semestre <i>Tern</i>	2º
Créditos totales <i>total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Obligatoria
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	C1

Clases presenciales del modelo de docencia C1 para cada estudiante: 23 horas de enseñanzas básicas (EB), 22 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asincrónica), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

*Number of classroom teaching hours of C1 teaching model for each student: 23 hours of general teaching (background), 22 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.*

## 2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

Nombre <i>Name</i>	María Jesús de La Torre Molina
Departamento <i>Department</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Ingeniería Química
Categoría <i>Category</i>	Profesora Titular de Universidad
Número de despacho <i>Office number</i>	Edificio 22, planta baja, despacho 22.0B.15
Teléfono <i>Phone</i>	954349500
Página web <i>Webpage</i>	
Correo electrónico <i>E-mail</i>	mjtormol@upo.es

## 3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	Esta asignatura se incluye dentro del Módulo “Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos. Procesos Biotecnológicos”, es de tipo C1 y le corresponde 6 ECTS de la Materia “Fundamentos de Ingeniería Bioquímica”. Corresponde con 45 horas de trabajo presencial, 90 horas de trabajo particular del estudiante y 15 horas de evaluación. El trabajo presencial queda repartido en 23 horas de Enseñanzas Básicas y 22 horas de Prácticas y Desarrollo. Se imparte en el segundo semestre de segundo curso.
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	El objetivo fundamental de esta asignatura es dotar al estudiante de los conocimientos básicos indispensables para diseñar y llevar a cabo procesos biotecnológicos a escala industrial. El estudiante que supere la asignatura debe: 1. Ser capaz de plantear y resolver problemas de balances macroscópicos de materia y energía. 2. Conocer los fenómenos de transporte y los mecanismos que rigen las principales operaciones básicas de la ingeniería bioquímica así como la velocidad a la que se produce el proceso de transferencia utilizando las leyes de velocidad (ley de Fick, Fourier y Newton).
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	No existe ningún requisito formal previo para cursar la Asignatura.
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	Se recomienda haber cursado y aprobado las asignaturas de Química General, Álgebra y Fundamentos de Análisis y Análisis Matemático, así como tener conocimientos básicos en inglés para la consulta bibliográfica, conocimientos a nivel de usuario de informática y conocimiento en el manejo de calculadoras científicas.
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	La formación recibida con esta asignatura será básica para que el estudiante curse otras materias de cursos superiores tales como Operaciones Básicas, Operaciones de Separación, Biorreactores y Procesos Biotecnológicos.

#### 4. Competencias / Skills

<p>Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<p>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>CG3 - Utilizar con rigor la terminología, nomenclatura y sistemas de clasificación en cada una de las materias impartidas. CG5 - Adquirir las habilidades adecuadas a cada una de las materias impartidas, mediante la descripción, cuantificación, análisis y evaluación crítica de los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma. CG6 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico, químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos. CG10 - Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros CG12 - Ser consciente de la importancia del trabajo en equipo y potenciación de la discusión crítica de objetivos comunes. CG19 - Ser capaz de demostrar capacidad de iniciativa responsable en el ámbito de trabajo. CG22 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias que le permitan emprender, con un elevado nivel de autonomía, estudios posteriores. CG23 - Saber analizar, sintetizar y utilizar el razonamiento crítico en ciencia.</p>
<p>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	
<p>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i></p>	<p>CE24 - Tener una adecuada comprensión del concepto de medida en ciencia, incluyendo el uso correcto de los sistemas de unidades y el significado y manejo de los errores involucrados en cualquier medición. CE89 - Integrar bien los fundamentos de la ciencia de la vida y la ciencia de la ingeniería en el desarrollo de productos y aplicaciones. CE91 - Calcular, interpretar y racionalizar los parámetros relevantes en fenómenos de transporte y los balances de materia y energía en los procesos bioindustriales. CE98 - Plantear un problema de diseño, identificarlo y acotarlo; proponer alternativas de solución; seleccionar la alternativa más adecuada; y resolverlo, razonado científicamente y técnicamente la solución adoptada.</p>
<p>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título <i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ser capaz de modelizar matemáticamente sistemas de procesos sencillos mediante la aplicación de balances de materia y energía.</li> <li>2. Comprender los principales mecanismos controlantes y su efecto en el desarrollo de distintas operaciones, lo que origina su clasificación.</li> <li>3. Comprender y calcular las relaciones cuantitativas que intervienen en los procesos biotecnológicos.</li> </ol>

4. Analizar la fiabilidad de los valores, así como su validez cuantitativa asociados a procesos.
5. Comprender y ser capaz de aplicar distintas formas de resolver el mismo modelo mediante diversos caminos, obteniendo el mismo resultado.

## 5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

TEMA 1	INTRODUCCIÓN
1.1	Conceptos básicos: Operaciones y procesos
1.2	Magnitudes y unidades
1.3	Estequiometría de las reacciones biológicas
TEMA 2	PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS
2.1	Separación y purificación de productos
2.2	Biotecnología Ambiental
2.3	Bioproductos
2.4	Ejemplos de bioprocesos
2.5	Representación de procesos
TEMA 3	OPERACIONES UNITARIAS Y FENÓMENOS DE TRANSPORTE
3.1	Clasificación y descripción de las operaciones básicas
3.2	Fenómenos de transporte
3.3	Operaciones básicas físicas, químicas y biológicas
TEMA 4	BALANCE DE MATERIA
4.1	Conceptos fundamentales
4.2	Expresión general del balance macroscópico de materia
4.3	Balance de materia en estado estacionario
4.4	Balance de materia en estado no estacionario
TEMA 5	BALANCE DE ENERGÍA
5.1	Conceptos fundamentales
5.2	Expresión general del balance macroscópico de energía
5.3	Balance de energía en estado estacionario
5.4	Balance de energía en estado no estacionario

## 6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	<p>La metodología a seguir en las enseñanzas básicas, dado el carácter de iniciación a la ingeniería de esta asignatura, será fundamentalmente expositiva, utilizando medios audiovisuales para ilustrar algunos temas, así como el funcionamiento de algunos equipos descritos.</p> <p>La realización de ejercicios numéricos de algunos temas se iniciará integrada en los temas teóricos, si bien es conveniente utilizar las horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo para que los estudiantes puedan resolver problemas propuesto de forma autónoma o en equipo.</p> <p>Se propone como actividad en grupo la resolución de ejercicios prácticos y la realización de trabajos relacionados con la asignatura.</p>
Enseñanzas básicas (EB)	La actividad que se lleva a cabo es la presentación en el aula de

<i>General teaching</i>	conceptos asociados a los temas de los contenidos y la realización de algunos problemas ejemplo.
Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i>	Las actividades que se llevan a cabo son varias: - Realización de ejercicios y supuestos prácticos. Se proponen diversos ejercicios y supuestos prácticos relacionados con los temas de los contenidos para resolverlos en el aula, trabajando en equipo. - Realización de un trabajo. Se proponen la realización en grupos de 3 a 4 estudiantes, de un trabajo relacionado con el contenido de la asignatura.
Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i>	No tiene

## 7. Criterios generales de evaluación / *Assessment*

Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i>	El 100% de la calificación procede de la evaluación continua. El 0% de la calificación procede del examen o prueba final. La evaluación se hará de forma continua y se valorarán todas las actividades formativas realizadas durante el periodo de impartición de la asignatura. Se distribuye de la siguiente forma: – Actividades individuales. Se realizará mediante tres exámenes parciales que se harán durante el semestre. - El primer examen parcial abarca tanto los contenidos teóricos como la resolución de ejercicios y supuestos prácticos correspondientes a los temas 1 y 3. - El segundo examen parcial consiste en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos correspondientes al tema 4. - El tercer examen parcial consiste en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos correspondientes al tema 5. El tercer parcial se realizará junto a la convocatoria de curso oficial (primera convocatoria). Aquellos estudiantes que no superen alguno de los dos primeros parciales (nota inferior a 5 puntos sobre 10) podrán presentarse, junto con el tercero, a la convocatoria de curso oficial (primera convocatoria) a los parciales no superados. – Actividades en grupo. Consiste en: - La resolución de problemas prácticos. - La realización de un trabajo realizado en grupos de 3 a 4 estudiantes. No tiene
Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i>	Debido al elevado grado de experimentalidad de la Asignatura, la segunda convocatoria se evalúa del mismo modo que la primera.
Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i>	Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única. La evaluación se hará mediante un examen final que constituye el 70% y la entrega de un trabajo relacionado con el contenido de la asignatura que constituye el 30% de la nota.
Criterios de evaluación de las	Durante la evaluación continua: Constituye el 70% de la nota final

<p>enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i></p>	<p>de la asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primer examen parcial. La nota de esta evaluación significará el 20% de la nota de las enseñanzas básicas.</li> <li>- Segundo examen parcial. La nota de esta evaluación significará el 40% de la nota de las enseñanzas básicas.</li> <li>- Tercer examen parcial. La nota de esta evaluación significará el 40% de la nota de las enseñanzas básicas.</li> </ul> <p>Si no se supera ningún parcial durante el curso se realizará un sólo examen en la convocatoria de curso oficial (primera convocatoria). La nota de esta evaluación significará el 100% de la nota de las enseñanzas básicas.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No tiene Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: Constituye el 30% de la nota final de la asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución de problemas prácticos. La nota de estas evaluaciones constituye el 50% de la nota de las enseñanzas prácticas y de desarrollo.</li> <li>- Realización de un trabajo. La nota de estas evaluaciones constituye el 50% de la nota de las enseñanzas prácticas y de desarrollo.</li> </ul> <p>Para superar la asignatura es requisito asistir a todas las clases de enseñanzas prácticas y de desarrollo y entregar el trabajo propuesto.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No tiene Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene</p>
<p>Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: No tiene Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No tiene Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene</p>
<p>Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i></p>	<p>1ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en todas las pruebas. 2ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en todas las pruebas.</p>
<p>Material permitido <i>Materials allowed</i></p>	<p>Se permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación proporcionada por el profesor (formularios, tablas, gráficas...)</li> <li>- Calculadora sin capacidad para recibir o transmitir datos.</li> <li>- Regla.</li> <li>- Bolígrafo azul o negro.</li> </ul> <p>No se permite</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivos electrónicos capaces de recibir o transmitir datos.</li> <li>- Bolígrafo o lápiz rojo.</li> </ul>
<p>Identificación en los exámenes <i>Identification during exams</i></p>	<p>En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.</p>
<p>Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i></p>	

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

*Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.*

## 8. Bibliografía / Bibliography

Libro	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perry, Robert H. (2001) “Manual del Ingeniero Químico”, <i>Ed. McGraw-Hill</i></li> <li>• Calleja Pardo, G. y col. (1999) “Introducción a la Ingeniería Química”, <i>Ed. Síntesis. Madrid</i></li> <li>• Costa Novella, E. y col (1983) “Ingeniería Química. 1. Conceptos generales”, <i>Ed. Alhambra. Madrid</i></li> <li>• Himmelblau, D.L. (1997) “Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. 6ª ed.”, <i>Prentice Hall Hispanoamericana</i></li> <li>• Costa J. y col. (1994) “Curso de Ingeniería Química. Introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte”, <i>Ed. Reverté. Barcelona</i></li> <li>• Bailey J.E. e Ollis D.F. (1986) “Biochemical Engineering Fundamentals. 2ª ed.”, <i>Ed. McGraw-Hill. New York</i></li> <li>• Ocon García, J. y Tojo Barreiro, G. (1970) “Problemas de Ingeniería Química”, <i>Ed. Aguilar. Madrid</i></li> <li>• Shuler M. &amp; Kargi F. (1992) “Bioprocess Engineering”, <i>Prentice Hall PTR. New Jersey</i></li> <li>• Vian, A. y Ocon, J. (1976) “Elementos de Ingeniería Química”, <i>Ed. Aguilar</i></li> <li>• Godia Casablancas, F. y López Santín, J. (1998) “Ingeniería Bioquímica”, <i>Ed. Síntesis. Madrid</i></li> </ul>