



UNIVERSIDAD DE BURGOS

BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS (ÁREA DE INGENIERÍA QUÍMICA)

GUÍA DOCENTE 2023-2024

Ingeniería Química II

1. Denominación de la asignatura:

INGENIERÍA QUÍMICA II

Titulación

Grado en Química

Código

5292

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Fundamental

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Biocnecnología y Ciencia de los Alimentos (Área de Ingeniería Química)

4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

María Olga Ruiz Pérez

4.b Coordinador/a de la asignatura

María Olga Ruiz Pérez

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

3er Curso, 2º Semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Haber cursado la asignatura Ingeniería Química I

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias que debe adquirir el/la estudiante al cursar la asignatura

Competencias Generales: G1-G18

Competencias Transversales: T1-T14 y T16-T21

Competencias Específicas: E16, E18

Competencias Básicas: B1-B5

En la página web del Título se encuentra disponible la vinculación entre los objetivos ODS y las competencias del Título: <https://www.ubu.es/grado-en-quimica/informacion-basica/objetivos-y-competencias>.

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes

1. Adquirir los conocimientos necesarios para el cálculo de las operaciones básicas más representativas de la industria química.
2. Reconocer la importancia de la Ingeniería Química en el cálculo y el control de los procesos químicos.
3. Adquirir conciencia de la necesidad de trabajar con procesos medioambientalmente sostenibles y de las ventajas de las tecnologías limpias.
4. Describir matemáticamente el funcionamiento de reactores químicos y aplicar los conocimientos al diseño de reactores industriales.

10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

**TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA TRANSFERENCIA DE MATERIA.
OPERACIONES BÁSICAS DE TRANSFERENCIA DE MATERIA**

- 1.1. Equilibrio entre fases.
- 1.2. Transporte molecular de materia: difusión.
- 1.3. Transporte turbulento: coeficientes de transferencia de materia.
- 1.4. Transferencia de materia entre fases. Coeficientes globales.
- 1.5. Determinación experimental de los coeficientes de transferencia de materia.
- 1.6. Equipos y ecuaciones básicas de diseño para contacto discontinuo y continuo.

TEMA 2. ABSORCIÓN DE GASES

- 2.1. Fundamentos de la absorción de gases y de la desabsorción.
- 2.2. Operación a contracorriente por etapas.
- 2.3. Operación a contracorriente en torres de relleno.



TEMA 3. DESTILACIÓN Y RECTIFICACIÓN

- 3.1. Fundamentos de la destilación
- 3.2. Destilación flash y diferencial
- 3.3. Rectificación por etapas.
- 3.4. Cálculo del número de etapas: Método de McCabe-Thiele.
- 3.5. Rectificación en torres de relleno.

TEMA 4. OPERACIONES DE HUMIDIFICACIÓN

- 4.1. Fundamentos de las operaciones de humidificación
- 4.2. Operaciones adiabáticas y operaciones no adiabáticas.
- 4.3. Acondicionamiento de aire: operaciones de humidificación y deshumidificación.

TEMA 5. SECADO Y LIOFILIZACIÓN

- 5.1. Secado: Transporte de materia y energía. Cálculo de la operación.
- 5.2. Secaderos de aire.
- 5.3. Liofilización: Descripción del equipo. Transporte de materia y energía. Cálculo de la operación.

TEMA 6. EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO

- 6.1. Fundamentos de la operación y su aplicación en la industria química
- 6.2. Descripción del equipo y distintas formas de operación
- 6.3. Equilibrio L-L y sistemas de representación
- 6.4. Cálculo de la operación por etapas y en contacto continuo.

TEMA 7. PROCESOS DE SEPARACIÓN CON MEMBRANAS

- 7.1. Introducción: tipos de membranas, configuración de los módulos, fuerza impulsora y parámetros de operación
- 7.2. Clasificación y aplicaciones en la industria química
- 7.3. Modelos de transporte
- 7.4. Polarización por concentración y ensuciamiento
- 7.5. Diseño y modos de operación

TEMA 8. REACTORES QUÍMICOS

- 8.1. Introducción a la Ingeniería de la Reacción Química.
- 8.2. Diseño de reactores ideales: Reactor discontinuo, reactor continuo de tanque agitado, reactor continuo de flujo de pistón.
- 8.3. Diseño de reactores isotérmicos y no isotérmicos.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Coulson J.M., Richardson J.F., (1980) Ingeniería Química (Vols. 1-6), Reverté, Barcelona,
Fogler H.S., (1986) Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall, New Jersey,
G. Calleja Pardo y otros, (1999) Introducción a la Ingeniería Química, Síntesis, Madrid,
Henley E.J. y otros, (1988) Operaciones de Separación por Etapas de Equilibrio en Ingeniería Química, Reverté, Barcelona,



Levenspiel O., (1978) Ingeniería de las Reacciones Químicas, Reverté, Barcelona,
McCabe W.L., Smith J.C., Harriott P., (2007) Operaciones Unitarias en Ingeniería Química, McGraw-Hill, México,
Munir Cheryan, (1998) Ultrafiltration and Microfiltration Handbook, Technomic Publishing AG, Lancaster, Pennsylvania 17604 USA, 1-56676-598-6,
Ocón J., Tojo G., (1967) Problemas de Ingeniería Química (Vols. 1 y 2), Aguilar, Madrid,

Treybal R.E., (1980) Operaciones de Transferencia de Materia, McGraw-Hill, México,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Andrzej B. Koltuniewicz and Enrico Drioli, (2008) Membrane in Clean Technologies. Theory and Practice, Volume 1 and Volume 2, Wiley-VCH Verlag Gmb & Co. KGaA, Federal Republic of Germany, 978-3-527-32007-3,
J. Costa López, S. Cervera March, F.Cunill García, S. Esplugas Vidal, C. Mans Teixidó y J. Mata Álvarez, (2004) Curso de Ingeniería Química. Introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte., Reverté S.A., Mollet del Vallés (Barcelona), 84-291-7126-6,
Marcel Mulder, (2003) Basic Principles of Membrane Technology, second edition, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 0-7923-4248-8,
Mark C. Porter, (1990) Handbook of Industrial Membranes Technology, Noyes Publications, Westwood, New Jersey, USA, 0-8155-1205-8,
Martínez P.J., Rus E., (2004) Operaciones de Separación en Ingeniería Química. Métodos de Cálculo, Pearson Educación, Madrid,

10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=5292&auth=SAML

11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el/la estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases expositivas	G1, G2, G3, G4, G6, G14, G15, G16, G17, T2, T6, T7, T12, T17, E16, E18, B5	23	46	69
Actividades prácticas (laboratorio, visitas a instalaciones industriales y tutorías)	G1-G18, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T12, T13, T16, T17, T18, T20, E16, E18, B1,	18	18	36



	B2, B4			
Seminarios en aula para realización, discusión y debate de ejercicios prácticos	G1, G2, G3, G4, G12, G14-16, G18, T1, T5, T6, T10, T11, T12, T14, T16, T17, T18, T19, E16, E18, B1, B2, B3, B4	10	22	32
Resolución no presencial de cuestionarios	G1, G6, G14, G15, G16, G17 T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T11, T12, T13, T17, T20, E16, B1, B2, B3 B5	0	10	10
Evaluación (Realización de exámenes)	G1, G2, G3, G4, G6, G14, G15, G16, G17, G18, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T11, T12, T18, E16, E18, B1, B2, B3, B5	3	0	3
Total		54	96	150

12. Sistemas de evaluación:

Se llevará a cabo una evaluación continua de las actividades programadas y realizadas por el estudiante, así como de las competencias adquiridas, que supondrá el 20% de la calificación de la asignatura. La realización de las prácticas de laboratorio es un requisito obligatorio para aprobar la asignatura que conlleva también la entrega de una memoria final con los resultados experimentales obtenidos y su discusión. Para superar la asignatura, será necesario alcanzar una nota mínima de 5 sobre 10 en cada uno de los procedimientos de evaluación considerados en la tabla.

Si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura será la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas de evaluación, salvo que sea superior a 4,9 en cuyo caso la calificación global será 4,9.

Todas las competencias que aportan los procedimientos de evaluación son recuperables en segunda convocatoria.

Los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura, de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de



Evaluación de la Universidad de Burgos.

Los alumnos que habiendo superado la asignatura en primera convocatoria deseen intentar mejorar su calificación en segunda convocatoria podrán presentarse a una prueba específica, oral y/o escrita, que integrará todas las competencias teóricas y prácticas de la misma. Los estudiantes que deseen presentarse al examen, deberán avisar al profesor por correo electrónico al menos 4 días antes de la fecha establecida para la 2º convocatoria.

En el caso de estudiantes de intercambio, el sistema de evaluación podrá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
1. Evaluación continua de actividades programadas a lo largo del curso (cuestionarios, resolución de problemas, búsqueda bibliográfica, trabajos, tutorías, etc.)	20 %	10 %
2. Trabajo en el laboratorio y memoria de prácticas	20 %	20 %
3. Resolución de cuestiones teórico-prácticas (teoría)	20 %	30 %
4. Prueba final (problemas)	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Como establece el reglamento de evaluación de la Universidad de Burgos, los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua formativa deberán solicitar por escrito al Decanato acogerse a evaluación excepcional.

Debido a las características de la asignatura, será requisito obligatorio para someterse a evaluación excepcional la realización de las prácticas de laboratorio, así como la entrega de los informes correspondientes, la realización de un trabajo y la realización de una prueba final escrita que incluirá cuestiones conceptuales y resolución de problemas, con un peso en la calificación global del 40%, 20% y 40%, respectivamente. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 sobre 10 en cada uno de los procedimientos evaluables.

Para los estudiantes que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.



UNIVERSIDAD DE BURGOS

BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS (ÁREA DE INGENIERÍA QUÍMICA)

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Además de la bibliografía recomendada, se incluirá en la plataforma UBU Virtual toda la información necesaria para el correcto desarrollo de la asignatura

14. Calendarios y horarios:

Los indicados en la página web del Grado en Química de la Universidad de Burgos

15. Idioma en que se imparte:

Español