



GUÍA DOCENTE 2025-2026
Tecnologías Avanzadas en los Procesos Industriales

1. Denominación de la asignatura:

TECNOLOGÍAS AVANZADAS EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES

Titulación

Master Universitario en Química Avanzada

Código

7479

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

Productos y Procedimientos Industriales

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

Biotechnología y Ciencia de los Alimentos (Ingeniería Química)

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

Sagrario Beltrán, Maria Teresa Sanz, Jose Manuel Benito y Victorino Diez.

4.b Coordinador/a de la asignatura

Sagrario Beltrán Calvo

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

1er semestre

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

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

5

8. Competencias // Resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS BASICAS

CB6.- 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

CB7.- 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

CB8.- 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

CB9.- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10.- 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.

COMPETENCIAS GENERALES

CG4.- Poseer la capacidad de comprender el inglés, siendo capaz de utilizarle para expresar conceptos relacionados con el ámbito de estudio.

CG6.- Poseer la capacidad de gestionar, evaluar, interpretar, sintetizar y transmitir adecuadamente la información relativa al ámbito de estudio

COMPETENCIAS ESPECIFICAS

CE3.- Poseer habilidades que permitan interpretar y usar la información química proporcionada por las técnicas instrumentales más avanzadas para resolver problemas en el ámbito industrial, en la regulación legal y/o en el estudio de nuevos materiales.

CE4.- Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas en Química mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo.

CE6.- Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos relacionados con la Química, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento

CE8.- Saber aplicar sus conocimientos de los procesos químicos tanto en las actividades industriales, como en el laboratorio a problemas nuevos de carácter multidisciplinar.

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



9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
Adquirir la formación suficiente para, a partir del conocimiento de los Procesos de la Industria Química, abordar el estudio de las nuevas tecnologías en estos procesos y discernir sobre la mejora de los mismos.
Adquirir conocimiento de las bases científicas de las distintas tecnologías avanzadas, los equipos utilizados y el desarrollo de habilidades para la elaboración de un informe científico sobre un proceso que utilice dichas tecnologías
Adquirir conocimiento de las posibilidades que ofrecen las distintas tecnologías avanzadas en la sostenibilidad y la intensificación de los procesos.
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Unidad 1. Tecnologías de fluidos supercríticos Propiedades de los fluidos comprimidos y de mezclas con componentes sub o supercríticos Definición de fluido supercrítico. Diagrama PVT. Equilibrio entre fases a presiones elevadas. Transferencia de calor y materia a presiones elevadas. Procesos de extracción con fluidos supercríticos Extracción de sustancias contenidas en sustratos sólidos. Extracción multietapas en contracorriente. Circulación del disolvente. Separación del disolvente de las sustancias de interés. Modelos de proceso. Equipo para operación a presiones elevadas. Aplicaciones industriales. Preparación de materiales utilizando fluidos supercríticos Fundamentos de la precipitación de partículas. Procesos en los que el FSC actúa como disolvente, cosolvente, anti-disolvente o soluto. Aplicaciones Industriales. Reacciones en medio supercrítico Producción de biodiesel en medio supercrítico. Oxidación en agua supercrítica. Hidrogenación de aceites en fluidos supercríticos. Otras reacciones de interés en medio supercrítico.
Unidad 2. Tecnologías con Membranas Importancia de las membranas en las tecnologías limpias y en la intensificación de los procesos Principios de desarrollo sostenible. Concepto de tecnologías limpias. Importancia de las membranas en las tecnologías limpias. Principios de la intensificación de procesos. Importancia de las membranas en la intensificación de los procesos.



Aspectos generales de los procesos de separación con membranas

Introducción. Tipos de membranas. Características de los procesos de separación con membranas (PSM). Clasificación y parámetros de los PSM. Módulos de membranas. Formas de operación y configuración de los módulos.

Diseño de los procesos de separación con membranas impulsados por un gradiente de presión

Operaciones con membranas impulsadas por un gradiente de presión. Fundamentos de transporte y diseño. Modelos de transporte. Factores que afectan a la disminución de la densidad de flujo de permeado: polarización por concentración y ensuciamiento de la membrana.

Electrodiálisis

Principios básicos y descripción cualitativa de la electrodiálisis. Membranas de electrodiálisis: exclusión de iones y selectividad. Polarización por concentración. Corriente crítica o límite. Transporte de iones, eficacia y capacidad. Diseño del equipo y del proceso.

Otras operaciones de separación con membranas y procesos híbridos

Separación de gases. Pervaporación. Membranas líquidas. Diálisis. Destilación con membranas. Procesos híbridos con membranas. Reactores con membranas. Aplicaciones.

Unidad 3. Tecnología de reactores bioquímicos

Valorización de biomasa.

Biomasa como fuente de energía y bioproductos. Composición química de la biomasa. Propiedades de la biomasa. Concepto de biorefinería. Procesos termoquímicos y bioquímicos de valorización de biomasa. Configuración de un bioproceso: obtención de 1,3-propanediol.

Cinéticas Biológicas.

Determinación de las velocidades de reacción en un biorreactor. Balances a la fase líquida y a la fase gas. Modelo de la caja negra. Estudio de caso: producción de 1,3 propanodiol en un quimiostato.

Cinéticas enzimáticas

Tipos de biorreactores

Tipo de biorreactores. Elementos de un biorreactor. Modo de operación. Configuración más apropiada de un biorreactor. Fenómenos de transporte en un biorreactor: suministro de oxígeno y eliminación de CO₂. Eliminación de calor. Estudio de caso: fenómenos de transporte en la producción de 1,3 propanodiol.

Separación de los bioproductos

Ruptura celular. Centrifugación. Filtros de membrana. Extracción y destilación. Nuevos métodos de separación. Cristalización. Elección de la ruta de separación.



Unidad 4. Biotecnología Industrial

Biotecnología e Industria Química

Orígenes: Producción de acetona y fabricación de explosivos. Situación actual: oportunidades y retos. Producción biológica de compuestos de interés industrial: enzimas, ácido láctico y bioplásticos entre otros.

Biocombustibles

Desarrollo sostenible. Producción de Bioetanol. Producción de microbiodiesel. Bioproducción de hidrógeno. Celdas microbianas de combustible.

Tratamiento biológico de minerales

Biolixiviación y bioprecipitación. Aplicaciones de la biominería. Tecnología empleada a escala comercial

Unidad 5. Biotecnología ambiental

Biotecnología Ambiental I

Desarrollo de nuevos procesos biológicos para la eliminación de compuestos nitrogenados. Procesos biológicos de eliminación de fosfatos.

Biotecnología Ambiental II

Biorreactores tradicionales. Desarrollo de biorreactores avanzados: variantes y tendencias.

9.3- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7479&auth=SAML

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

Metodología	Competencia/resulta do de aprendizaje relacionado	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases expositivas	CB6, CB7 CE3, CE4	22	45	67
Actividades presenciales y/o no presenciales para la resolución de supuestos prácticos, cumplimentación de cuestionarios,	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10 CG4, CG6 CE3, CE4, CE6	17	35	52



resolución autónoma de casos, visitas a empresas y/o realización de informes				
Tutorías	CB8	4	0	4
Realización de pruebas de conocimiento	CG4, CG6	2	0	2
Total		45	80	125

11. Sistemas de evaluación:

La evaluación será continua mediante la valoración del desarrollo de las diferentes actividades que se proponen a lo largo del curso.

La calificación final se obtendrá realizando la media ponderada de la calificación de cada uno de los procedimientos; no obstante, para realizar esta media será necesario alcanzar una calificación mínima del 40% en la prueba de evaluación escrita. El resto de procedimientos no están sujetos a mínimos para realizar la media ponderada.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN NO RECUPERABLES. Por su propia naturaleza, no serán recuperables las actividades realizadas durante los seminarios presenciales que impliquen la participación de la totalidad del alumnado ni las actividades que impliquen visitas a instalaciones industriales.

El profesor podrá utilizar cualquier herramienta antiplagio que la Universidad ponga a su disposición para asegurar que no ha habido copia o plagio en ninguna de las pruebas de evaluación realizadas por los estudiantes. Si el estudiante no autorizara su uso no podrá ser evaluado de ese procedimiento y se le calificará con un cero.

A los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura se les aplicará el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos en vigor para el curso.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá 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
Actividades realizadas durante los seminarios, en laboratorio o, en general, actividades propuestas a lo largo del curso	30 %	30 %
Realización de trabajos e informes, exposición y debate de los mismos	30 %	30 %
Pruebas de evaluación de conocimientos	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Los procedimientos de evaluación específicos se determinarán según el tipo de excepcionalidad de cada estudiante, pero en todos los casos será necesario que los estudiantes desarrollen algunas de las actividades no recuperables de la asignatura (peso 30 %). Para la evaluación del resto de las competencias se diseñarán pruebas orales (peso 30 %) y escritas (peso 40 %) específicas.

En el caso de 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.

Los estudiantes deberán solicitar por escrito al Decano del Centro la posibilidad de acogerse a la "evaluación excepcional" (ver Artículo 9 del Reglamento de Evaluación de la UBU).

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

En las clases magistrales que se llevarán a cabo en el aula se utilizarán diferentes recursos docentes: pizarra, pizarra digital, proyección de presentaciones e imágenes desde el ordenador mediante cañón de proyección, etc.

Las clases prácticas se realizarán en el laboratorio de Ingeniería Química donde los estudiantes se familiarizarán con distintas tecnologías avanzadas que se utilizan en los procesos industriales.

Se utilizarán los recursos en red de los que dispone la Universidad de Burgos como material de apoyo, tanto los recursos bibliográficos (catálogo UBUCat, bases de datos, revistas y libros electrónicos, etc.) como la plataforma UBUVirtual que se utilizará para poner información a disposición del alumno y para proponer actividades no presenciales dirigidas y de autoevaluación.



UNIVERSIDAD DE BURGOS

BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS (INGENIERÍA QUÍMICA)

Se realizarán tutorías presenciales a lo largo del semestre a solicitud de los alumnos en el horario establecido.

13. Calendarios y horarios:

Los horarios detallados se encuentran publicados en la página www del Máster en Química Avanzada.

14. Idioma en que se imparte:

Español (asignatura impartida como English Friendly)