



DATOS IDENTIFICATIVOS

Procesos y productos biotecnológicos

Asignatura	Procesos y productos biotecnológicos			
Código	V12G350V01922			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Longo González, María Asunción			
Profesorado	Longo González, María Asunción			
Correo-e	mlongo@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	La utilización de microorganismos para la transformación de materias primas es una actividad realizada por el ser humano desde la antigüedad, si bien es más reciente (2ª mitad S. XX) el empleo de biocatalizadores (microorganismos, enzimas u otros sistemas biológicos) en los procesos industriales. La industria biotecnológica se puede considerar un sector emergente de elevada rentabilidad económica, ello hace necesario poseer las bases científico-tecnológicas que permiten desarrollar y adaptar bioprocesos de productos estratégicos en los diferentes sectores de aplicación. La asignatura se marca como objetivo el dotar al alumnado de una visión global sobre la utilización de biocatalizadores (microorganismos, células o biomoléculas) para el desarrollo de procesos industriales biotecnológicos alternativos a los procesos tradicionales. Se estudiarán las principales operaciones unitarias implicadas en este tipo de procesos, así como los aspectos específicos que los diferencian de procesos químicos industriales convencionales. Dado que se trata de un campo en continua expansión, se hará referencia a los avances y tendencias más recientes. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la mención de Química Industrial.
C16	CE16 Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
C19	CE19 Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
D1	CT1 Análisis y síntesis.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Identificación de los conceptos base de los procesos biotecnológicos, de sus productos y sus fuentes	B3 B4	C19	D1 D2 D3 D9 D10
Conocimiento y comprensión de los procesos biotecnológicos llevados a cabo por microorganismos de interés industrial, de las etapas de transformación y de separación de productos y de los equipos más usuales utilizados.	B3 B4	C16 C19	D1 D2 D3 D9 D10 D16 D17
Ser capaces de plantear procesos biotecnológicos en diferentes ámbitos, a través del conocimiento de metodología, requerimientos y normativas, considerando los aspectos relativos a medio ambiente, energía y recursos	B3 B4	C16 C19	D1 D2 D3 D9 D10 D16 D17

Contenidos

Tema

Fundamentos de los procesos biotecnológicos: microorganismos, enzimas y otros metabolitos de microorganismos, bioquímicos y materias primas empleadas. interés industrial.

Tecnología de procesos y productos Biotecnológicos. Diseño de un proceso biotecnológico. Casos prácticos.

- Operaciones de preparación de materias primas.

- Etapa de reacción. Cinéticas. Operación de biorreactores.

- Operaciones de recuperación y purificación.

- Estudio de procesos biotecnológicos comerciales y nuevas tendencias.

Intensificación de procesos, integración energética, consideraciones medioambientales y de bioseguridad.

- Metodologías de integración energética

- Introducción a las técnicas de evaluación de impacto medioambiental de procesos

- Condiciones de bioseguridad. Mejores técnicas disponibles en industria biotecnológica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos	9.5	24.5	34
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Presentación	2	12	14
Lección magistral	15	15	30
Trabajo tutelado	3	17	20
Seminario	3	11	14
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Estudio de casos	Se seleccionarán tecnologías y procesos de interés, representativos de las tendencias actuales en el sector biotecnológico, y se realizará un análisis crítico de las mismas, en grupos o individualmente. Se harán breves presentaciones en el aula, propiciando el debate, dentro de lo posible.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán experimentos de laboratorio y prácticas de campo en empresas relacionadas con los procesos tratados a lo largo del curso. El alumnado dispondrá de los guiones de prácticas así como del material de apoyo necesario para una adecuada comprensión de los experimentos a llevar a cabo. Se elaborará un breve informe final en el que deberá recoger los principales resultados y conclusiones.

Presentación	El alumnado realizará breves presentaciones de los casos analizados, así como del trabajo tutelado. Se incluirá un turno de preguntas, en las que se deberá responder a las cuestiones planteadas.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los aspectos generales del programa de forma estructurada, haciendo especial hincapié en los fundamentos y aspectos más importantes o de difícil comprensión para el alumno. El profesor facilitará, a través de la plataforma tem@, el material necesario para un correcto seguimiento de la materia. El alumno podrá trabajar previamente el material entregado por el profesor y consultar la bibliografía recomendada para completar la información.
Trabajo tutelado	Los alumnos desarrollarán un trabajo sobre una temática asignada por el profesor encargado de la docencia. El trabajo se realizará en grupo debiendo entregar una memoria y realizar una defensa del mismo.
Seminario	Propuesta y resolución de casos prácticos relacionados con el temario de la materia. Actividad complementaria al estudio de casos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Actividad académica llevada a cabo por el docente durante las horas de tutorías donde los alumnos de forma individual o en pequeños grupos, pueden plantear sus dudas sobre la materia proporcionando orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Actividad académica llevada a cabo por el docente durante las horas de tutorías donde los alumnos de forma individual o en pequeños grupos, pueden plantear sus dudas sobre la materia proporcionando orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Seminario	Actividad académica llevada a cabo por el docente durante las horas de tutorías donde los alumnos de forma individual o en pequeños grupos, pueden plantear sus dudas sobre la materia proporcionando orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Trabajo tutelado	Actividad académica llevada a cabo por el docente durante las horas de tutorías donde los alumnos de forma individual o en pequeños grupos, pueden plantear sus dudas sobre la materia proporcionando orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Estudio de casos	Actividad académica llevada a cabo por el docente durante las horas de tutorías donde los alumnos de forma individual o en pequeños grupos, pueden plantear sus dudas sobre la materia proporcionando orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Presentación	Actividad académica llevada a cabo por el docente durante las horas de tutorías donde los alumnos de forma individual o en pequeños grupos, pueden plantear sus dudas sobre la materia proporcionando orientación y apoyo en el proceso de aprendizaje. Esta actividad también puede ser llevada a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Estudio de casos	El trabajo realizado durante los seminarios, estudio de casos y clases prácticas se evaluará en base a: - asistencia - actitud y participación del alumnado durante las sesiones - calidad de los informes presentados	20	B3 B4	C16 C19	D1 D2 D3 D9 D10 D16 D17
Presentación	Se realizará una exposición del trabajo tutelado realizado durante el curso, que se valorará en base a su claridad, rigor y demostración del conocimiento adquirido sobre el tema.	10			D1 D3 D16 D17
Trabajo tutelado	Se evaluará la memoria presentada sobre el tema de trabajo asignado. Esta memoria deberá incluir unos aspectos mínimos, basados en una guía que se proporcionará al alumnado.	10	B3 B4	C16 C19	D1 D2 D3 D9 D10 D16 D17

Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán pruebas escritas, en las que se incluirán preguntas de desarrollo, para la evaluación de las competencias adquiridas en relación a los contenidos de la asignatura.	30	B3 B4	C16 C19	D1 D2 D3 D9
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán pruebas escritas, en las que se incluirán cuestiones o ejercicios de respuesta corta y problemas, para la evaluación de las competencias adquiridas en relación a los contenidos de la asignatura.	30	B3 B4	C16 C19	D1 D2 D3 D9

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Consideraciones sobre la evaluación continua.

- La participación del estudiante en alguno de los actos de evaluación de la materia implicará la condición de presentado/a y, por lo tanto, la asignación de una calificación en actas.
- Es obligatoria la asistencia a un mínimo del 80% de las prácticas (laboratorio, salidas de campo, seminarios), que no se podrán recuperar.
- Para superar la materia, el alumnado deberá obtener como mínimo una calificación de 5 puntos sobre 10 en el examen parcial y en el examen final, y un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada uno de los otros apartados de evaluación (prácticas de laboratorio/seminarios, trabajo). En cualquier caso, la calificación global necesaria para aprobar la asignatura, resultante de la suma ponderada de todos los apartados de evaluación, será de 5 puntos sobre 10.
- El alumnado podrá renunciar al sistema de evaluación continua mediante el procedimiento y en el plazo establecidos por el Centro. De ser solicitada y autorizada dicha renuncia, el 100 % de la calificación se asignará mediante la realización de un examen final, en el que se podrán plantear preguntas sobre todos los conocimientos impartidos en la materia, incluidos los correspondientes a las clases prácticas.

2. Consideraciones sobre los exámenes (parcial y final).

- **Pruebas parciales.** Durante el curso se realizará una prueba parcial de carácter eliminatorio, que incluirá problemas y/o ejercicios, así como preguntas de desarrollo, y que tendrá un peso en la calificación global del 30 %. Para superar esta prueba, se deberá obtener como mínimo una calificación de 5 puntos sobre 10.
- **Examen final 1ª oportunidad.** Incluirá los contenidos no evaluados en la prueba parcial, y tendrá un peso relativo del 30% en la calificación global de la materia. En caso de no haber superado la prueba parcial, se dará la oportunidad al alumnado de repetir la evaluación de los contenidos correspondientes, en la misma fecha asignada para el examen final.
- **Examen final 2ª oportunidad.** El examen podrá plantear preguntas sobre todos los conocimientos impartidos en la materia, incluidos los correspondientes a las clases prácticas. El alumnado que haya obtenido la calificación mínima establecida en esta guía para los diversos apartados de evaluación (prácticas de laboratorio/seminarios, trabajo, examen parcial), podrá examinarse solo del resto de contenidos.

3. Consideraciones sobre las actas

- **Acta de 1ª oportunidad.** La calificación global será la suma ponderada de las obtenidas en todas las pruebas realizadas (prácticas, trabajo, examen parcial y examen final), siempre que se hayan superado las calificaciones mínimas exigidas (4 puntos sobre 10 en prácticas y trabajo, 5 puntos sobre 10 en exámenes parcial y final). En caso de suspender o no presentarse al examen parcial y/o al final, en el acta se reflejará la calificación de Suspenso, con un valor numérico resultante de la suma ponderada de las calificaciones de las prácticas y el trabajo, aplicando los porcentajes de contribución a la nota global especificados en esta guía; los contenidos aprobados en estos dos apartados se considerarán como superados con vistas a la convocatoria correspondiente a la segunda edición del acta.
- **Acta de 2ª oportunidad.** La calificación global será la suma ponderada de las obtenidas en todas las pruebas realizadas, siempre que se hayan superado las calificaciones mínimas exigidas. En caso de suspender o no presentarse al examen final, en el acta se reflejará la calificación de Suspenso, con un valor numérico resultante de la suma ponderada de las calificaciones de prácticas y trabajo, aplicando los porcentajes de contribución a la nota global especificados en esta guía.

4. Consideraciones éticas

Se espera que el estudiantado presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el/la estudiante no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Calendario actualizado de exámenes: <https://eei.uvigo.es/gl/alumnado/planificacion-academica/calendario-de-exames/>

Profesora responsable de grupo: María Asunción Longo González

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Henry C. Vogel; Celeste L. Todaro, **Fermentation and biochemical engineering handbook: principles, process design and equipment**, 3ª, Elsevier, 2014

Michael R. Ladisch, **Bioseparations engineering : principles, practice, and economics**, 1ª, Wiley, 2001

Wim Soetaert, Erick J. Vandamme, **Industrial biotechnology : sustainable growth and economic success**, 1ª, Wiley-VCH, 2010

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, 2ª, John Wiley & Sons, 2016

José A. Teixeira; Antonio A. Vicente, **Engineering aspects of food biotechnology**, 1ª, CRC Press, 2014

José López Carrascosa y Aurelia Modrego, **La biotecnología y su aplicación industrial en España**, 1ª, Universidad Carlos III, 1994

OECD, **The application of Biotechnology to industrial Sustainability**, 1ª, OECD Publishing, 2001

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Modelado de procesos biotecnológicos/V12G350V01924

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Optimización de productos/V12G350V01701

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería química I/V12G350V01405

Ingeniería química II/V12G350V01503

Reactores y biotecnología/V12G350V01601

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las asignaturas de cursos inferiores al curso en el que está encuadrada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.