



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Procesos e produtos biotecnolóxicos

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Procesos e produtos biotecnolóxicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Código                | V12G350V01922                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Química Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | OP     | 4     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Coordinador/a         | Moure Varela, Andrés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Profesorado           | Moure Varela, Andrés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Correo-e              | amoure@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Web                   | http://faitic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Descrición xeral      | <p>A utilización de microorganismos para a transformación de materias primas é unha actividade realizada polo ser humano desde a antigüidade, sendo recente (2ª metade S. XX ) o seu emprego como biocatalizadores (microorganismos, encimas ou outros sistemas biolóxicos) nos procesos industriais. A industria biotecnolóxica pódese considerar un sector emerxente de elevada rendibilidade económica, sendo necesario posuír as bases científico-tecnolóxicas que permitan desenvolver e adaptar bioprocesos sobre produtos estratéxicos nos diferentes sectores de aplicación.</p> <p>A materia márcase como obxectivo o dotar ao alumno dunha visión global sobre a utilización de biocatalizadores (microorganismos, células ou biomoléculas) para o desenvolvemento de procesos industriais biotecnolóxicos alternativos aos procesos tradicionais. Estudaranse as principais operacións unitarias implicadas neste tipo de procesos, así como os aspectos específicos que os diferencian de procesos químicos industriais convencionais. Dado que se trata dun campo en continua expansión, farase referencia aos avances e tendencias máis recentes.</p> |        |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B3     | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                                                                                                                                                                      |
| B4     | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.                                                                                                                         |
| B6     | CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B10    | CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C19    | CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valorización e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.                                                                                                                             |
| C21    | CE21 Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelaxe de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores. |
| D1     | CT1 Análise e síntese.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| D3     | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| D5     | CT5 Xestión da información.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| D9     | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| D10    | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| D11    | CT11 Planificar cambios que melloren sistemas globais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| D14    | CT14 Creatividade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

D15 CT15 Obxectivación, identificación e organización.

D16 CT16 Razoamento crítico.

D17 CT17 Traballo en equipo.

### Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                    | Resultados de Formación e Aprendizaxe |            |                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
| Coñecer as características fundamentais dos microorganismos e das encimas de aplicación industrial.                                                                                                                | B3<br>B6                              | C19        | D5                                              |
| Coñecer os aspectos básicos principais relacionados cos Procesos Biotecnolóxicos a escala industrial.                                                                                                              | B3<br>B6<br>B10                       | C19<br>C21 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D9<br>D10<br>D11<br>D15 |
| Proporcionar unha visión de síntese dos Procesos Biotecnolóxicos, pondo de manifesto a importancia do cambio de escala e os problemas existentes con respecto ao medio ambiente, a enerxía e os recursos naturais. | B4<br>B6                              | C19        | D1<br>D3<br>D5<br>D11<br>D15<br>D16             |
| Adquirir habilidades sobre o proceso de análise e interpretación de datos *cinéticos e a súa aplicación no deseño de *bioprosesos.                                                                                 | B3<br>B4                              |            | D1<br>D2<br>D9<br>D10<br>D14<br>D16             |
| Coñecer a metodoloxía, os requirimentos e normativas necesarias para desenvolver un Proceso Biotecnolóxico                                                                                                         | B6                                    | C19        | D5<br>D10<br>D17                                |

### Contidos

| Tema                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bloque 1. Fundamento dos procesos biotecnolóxicos           | Tema 1. Introducción aos procesos biotecnolóxicos<br><br>Tema 2. Fundamentos *microbiológicos, bioquímicos e materias primas empregadas.<br><br>Tema 3. Sistemas de extracción. Principais variables de operación.<br><br>Tema 4. Procesos de recuperación e purificación. |
| Bloque 2. Tecnoloxía de procesos e Produtos Biotecnolóxicos | Tema 5. Microorganismos de uso industrial. Producción e purificación de encimas<br><br>Tema 6. *Biopolímeros e *hidrocoloides<br><br>Tema 7. Novas tecnoloxías para a produción de produtos farmacéuticos e de biocombustibles a partir de biomasa.                        |

### Planificación

|                                              | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introductorias                   | 1.5           | 0                  | 1.5          |
| Sesión maxistral                             | 25            | 47.5               | 72.5         |
| Seminarios                                   | 4             | 6                  | 10           |
| Presentacións/exposicións                    | 4             | 12                 | 16           |
| Prácticas de laboratorio                     | 12            | 24                 | 36           |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2             | 0                  | 2            |
| Probas de resposta curta                     | 2             | 0                  | 2            |
| Informes/memorias de prácticas               | 0             | 10                 | 10           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

| Descrición |
|------------|
|------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introductorias | Presentación da materia aos alumnos, contidos, planificación, metodoloxía, atención personalizada, avaliación e bibliografía                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sesión maxistral           | Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. A través desta metodoloxía farase a presentación estruturada dos temas co fin de facilitar información organizada. Consistirá na exposición por parte do profesor dos contidos teóricos da materia, mediante o uso de medios audiovisuais. Estimularase a participación dos alumnos a través da formulación/contestación de preguntas, exposición de puntos de vista, etc |
| Seminarios                 | Proposta e resolución de casos prácticos relacionados co temario da materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Presentacións/exposicións  | Presentación, exposición e defensa por parte dos alumnos che un traballo proposto por parte do profesor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prácticas de laboratorio   | Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos a situacións concretas relacionadas coa temática da materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Atención personalizada

| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral          | Actividade académica levada a cabo polo docente de forma individual ou en pequenos grupos, que ten por finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados á materia, proporcionándolle orientación e apoio no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode ser levada a cabo de forma presencial (nos tempos asignados a titorías de despacho), ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). Titorías: No horario de titorías os alumnos poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os alumnos tamén poderán solicitar orientación e apoio mediante correo electrónico ao responsable da materia. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. |
| Prácticas de laboratorio  | Actividade académica levada a cabo polo docente de forma individual ou en pequenos grupos, que ten por finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados á materia, proporcionándolle orientación e apoio no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode ser levada a cabo de forma presencial (nos tempos asignados a titorías de despacho), ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). Titorías: No horario de titorías os alumnos poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os alumnos tamén poderán solicitar orientación e apoio mediante correo electrónico ao responsable da materia. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. |
| Seminarios                | Actividade académica levada a cabo polo docente de forma individual ou en pequenos grupos, que ten por finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados á materia, proporcionándolle orientación e apoio no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode ser levada a cabo de forma presencial (nos tempos asignados a titorías de despacho), ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). Titorías: No horario de titorías os alumnos poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os alumnos tamén poderán solicitar orientación e apoio mediante correo electrónico ao responsable da materia. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. |
| Presentacións/exposicións | Actividade académica levada a cabo polo docente de forma individual ou en pequenos grupos, que ten por finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas cos temas vinculados á materia, proporcionándolle orientación e apoio no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode ser levada a cabo de forma presencial (nos tempos asignados a titorías de despacho), ou de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). Titorías: No horario de titorías os alumnos poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Correo electrónico: Os alumnos tamén poderán solicitar orientación e apoio mediante correo electrónico ao responsable da materia. Este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. |

### Avaliación

|            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                                   |  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| Seminarios | Ao finalizar as sesións de seminarios o alumno deberá elaborar unha memoria que recolla os aspectos esenciais abordados durante as sesións, así como a conclusión do traballo pendente.<br>A cualificación final será a media das cualificaciones obtidas nos diferentes seminarios.<br>De acordo coa lexislación vixente, a cualificación final será numérica e estará comprendida entre 0 e 10. | 10            | B4<br>B6<br>B10                       | C21<br>D1<br>D5<br>D9<br>D14<br>D15<br>D16<br>D17 |  |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |          |            |                                     |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|------------|-------------------------------------|
| Presentacións/exposicións                    | Presentación e defensa dun breve traballo expositivo acerca de temáticas afíns ao tema da materia. A *cualificación final da proba será a media de puntuacións de rubricas realizadas polo docente e restos de compañeiros que opten pola avaliación continua.<br>De acordo coa lexislación vixente, a *cualificación obtida será numérica e estará comprendida entre 0 e 10.                             | 15 | B6       | C19        | D1<br>D5<br>D9<br>D10<br>D14<br>D15 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Exame final formado por cuestións relacionadas con todo o material posto a disposición do alumnado durante as clases de teoría e os seminarios<br>De acordo coa lexislación vixente, a *cualificación final será numérica e estará comprendida entre 0 e 10                                                                                                                                               | 60 | B3<br>B4 | C19<br>C21 | D2<br>D9<br>D10<br>D16              |
| Probas de resposta curta                     | Exame parcial formado por cuestións relacionadas co exposto ata ese momento durante as clases de teoría e seminarios realizados.<br>De acordo coa lexislación vixente, a *cualificación destas probas será numérica e estará comprendida entre 0 e 10.                                                                                                                                                    | 10 | B3<br>B4 | C19<br>C21 | D1<br>D9<br>D10<br>D15<br>D16       |
| Informes/memorias de prácticas               | As prácticas avaliaranse de maneira continua. Os criterios de avaliación son: *i) Asistencia mínima do 80% *ii) Puntualidade *iii) Preparación previa das prácticas *iv) Aproveitamento das sesións Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación. Os alumnos entregarán unha memoria de cada sesión. Esta memoria empregarase para xustificar asistencia e aproveitamento | 5  | B3<br>B6 |            | D1<br>D2<br>D9                      |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Establécese unha nota mínima de 4 sobre 10 nas metodoloxías de avaliación de seminario, Informes/memorias de prácticas e probas de resposta curta para que se poida computar cada unha delas na avaliación global da materia.

En calquera caso, establécese a obrigatoriedade de superar a proba de resposta longa para poder aprobar a materia computando o resto de notas obtidas (Obrigatoriedade de obter unha nota mínima no exame dun 5 sobre un máximo de 10 puntos).

### Compromiso ético

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá o emprego de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0)

### Bibliografía. Fontes de información

José López Carrascosa y Aurelia Modrego, **La biotecnología y su aplicación industrial en España**, 1994,  
Jean-François Hamel, Jean B. Hunter; Subhas K. Sikdar, **Downstream processing and bioseparation : recovery and purification of biological**, 1990,  
José A. Teixeira; Antonio A. Vicente, **Engineering aspects of food biotechnology**, 2014,  
OECD, **The application of Biotechnology to industrial Sustainability**, 2001,

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Modelaxe de procesos biotecnolóxicos/V12G350V01924  
Optimización de produtos/V12G350V01701

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Enseñaría química I/V12G350V01405  
Reactores e biotecnoloxía/V12G350V01601

### Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias de cursos inferiores

ao curso no que está encadrada esta materia.

---