



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Química industrial

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Química industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Código                | V11G200V01904                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | OP     | 4     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría química<br>Química analítica e alimentaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Coordinador/a         | Rodríguez Rodríguez, Ana María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Profesorado           | Deive Herva, Francisco Javier<br>Gago Martínez, Ana<br>Rodríguez Rodríguez, Ana María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Correo-e              | aroguez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Descrición xeral      | A industria química representa un dos sectores máis puxantes nas economías de moitos países, servindo de base para outras industrias como a siderúrxica, petroleira, alimenticia e electrónica. Analogamente, os avances recentes en materiais de alto rendemento, dispositivos electrónicos, médicos, conxuntamente coas novas tecnoloxías para remediar danos ambientais e incrementar a produtividade agrícola, xorden a partir de innovacións e melloras continuas desenvolvidas en cada unha das etapas dos procesos químicos. Por tanto, nesta materia preténdese proporcionar ao alumno unha visión global da Química Industrial, abarcando desde a elaboración e comprensión de *diagramas de fluxo de procesos químicos de gran relevancia económico-social ata os principios de calidade que os rexen. |        |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                      |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                      |
| C16    | Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios e procedementos en Enxeñaría Química                         |
| C19    | Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica                                                    |
| C20    | Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química                                                                                                        |
| C22    | Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos                                                                              |
| C23    | Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada                                                                   |
| D1     | Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade                                                                          |
| D3     | Aprender de forma autónoma                                                                                                                                           |
| D4     | Procurar e administrar información procedente de distintas fontes                                                                                                    |
| D5     | Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas                                                                |
| D6     | Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos |
| D7     | Aplicar os coñecementos teóricos á práctica                                                                                                                          |
| D8     | Traballar en equipo                                                                                                                                                  |
| D9     | Traballar de forma autónoma                                                                                                                                          |
| D10    | Traballar nun contexto tanto nacional como internacional                                                                                                             |
| D12    | Planificar e administrar adecuadamente o tempo                                                                                                                       |
| D13    | Tomar decisións                                                                                                                                                      |
| D14    | Analizar e sintetizar información e obter conclusións                                                                                                                |
| D15    | Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo                                                                                                         |

## Resultados de aprendizaxe

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|---------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                            |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Apreciar a importancia e complexidade dos procesos químicos industriais.                                                                                                                   | C16 | D1  |
|                                                                                                                                                                                            | C19 | D3  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D4  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D5  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D6  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D7  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D8  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D10 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D12 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D13 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D14 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D15 |
| Descibir os procesos químicos industriais máis habituais en diversos sectores produtivos.                                                                                                  | C16 | D1  |
|                                                                                                                                                                                            | C20 | D3  |
|                                                                                                                                                                                            | C23 | D4  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D5  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D6  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D7  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D8  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D10 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D12 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D13 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D14 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D15 |
| Recoñecer os sistemas xenéricos de xestión da calidade en laboratorios e identificar a documentación básica requirida.                                                                     | C16 | D1  |
|                                                                                                                                                                                            | C19 | D3  |
|                                                                                                                                                                                            | C20 | D4  |
|                                                                                                                                                                                            | C23 | D5  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D6  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D7  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D8  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D10 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D12 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D13 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D14 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D15 |
| Establecer a metodoloxía analítica adecuada para garantir a calidade das materias primas e os produtos elaborados nun proceso industrial, así como para a análise química da contaminación | C16 | D1  |
|                                                                                                                                                                                            | C19 | D3  |
|                                                                                                                                                                                            | C20 | D4  |
|                                                                                                                                                                                            | C22 | D5  |
|                                                                                                                                                                                            | C23 | D6  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D7  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D8  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D10 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D12 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D13 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D14 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D15 |
| Integrar os sistemas automatizados e miniaturizados de análises para o control dos procesos industriais.                                                                                   | C16 | D1  |
|                                                                                                                                                                                            | C19 | D3  |
|                                                                                                                                                                                            | C22 | D4  |
|                                                                                                                                                                                            | C23 | D5  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D6  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D7  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D8  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                            |     | D10 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D12 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D13 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D14 |
|                                                                                                                                                                                            |     | D15 |

|                                                                                                                          |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Comparar as diversas fontes de enerxía utilizadas na industria e realizar estudos sinxelos de integración enerxética.    | C16 | D1  |
|                                                                                                                          | C19 | D3  |
|                                                                                                                          | C20 | D4  |
|                                                                                                                          | C22 | D5  |
|                                                                                                                          | C23 | D6  |
|                                                                                                                          |     | D7  |
|                                                                                                                          |     | D8  |
|                                                                                                                          |     | D9  |
|                                                                                                                          |     | D10 |
|                                                                                                                          |     | D12 |
|                                                                                                                          |     | D13 |
|                                                                                                                          |     | D14 |
|                                                                                                                          |     | D15 |
|                                                                                                                          | C16 | D1  |
|                                                                                                                          | C19 | D3  |
| Comprender e aplicar as normas básicas de seguridade nun proceso químico, con especial referencia á lexislación vixente. | C20 | D4  |
|                                                                                                                          |     | D5  |
|                                                                                                                          |     | D6  |
|                                                                                                                          |     | D7  |
|                                                                                                                          |     | D8  |
|                                                                                                                          |     | D9  |
|                                                                                                                          |     | D10 |
|                                                                                                                          |     | D12 |
|                                                                                                                          |     | D13 |
|                                                                                                                          |     | D14 |
|                                                                                                                          |     | D15 |
|                                                                                                                          | C20 | D1  |
|                                                                                                                          | C22 | D3  |
|                                                                                                                          | C23 | D4  |
|                                                                                                                          |     | D5  |
| Realizar estimacións preliminares de custos de procesos químicos.                                                        |     | D6  |
|                                                                                                                          |     | D7  |
|                                                                                                                          |     | D8  |
|                                                                                                                          |     | D9  |
|                                                                                                                          |     | D10 |
|                                                                                                                          |     | D12 |
|                                                                                                                          |     | D13 |
|                                                                                                                          |     | D14 |
|                                                                                                                          |     | D15 |
|                                                                                                                          | C20 | D1  |
|                                                                                                                          | C22 | D3  |
|                                                                                                                          | C23 | D4  |
|                                                                                                                          |     | D5  |
|                                                                                                                          |     | D6  |
|                                                                                                                          |     | D7  |
|                                                                                                                          |     | D8  |
|                                                                                                                          |     | D14 |
|                                                                                                                          |     | D15 |
| Identificar as materias primas principais utilizadas na industria química e as súas características.                     | C16 | D4  |
|                                                                                                                          | C19 | D5  |
|                                                                                                                          | C20 | D7  |
|                                                                                                                          |     | D8  |
|                                                                                                                          |     | D9  |
|                                                                                                                          | C16 | D4  |
|                                                                                                                          | C20 | D8  |
|                                                                                                                          |     | D9  |
|                                                                                                                          |     | D10 |
|                                                                                                                          |     | D12 |
|                                                                                                                          |     | D13 |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
| Describir as etapas principais dun proceso químico industrial e elaborar diagramas de fluxo sinxelos.                    |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |
|                                                                                                                          |     |     |

## Contidos

| Tema                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Tema 1.- Introducción aos procesos da Industria Química. | Aspectos xerais dos procesos químicos. Características e estrutura sectorial da industria química. Situación da industria química española no contexto europeo e mundial. Introducción aos diagramas de fluxo.                                                                                                                  |  |
| Tema 2.- Economía de procesos industriais.               | Elaboración de orzamento. Análise de custos e beneficios. Criterios de viabilidade económica: Valor Actual Neto, Taxa Interna de Rendemento, Tempo de retorno.                                                                                                                                                                  |  |
| Tema 3.- Procesos biotecnolóxicos.                       | Etapas fundamentais dos procesos biotecnolóxicos. Acondicionamento de materias primas. Tipos de fermentadores. Recuperación de produtos. Proceso de produción de cervexa e viño. Obtención de antibióticos mediante cultivo de microorganismos.                                                                                 |  |
| Tema 4.- Petroquímica.                                   | Reservas, tipos e constitución do petróleo. A industria do refino. Tipos de refinarías: estrutura básica. Diagrama de fluxo xeral dunha refinaría petroquímica. Fraccionamiento do cru. Craqueo térmico: coquización. Craqueo catalítico: catalizadores, reactores, etc. Reformado catalítico. Hidrotratamiento. Desulfuración. |  |
| Tema 5.- Biocombustibles.                                | Problemática enerxética e normativa vixente. Materias primas. Procesos de produción de biocombustibles. Alternativas aos procesos convencionais.                                                                                                                                                                                |  |

| Planificación                                                                                                            |               |                    |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                                                                                                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | 26            | 52                 | 78           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                                                                                  | 5             | 13                 | 18           |
| Traballos tutelados                                                                                                      | 5             | 10                 | 15           |
| Presentacións/exposicións                                                                                                | 3             | 6                  | 9            |
| Saídas de estudo/prácticas de campo                                                                                      | 3             | 6                  | 9            |
| Probas de resposta curta                                                                                                 | 1             | 4                  | 5            |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento                                                                             | 2             | 14                 | 16           |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado. |               |                    |              |

| Metodoloxía docente                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sesión maxistral                        | Exposición por parte do profesor dos aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial fincapé nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumno. O profesor facilitará, a través da plataforma tem@, o material necesario para un correcto seguimento da materia. O alumno deberá traballar previamente o material entregado polo profesor e consultar a bibliografía recomendada para completar a información. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Despois de cada tema discútanse os aspectos máis relevantes mediante resolución de cuestións e problemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Traballos tutelados                     | Ao longo do curso, os alumnos desenvolverán, en clase e en casa, un traballo sobre un proceso de obtención dun produto a partir dunha materia prima, en base ás tecnoloxías impartidas nas clases maxistrais. O resultado final do traballo terá que ser presentado por escrito, segundo o formato especificado polos docentes da materia.                                                                                                                          |
| Presentacións/exposicións               | Os alumnos realizarán unha presentación en público sobre o proxecto realizado nos traballos tutelados, e serán avaliados por un tribunal composto por profesores dos departamentos de enxeñaría química e química analítica e alimentaria, ademais de profesionais do sector privado do ámbito da enxeñaría química                                                                                                                                                 |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | Ao longo do curso realizaranse diversas visitas relacionadas cos procesos químicos vistos durante as sesións maxistrais, nos casos prácticos e nos traballos tutelados.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Atención personalizada                  |                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                    |
| Sesión maxistral                        | Promoverase a participación do alumno con cuestións que fomenten o debate sobre os conceptos tratados durante as sesións maxistrais.                                                                                          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exporanse casos prácticos relacionados cos procesos químicos explicados nas clases teóricas que cada alumno, individualmente ou en grupos, deberá resolver contando en todo momento coa guía do profesor.                     |
| Traballos tutelados                     | Durante o cuadrimestre programaranse reunións semanais nas que se rexistrarán os avances e os problemas xurdidos no desenvolvemento do traballo tutelado.                                                                     |
| Presentacións/exposicións               | Nas horas programadas de tutorías dispónse dunha atención especial á presentación dos traballos tutelados, con especial fincapé na organización dos distintos ítems, o tempo do que dispoñen, contido, postura corporal, etc. |
| Saídas de estudo/prácticas de campo     | As distintas cuestións que xurdan durante as visitas a empresas representativas dos procesos desenvolvidos durante as clases maxistrais serán resoltas durante o período de tutorías da materia.                              |

| Avaliación                              |                                                                                                          |               |                                       |                                   |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
|                                         | Descrición                                                                                               | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Durante o transcurso do período lectivo os alumnos enfrontaranse a casos prácticos que deberán resolver. | 10            | C16<br>C19<br>C22                     | D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D9<br>D14 |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                 |                                                                     |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados                          | Durante o transcurso do cuadrimestre, os alumnos desenvolverán un traballo sobre un proceso en concreto de química industrial, desenrolando ademais o correspondente manual de calidade. O traballo será exposto publicamente ante un tribunal, que o avaliarán de acordo a uns criterios de calidade establecidos na rúbrica da que disporán os alumnos na plataforma. | 20 | C16<br>C20<br>C22<br>C23        | D1<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D10<br>D12<br>D13<br>D14<br>D15 |
| Presentacións/exposicións                    | A exposición do proxecto realizado durante os traballos tutelados será avaliada por un tribunal composto por profesores do departamento de enxeñaría química e química analítica e/ou profesionais do sector privado do ámbito da enxeñaría química e a química analítica                                                                                               | 10 | C16<br>C23                      | D1<br>D5<br>D8<br>D12<br>D13<br>D14                                 |
| Saídas de estudo/prácticas de campo          | Os alumnos realizarán unhas saídas de estudo sobre transformación de materias primas para obter produtos de valor engadido. Ao finalizar a sesión deberán realizar un cuestionario sobre os procesos e diagramas de fluxo correspondentes                                                                                                                               | 5  | C20<br>C22                      | D7<br>D8<br>D14<br>D15                                              |
| Probas de resposta curta                     | Realizarase un exame escrito con preguntas que deberán ser contestadas con brevidade. Avaliarase a capacidade de síntese á hora de relacionar conceptos, dun modo sinxelo e comprensible                                                                                                                                                                                | 10 | C16<br>C19<br>C20<br>C22<br>C23 | D3<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14                                 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Unha proba global para a avaliación das competencias adquiridas na materia, que se realizará tras a impartición da mesma. Para a superación da materia o alumno deberá superar un mínimo dun 50% na totalidade das probas escritas, presentacións, traballos e saídas de estudo.                                                                                        | 45 | C16<br>C19<br>C20<br>C22<br>C23 | D3<br>D7<br>D12<br>D13<br>D14                                       |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

A participación do estudante nalgún dos actos de avaliación da materia implicará a condición de "presentado/a", por tanto, a asignación dunha cualificación. Para aprobar a materia será necesario superar cun total de 5 puntos sobre 10 en todas e cada unha das probas escritas realizadas. Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado no que concierne a copia, plaxio, utilización de dispositivos electrónicos non autorizados ou compromiso co traballo colaborativo. En caso contrario, considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Por último, non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. No caso de detectar a súa presenza na aula de exame será considerado un motivo de non superación da materia no actual curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0). Avaliación da convocatoria de xullo. Conservarase a nota obtida en resolución de problemas, traballos tutelados, presentacións e saídas de estudo, seguíndose a porcentaxe establecida para a convocatoria de Xuño (como máximo será un 45% da nota final). Por iso, o alumno terase que presentar a unha proba de resposta longa cuxo valor será como máximo dun 55% da nota final.

#### Bibliografía. Fontes de información

M.M. Camps, **Los Biocombustibles**, Mundi-Prensa,  
G.T. Austin, **Manual de Procesos Químicos en la Industria**, McGraw Hill,  
M. Díaz, **Ingeniería de bioprocesos**, Paraninfo,  
J.H. Gary, **Refino de petróleo: tecnología y economía**, Reverté,  
J. Happel, **Economía de los procesos químicos**, Reverté,  
M.A. Ramos Carpio, **Refino de petróleo, gas natural y petroquímica**, Fomento Innovación Industrial,  
A. Vian Ortuño, **Introducción a la Química Industrial**, Reverté,  
G. Ramis Ramos et al., **Quimiometría**, Síntesis,  
W. Wegscheider, **Quality in Chemical Measurements, Training Concepts and Teaching Materials**, Springer,  
D. Hoyle, **ISO 9000 Quality Systems Handbook**, Elsevier,  
J.M. de Juana, **Energías renovables para el desarrollo**, Thompson,

#### Recomendacións

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Enxeñaría química/V11G200V01502

Proxecto/V11G200V01701

---