



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnoloxía medioambiental

|                       |                                                                                                                                  |              |            |                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|--------------------|
| Materia               | Tecnoloxía medioambiental                                                                                                        |              |            |                    |
| Código                | V12G350V01502                                                                                                                    |              |            |                    |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Química Industrial                                                                                          |              |            |                    |
| Descritores           | Creditos ECTS<br>6                                                                                                               | Sinale<br>OB | Curso<br>3 | Cuadrimestre<br>1c |
| Lingua de impartición | Castelán<br>Galego                                                                                                               |              |            |                    |
| Departamento          | Enxeñaría química                                                                                                                |              |            |                    |
| Coordinador/a         | Álvarez da Costa, Estrella                                                                                                       |              |            |                    |
| Profesorado           | Álvarez da Costa, Estrella                                                                                                       |              |            |                    |
| Correo-e              | ealvarez@uvigo.es                                                                                                                |              |            |                    |
| Web                   | <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>                                                                      |              |            |                    |
| Descrición xeral      | Materia que pertence ó Bloque de "Materias Comúns da Rama Industrial" e que se imparte en tódolos Graos de Enxeñaría Industrial. |              |            |                    |

Obxectivo da materia: Comprender e asimilar os coñecementos básicos sobre as técnicas e procedementos de tratamento e xestión de residuos, efluentes residuais industriais, augas residuais e emisións contaminantes á atmosfera. Inclúense os conceptos de prevención da contaminación e sustentabilidade.

## Competencias

|        |                                                                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                     |
| B7     | CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.         |
| C16    | CE16 Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.                |
| D1     | CT1 Análise e síntese.                                                                              |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                        |
| D3     | CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.                                                    |
| D9     | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                           |
| D10    | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                              |
| D12    | CT12 Habilidades de investigación.                                                                  |
| D17    | CT17 Traballo en equipo.                                                                            |
| D19    | CT19 Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos. |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                     | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Coñece-la tecnoloxía existente para o control e tratamento de emisións gasosas contaminantes        | C16                                   | D2<br>D3<br>D10<br>D19 |
| Coñece-los procesos básicos para o acondicionamento do auga e para o tratamento das augas residuais | C16                                   | D2<br>D3<br>D10<br>D19 |
| Coñece-lo funcionamento das estacións depuradoras das augas residuais                               | C16                                   | D2<br>D3<br>D10        |
| Coñece-lo proceso integrado de tratamento de residuos industriais                                   | C16                                   | D2<br>D3<br>D10<br>D19 |

|                                                                                             |     |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------|
| Coñecer e saber aplicar as diferentes ferramentas de prevención da contaminación industrial | C16 | D1<br>D2<br>D3<br>D9<br>D10<br>D12<br>D17<br>D19 |
| Capacidade de analizar e avaliar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.  | B7  | D1<br>D3<br>D9<br>D10<br>D17<br>D19              |

## Contidos

| Tema                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1: Introducción á tecnoloxía medioambiental.                                           | 1. Economía do ciclo de materiais.<br>2. Introducción ás mellores técnicas dispoñibles (MTD, BAT).                                                                                                                                            |
| TEMA 2: Xestión de residuos e efluentes.                                                    | 1. Xeración de residuos: Tipos e clasificación.<br>2. Codificación de residuos.<br>3. Xestión de residuos urbanos.<br>4. Xestión de residuos industriais. Centro de tratamento de residuos industriais (CTRI).<br>5. Lexislación e normativa. |
| TEMA 3: Tratamento de residuos.                                                             | 1. Valorización.<br>2. Tratamentos físico-químicos.<br>3. Tratamentos biolóxicos.<br>4. Tratamentos térmicos.<br>5. Xestión de vertedoiros.<br>6. Técnicas de tratamento de chans contaminados.                                               |
| TEMA 4: Tratamento de augas industriais e urbáns.                                           | 1. Características das augas residuais urbáns e industriais.<br>2. Estacións depuradoras de augas urbáns e industriais (EDAR).<br>3. Tratamento de lodos.<br>4. Depuración e reutilización de augas.<br>5. Lexislación e normativa.           |
| TEMA 5: Contaminación atmosférica.                                                          | 1. Tipos e orixe dos contaminantes atmosféricos.<br>2. Dispersión de contaminantes na atmosfera.<br>3. Efectos da contaminación atmosférica.<br>4. Tratamento de emisións contaminantes.<br>5. Lexislación e normativa.                       |
| TEMA 6: Sustentabilidade e impacto ambiental.                                               | 1. Desenvolvemento sostible.<br>2. Economía e análise do ciclo de vida.<br>3. Pegada ecolóxica e pegada de carbono.<br>4. Introducción ás técnicas de avaliación do impacto ambiental.                                                        |
| Práctica 1: Codificación de residuos.                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Práctica 2: Preparación de carbón activo inmovilizado para o seu emprego como adsorbente.   |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Práctica 3: Eliminación de contaminantes mediante adsorción con carbón activo inmovilizado. |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Práctica 4: Eliminación de contaminantes mediante extracción con disolventes.               |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Práctica 5: Coagulación-floculación: Establecemento das condicións óptimas de traballo.     |                                                                                                                                                                                                                                               |
| Práctica 6: Simulación de determinadas etapas dunha EDAR                                    |                                                                                                                                                                                                                                               |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 26            | 52                 | 78           |
| Resolución de problemas                 | 11            | 22                 | 33           |
| Prácticas de laboratorio                | 12            | 12                 | 24           |
| Exame de preguntas obxectivas           | 1             | 0                  | 1            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 0                  | 2            |

|                      |   |   |   |
|----------------------|---|---|---|
| Informe de prácticas | 0 | 6 | 6 |
| Estudo de casos      | 0 | 6 | 6 |

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

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Exposición no aula dos conceptos e procedementos chave para a aprendizaxe dos contidos do temario.                                                                    |
| Resolución de problemas  | Resolución de casos e exercicios coa axuda do profesor e de forma autónoma.                                                                                           |
| Prácticas de laboratorio | Aplicación dos coñecementos adquiridos á resolución de problemas de tecnoloxía ambiental, empregando os equipos e medios dispoñibles no laboratorio/aula informática. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Durante as horas de tutoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida sobre as prácticas feitas ou sobre o informe de prácticas a realizar. O horario de tutorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.               |
| Lección maxistral        | Durante as horas de tutoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida surxida no desenvolvemento das clases e relacionada cos contidos vistos nas mesmas. O horario de tutorías do profesorado será público e accesible ó alumnado. |
| Resolución de problemas  | Durante as horas de tutoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida surxida na resolución dos problemas plantexados no Aula. O horario de tutorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.                            |

### Avaliación

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----|-----|
| Exame de preguntas obxectivas           | "EXAME FINAL" formado por cuestións teóricas relacionadas co temario da materia.                                                                                                                                                                                                                                    | 30            | B7                                    | C16 | D1  |
|                                         | As competencias CG7, CE16 y CT19 avalíanse en base ás respostas do alumnado ás cuestións plantexadas.                                                                                                                                                                                                               |               |                                       |     | D3  |
|                                         | Tamén se avalían as competencias CT1, CT3 e CT10 xa que o exame é escrito e esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado.                                                                                                                                                                            |               |                                       |     | D10 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | "EXAME FINAL" formado por problemas relacionados co temario da materia.                                                                                                                                                                                                                                             | 30            |                                       |     | D19 |
|                                         | As competencias CT2, CT9 e CT19 avalíanse neste exame, en base á resolución por parte do alumnado de varios problemas de Tecnoloxía Medioambiental, para o cal precisará aplica-los coñecementos adquiridos na materia.                                                                                             |               |                                       |     | D1  |
|                                         | Tamén se avalian as competencias CT1, CT3 e CT10 xa que o exame é escrito e esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado.                                                                                                                                                                            |               |                                       |     | D2  |
| Informe de prácticas                    | Informe detallado sobre cada unha das prácticas feitas, no que se incluírán os resultados acadados e a análise dos mesmos.                                                                                                                                                                                          | 10            | B7                                    | C16 | D3  |
|                                         | As competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 e CT10 avalíanse en base á calidade do informe escrito feito, de xeito autónomo, polo alumno ó remate de cada práctica. Valorarase a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e tratamento de resultados feito, así como as conclusións acadadas.           |               |                                       |     | D9  |
|                                         | As competencias CT12 e CT17 avalíanse en base ó traballo feito no laboratorio, onde as prácticas fanse en grupos de 2 alumnos, e no transcurso do cal o alumno desenvolve habilidades de investigación no campo da Tecnoloxía Medioambiental. Ademais, o informe de prácticas débese elaborar e presentar en grupo. |               |                                       |     | D10 |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                            |    |    |     |                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|------------------------|
| Estudo de casos | Todos aqueles exercicios, seminarios, casos prácticos e probas teórico/prácticas que se fagan e entreguen ó profesor ó longo do curso, relacionadas cos conceptos e contidos do temario.                                                   | 30 | B7 | C16 | D2<br>D3<br>D10<br>D12 |
|                 | Ó longo do cuadrimestre faranse varias probas.                                                                                                                                                                                             |    |    |     |                        |
|                 | As competencias CG7 e CE16 avalíanse en base ás respostas do alumno ás cuestións de teoría plantexadas.                                                                                                                                    |    |    |     |                        |
|                 | As competencias CT2, CT10 e CT12 avalíanse en base á resolución, por parte do alumno, de problemas de Tecnoloxía Medioambiental, sexa de xeito autónomo ou presencial, para o cal precisa buscar información adicional á aportada no aula. |    |    |     |                        |
|                 | A competencia CT3 avalíase en ámbalas dúas partes, xa que os dous exames son escritos, en base á claridade e concreción das respostas.                                                                                                     |    |    |     |                        |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Avaliación:

Un/unha alumno/a que "*non renuncie oficialmente á avaliación continua*", estará suspenso/a si non acada unha **NOTA MÍNIMA de 4,0 pto** (sobre 10) **en cada unha das partes do "EXAME FINAL"**, é dicir, tanto en teoría (Exame de preguntas obxectivas) como en problemas (Resolución de problemas e/ou exercicios). De supera-la nota mínima en ámbalas dúas partes do "EXAME FINAL", dito/a alumno/a aprobará a materia se a súa **CALIFICACIÓN FINAL** é  $\geq 5,0$ , é dicir, se a suma das calificacións obtidas no "Informe de prácticas", no "Estudo de casos" e no "EXAME FINAL" (Exame de preguntas obxectivas + Resolución de problemas e/ou exercicios) é  $\geq 5,0$ .

Un/unha alumno/a que "*renuncie oficialmente á avaliación continua*", fará un "EXAME FINAL" (Exame de preguntas obxectivas + Resolución de problemas e/ou exercicios) que valerá o 90% da nota final, e un "EXAME DE PRÁCTICAS" que valerá o 10% da nota final. En calquera caso, para aproba-la materia, o/a alumno/a debe acadar o 50% da nota máxima en cada unha das partes que constitúen a materia, é dicir, teoría, problemas e prácticas.

### Segunda convocatoria:

Na segunda convocatoria aplicaranse os mesmos criterios.

En relación co exame de Xullo, manterase a cualificación do "Estudo de casos" e do "Informe de prácticas", polo que os alumnos so deberán face-lo "EXAME FINAL", é dicir, "Exame de preguntas obxectivas" + "Resolución de problemas e/ou exercicios".

No caso en que, na 1ª convocatoria, un alumno suspendese unha das partes do "EXAME FINAL" (teoría ou problemas) e aprobase a outra parte cunha nota  $\geq 6$ , no exame de Xullo soamente terá que repeti-la parte suspenso.

### Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento "non ético" (copia, plaxio, emprego de dispositivos electrónicos non autorizados, etc.) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para supera-la materia. Nese caso a cualificación global no presente curso académico será de SUSPENSO (0,0 puntos).

Non se permitirá o emprego de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, agás autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado no aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico, e a cualificación global será de SUSPENSO (0,0 pto).

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., **Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design**, Wiley, 2014

Davis, M.L. and Masten S.J., **Principles of Environmental Engineering and Science**, McGraw-Hill, 2014

Metcalf & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, McGraw-Hill, 1998

Acosta, J.A. et al., **Introducción a la contaminación de suelos**, Mundi-prensa, 2017

### Bibliografía Complementaria

Tchobanoglous, G., **Gestión integral de residuos sólidos**, McGraw-Hill, 1996

Nemerow, N. L., **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos**, Diaz de Santos, 1998

Baird, C y Cann M., **Química Ambiental**, Reverté, 2014

Kiely, G., **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión**, McGraw-Hill, 2001

Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos, 2009

Albergaria, J.M. and Nouws H.P.A., **Soil remediation**, Taylor and Francis, 2016

Sharma, H. D., and Reddy, K. R., **Geoenvironmental engineering: site remediation, waste containment, and emerging waste management technologies**, John Wiley & Sons, 2004

Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa, 1996

Jonker, G. y Harmsen, J., **Ingeniería para la sostenibilidad**, Reverté, 2014

Azapagic, A. and Perdan S., **Sustainable development in practice: Case studies for engineers and scientists**, Wiley, 2011

Reddy, K.R., Cameselle, C. and Adams, J.A., **Sustainable Engineering: Drivers, Metrics, Tools, and Applications**, Wiley, 2019

---

## Recomendacións

---

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

---

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Química: Química/V12G380V01205

---

### Outros comentarios

---

Recomendacións:

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de tódalas materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia

---