



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnoloxía medioambiental

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Tecnoloxía medioambiental   |        |       |              |
| Código                | V12G770V01211   |        |       |              |
| Titulación            | PCEO Grao en Enxeñaría Mecánica/Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática  |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OB     | 2     | 1c           |
| Lingua de impartición | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego  |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría química   |        |       |              |
| Coordinador/a         | Álvarez da Costa, Estrella  |        |       |              |
| Profesorado           | Álvarez da Costa, Estrella<br>Cameselle Fernández, Claudio<br>Escudero Curiel, Silvia<br>Moldes Mendiña, Ana Belén<br>Moldes Moreira, Diego<br>Moure Varela, Andrés<br>Rosales Villanueva, Emilio<br>Salgado Seara, José Manuel<br>Yañez Diaz, Maria Remedios |        |       |              |
| Correo-e              | ealvarez@uvigo.es   |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</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 assimilar 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.

Materia do programa "English Friendly".

Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesor Emilio Rosales Villanueva (Grupo A2):

- Materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés.
- Atender as titorías en inglés.
- Probas e avaliacións en inglés.

## Competencias

Código

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

## Contidos

Tema

TEMA 1: Introducción á tecnoloxía medioambiental.

- Economía do ciclo de materiais.
- Introdución ás mellores técnicas dispoñibles (MTD, BAT).

|   |   |
|---|---|
| TEMA 2: Xestión de residuos e efluentes.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Xeración de residuos: Tipos e clasificación.</li> <li>2. Codificación de residuos.</li> <li>3. Xestión de residuos urbanos.</li> <li>4. Xestión de residuos industriais. Centro de tratamento de residuos industriais (CTRI).</li> <li>5. Lexislación e normativa.</li> </ol> |
| TEMA 3: Tratamento de residuos.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valorización.</li> <li>2. Tratamentos físico-químicos.</li> <li>3. Tratamentos biolóxicos.</li> <li>4. Tratamentos térmicos.</li> <li>5. Xestión de vertedoiros.</li> <li>6. Técnicas de tratamento de solos contaminados.</li> </ol>   |
| TEMA 4: Tratamento de augas industriais e urbáns.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Características das augas residuais urbáns e industriais.</li> <li>2. Estacións depuradoras de augas urbáns e industriais (EDAR).</li> <li>3. Tratamento de lodos.</li> <li>4. Depuración e reutilización de augas.</li> <li>5. Lexislación e normativa</li> </ol>            |
| TEMA 5: Contaminación atmosférica.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos e orixe dos contaminantes atmosféricos.</li> <li>2. Dispersión de contaminantes na atmosfera.</li> <li>3. Efectos da contaminación atmosférica.</li> <li>4. Tratamento de emisións contaminantes.</li> <li>5. Lexislación e normativa</li> </ol>                        |
| TEMA 6: Sustentabilidade e impacto ambiental.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desenvolvemento sostible.</li> <li>2. Economía e análise do ciclo de vida.</li> <li>3. Pegada ecolóxica e pegada de carbono.</li> <li>4. Introducción ás técnicas de avaliación do impacto ambiental.</li> </ol>  |
| 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: Coagulación-floculación: Establecemento das condicións óptimas de traballo.     |   |
| Práctica 5: Simulación de determinadas etapas dunha EDAR.                                   |   |
| Práctica 6: Análise do Ciclo de Vida dun produto  |   |

### 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, prácticum e prácticas externas | 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 titoría 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 titorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.               |
| Lección maxistral        | Durante as horas de titoría 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 titorías do profesorado será público e accesible ó alumnado. |
| Resolución de problemas  | Durante as horas de titoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida surxida na resolución dos problemas plantexados no Aula. O horario de titorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.                            |

| <b>Avaliación</b>                                    |   |   |
|--|---|---|
|  | Descrición  | Cualificación Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Exame de preguntas obxectivas                        | <p>"EXAME FINAL" formado por cuestións teóricas relacionadas co temario da materia.</p> <p>As competencias CG7, CE16 e CT19 avalíanse en base ás respostas do alumnado ás cuestións plantexadas.</p> <p>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.</p>  | 30  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios              | <p>"EXAME FINAL" formado por problemas relacionados co temario da materia.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>   | 30  |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | <p>Informe detallado sobre cada unha das prácticas feitas, no que se incluírán os resultados acadados e a análise dos mesmos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | 10  |
| Estudo de casos                                      | <p>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.</p> <p>Ó longo do cuadrimestre faranse varias probas.</p> <p>As competencias CG7 e CE16 avalíanse en base ás respostas do alumno ás preguntas de teoría plantexadas.</p> <p>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.</p> <p>A competencia CT3 avalíase en ámbalas dúas partes, xa que os dous exames son escritos, en base á claridade e concreción das respostas.</p>          | 30  |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Avaliación:**

Un/unha alumno/a que " non renuncie oficialmente á a avaliación continua ",estará suspenso/a se non acada unha **NOTA**

**MÍNIMA de 4,0 ptos (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). Desupera-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 alumno 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 suspensa.

### **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 ptos).

---

## **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**, Díaz 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

---

## Plan de Continxencias

---

### Descrición

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXIAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Manteranse todas as metodoloxías docentes planificadas, se ben adaptaríanse a un escenario "non presencial".

As "sesións maxistras" impartiríanse telemáticamente, empregando o campus remoto, faitic ou calquera outra plataforma que a Universidade de Vigo poña a disposición do profesorado.

Das "prácticas de laboratorio" planificadas nun primeiro momento, manteríanse aquelas que no sexan experimentais, namentres que as demais cambiaríanse por outras que poidan facer de xeito virtual.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

De non ser presencial, a atención ao alumnado faríase telemáticamente no "despacho virtual" do profesorado correspondente ou ben por correo electrónico. En calquera caso, o alumnado deberá convir previamente co/coa seu/súa profesor/a (mediante e-mail) a data e hora da titoría.

\* Modificacións (se proceden) dos contidos a impartir

Nun escenario totalmente virtual, cambiaríanse as tres prácticas experimentais por outras que o alumno poidese facer dun xeito virtual, mantendo na medida das posibilidades os contidos das mesmas.

=== ADAPTACIÓN DE LA AVALIACIÓN ===

Nun escenario completamente virtual, non sería preciso facer cambio algún nos criterios de calificación, nin na ponderación de cada proba, respecto do establecido para unha avaliación presencial. Tampouco se necesitaría facer cambios no tipo de probas a realizar.

Polo tanto, mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas, no caso de ser necesario e por indicación en Resolución Rectoral, ós medios telemáticos postos a disposición do profesorado.

---