

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Técnicas de depuración de augas residuais				
Materia	Técnicas de depuración de augas residuais			
Código	O01G261V01928			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Domínguez González, Herminia			
Profesorado	Álvarez Viñas, Milena Domínguez González, Herminia Flórez Fernández, Noelia Torres Pérez, María Dolores			
Correo-e	herminia@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	This subject provides scientific-technical knowledge on the unit operations useful for wastewater treatment addressing fundamentals, design and operation principles, as well as equipments and examples of application of these technologies. The course will provide: 1) review of general concepts (characterization, regulation, selection criteria,) 2) presentation of the different physical, chemical and biological unit operations 3) criteria for the selection of commercial and developing technologies for the treatment of domestic and industrial wastewaters, sludge management and reuse of by-products and water.			

Competencias	
Código	
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado
B1	Que os estudantes sexan capaces de desenvolver habilidades de análises, sínteses e xestión da información no sector agroalimentario e do medio ambiente.
C3	Coñecer e comprender as dimensións temporais e espaciais dos procesos ambientais.
C4	Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
C5	Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
C18	Coñecer e comprender tódolos conceptos relacionados coas tecnoloxías limpias e enerxías renovables.
C20	Coñecer e comprender os fundamentos que permitan a identificación e a valoración de costes ambientais.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación.
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información.
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D9	Traballo en equipo de carácter interdisciplinar

Resultados de aprendizaxe					
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe				
RA1. Identificación e familiarización con estratexias de minimización e valorización de compoñentes presentes en efluentes líquidos e reutilización de subproductos e auga	A3 A4	B1	C3 C4 C5 C18	D4 D9	

RA2. Coñecer e comprender as bases das operacións físicas, químicas e biolóxicas de depuración de efluentes e capacidade para o seu deseño e dimensionamiento		B1	C4 C5	D1 D4
RA3. Coñecer equipos e tecnoloxías dispoñibles comercialmente e outras en fase de desenvolvemento	A4		C4 C5 C18	D1 D4 D9
RA4. Aplicar os coñecementos adquiridos á comparación e selección das alternativas técnicas máis adecuadas para o tratamento de efluentes urbanos e industriais		B1	C4 C5 C20	D4 D5 D9

Contidos

Tema	
BLOQUE I. Introdución	Tema 1. Ciclo de o auga. Impacto medioambiental de os efluentes líquidos. Tema 2. Estimación de caudal e caracterización física, química e biolóxica de as augas residuais. Tema 3. Aspectos de lexislación. Obxectivos e criterios de selección de tecnoloxías de minimización, tratamento e reutilización de as augas residuais
BLOQUE II. Pretratamientos e tratamento físicos	Tema 4. Separación de sólidos grosos Tema 5. Bombeo e homogeneización Tema 6. Sedimentación Tema 7. Flotación Tema 8. Outras tecnoloxías: membranas, adsorción
BLOQUE III. Tratamento químicos	Tema 9. Neutralización e precipitación Tema 10. Coagulación-floculación Tema 11. Desinfección
BLOQUE IV. Tratamentos biológicos	Tema 12. Introducción e revisión das bases microbiolóxicas do tratamento de augas Tema 13. Procesos biolóxicos aerobios Tema 14. Procesos biolóxicos anaerobios Tema 15. Tratamento e evacuación de lodos de depuradora Tema 16. Eliminación biolóxica de nitróxeno e fósforo
BLOQUE V. Exemplos de tratamento de augas residuais	Tema 17. Aproveitamento de compoñentes de valor e de subprodutos do tratamento. Tema 18. Reutilización da agua (tecnoloxías e aplicacións). Tema 19. Estacións depuradoras de augas residuais urbanas Tema 20. Minimización e tratamento de efluintes de diversas industrias (alimentarias, agropecuarias, químicas, forestais, mineiras)

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Resolución de problemas	4	12	16
Estudo de casos	10	30	40
Prácticas de laboratorio	14	10	24

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Expoñeranse os fundamentos teóricos e algúns exemplos de cada un de os temas de a materia, con o apoio de a bibliografía e de materiais audiovisuais. O alumno dispón de apuntes en versión electrónica, que aportan un resumo de os contidos e toda a información gráfica e figuras relevantes.
Resolución de problemas	Realizaranse algúns exercicios numéricos relacionados con a materia, con apoio en materiais audiovisuais e en pizarra. Parte de estes exercicios serán resoltos por o profesor en o aula e outra parte por os estudantes en grupo. Poderán resolverse algúns fose de o aula en grupos ou de modo autónomo.
Estudo de casos	Suscitaranse diversos exemplos e casos prácticos para comprender mellor aspectos de o temario e aplicar os coñecementos sobre as tecnoloxías dispoñibles para abordar o tratamento de a contaminación. Se incentivará o manexo de bibliografía de fontes variadas e algunha documentación en inglés.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán as tarefas experimentais para a obtención de resultados, a análise de os datos obtidos e a elaboración de a memoria de prácticas supervisados ou apoiados por o profesor responsable.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Modalidade presencial: A materia exponse na clase e os estudiantes poderán resolver as consultas na clase e tamén en titorías Modalidade virtual: A materia exponse de xeito telemático e as consultas pódense facer en tempo real, no despacho virtual e por correo-e
Resolución de problemas	As dúbidas poderán resolverse nas clases de seminario, nas tutorías e por correo-e.
Estudo de casos	Poderán resolverse dúbidas nas aulas, nas tutorías e por correo-e.
Prácticas de laboratorio	Poderán aclararse dúbidas durante a realización das prácticas e no laboratorio, nas tutorías e por correo-e.

Avaliación

	Descrición	Cualificación		Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Avaliarase con preguntas curtas no exame oficial da asignatura (ata 2,5 puntos) Avalíanse os RA1, RA2 e RA3	25		B1	C3 C4 C5 C18 C20	D4
Resolución de problemas	Avaliaránse no exame da asignatura mediante exercicios similares aos resoltos na clase (ata 1,5 puntos) Avalíanse os RA1 e RA4	15		B1	C5	D1 D4 D5 D9
Estudo de casos	Valorarase a asistencia, actitude e participación mediante a entrega de probas curtas, resolución de exercicios e webquests realizados de modo individual ou en grupo (ata 2 puntos). Traballo dun caso realizado de modo individual co fin de seleccionar unha alternativa de tratamento nun suposto práctico (ata 2 puntos). Avalíanse RA1, RA2 e RA3	40	A4	B1	C3 C5 C18 C20	D1 D4 D5 D9
Prácticas de laboratorio	Valorarase: 1) a asistencia e actitude (0,5 puntos) 2) tratamento de datos (0,5 puntos) 3 as respostas a preguntas curtas ou tipo test no exame da asignatura (1 punto) Avalíase RA2	20		B1	C3 C4 C5 C18 C20	D4

Outros comentarios sobre a Avaliación

Modalidade presencial, virtual ou mixtaAvaliaranse as seguintes actividades, valoradas ata o que se indica:Entrega de probas curtas, exercicios e webquest: 2,0 puntosEntrega de traballo dun caso práctico: 2,0 puntosPrácticas: 2,0 puntosExame, teoría: 2,5 puntosExame, exercicios: 1,5 puntos

Os exames realizanse de modo presencial, salvo que a universidade acorde o contrario

Os exames da asignatura realizaranse nas datas e horas que se indica: As datas establecidas son: 28 de marzo ás 10:00 h (1ª edición), 12 de xullo ás 10:00 h (2ª edición), 27 de setembro ás 16:00 h (Fin de carreira) Convocatoria fin de carreira: O alumno que opte por examinarse en fin de carreira será evaluado únicamente co examen (que aportará o 100% da nota). No caso de non asistir a este examen, ou non aprobalo, avaliarase do mesmo modo que o resto de alumnos.

En todos os casos, para aprobar a asignatura requírese unha nota mínima de 3 sobre 10 no exame (preguntas de sesión maxistral+seminarios) para poder aprobar a asignatura.

A valoración das actividades manterase para a segunda convocatoria da asignatura.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Metcalf & Eddy Inc, **Wastewater engineering**, 3, Mcgraw-Hill Education, 2003

Ramalho, R. S., **Introduction to Wastewater Treatment Processes**, 2, Academic Press, 2013

Davis, M. L., **Water and wastewater Engineering**, Professional edition, Mc-Graw Hill, 2010

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Avaliación de impactos ambientais/O01G261V01503

Auditoría e xestión ambiental/O01G261V01701

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioloxía: Bioloxía/O01G261V01102
Lexislación ambiental/O01G261V01205
Química: Ampliación de química/O01G261V01203
Análise instrumental/O01G261V01403
Física ambiental/O01G261V01911
Hidroloxía/O01G261V01501
Enxeñaría ambiental/O01G261V01502

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 METODOLOXÍAS ===
* Metodoloxías docentes que se manteñen
Mantéñense todas as metodoloxías, pero as explicacións que non se poidan facer de xeito presencial faranse cos medios electrónicos dispoñibles
As titorías presenciais pasarán a ser virtuais no despacho virtual

* Metodoloxías docentes que se modifican
Na modalidade virtual:
A lección maxistral presencial pasará a ser unha presentación virtual con posibilidade de resolución de consultas de xeito telemático opu por correo-e
A resolucion de problemas e seminarios presenciais pasarán a ser unha sesión con presentación/resolución de dudas/discusión virtual
As prácticas pasarán a ser prácticas con simulacións computacionais con softwares disponibles na UVigo, con sesión virtuais para o desenvolvemento e o análisis dos datos.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
1. Despacho virtual
2. Correo-e

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir
Os contidos manteranse independentemente de que a modalidade sexa presencial, virtual ou mixta

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe
A bibliografía (libros) recomendada atópase dispoñible en documentos pdf en internet
O acceso ás revistas científicas poderá manterse na modalidade virtual, pero sempre se proporcionan carpetas con documentación adicional con documentos en pdf para que os estudantes amplíen información sobre a materia
En internet existe información útil para o desenvolvemento da materia (catálogos e vídeos comerciais de equipos de tratamento de depuración de augas)

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===
* Probas xa realizadas
As probas realizadas antes do exame consisten en entrega de traballos ou exercicios e manteríanse no caso de pasar a modalidade virtual
O peso manteríase independientemente da modalidade

* Probas pendentes que se manteñen
O peso manteríase independientemente da modalidade

* Probas que se modifican
Os exames realizaranse de modo presencial, salvo que a U. de Vigo decida o contrario

* Novas probas
Non se consideran novas probas

* Información adicional