



Guía Docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Enxeñaría Ambiental		Código	632G02032
Titulación	Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	Anual	Cuarto	Obrigatoria	9
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Civil			
Coordinación	Suarez Lopez, Joaquin		Correo electrónico	joaquin.suarez@udc.es
Profesorado	Álvarez-Campana Gallo, José Manuel		Correo electrónico	jalvarezcampana@udc.es
	Jacome Burgos, Alfredo			alfredo.jacome@udc.es
	Suarez Lopez, Joaquin			joaquin.suarez@udc.es
Web				
Descrición xeral	<p>Esta materia ten contidos específicos de enxeñaría ambiental. O alumno adquirirá os seguintes coñecementos e capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. Coñecemento e comprensión de: a influencia do home sobre o medio, a problemática ambiental, os efectos do medio sobre a saúde humana.</li><li>. Coñecemento e comprensión do funcionamento dos ecosistemas e os factores ambientais co fin de inventariar o medio, aplicando metodoloxías de valoración de impactos para o seu emprego en estudos de impacto ambiental.</li><li>. Coñecemento e comprensión dos fundamentos da contaminación atmosférica e dos medios de loita.</li><li>. Coñecemento e comprensión dos fundamentos da problemática ambiental chans e das estratexias de protección e recuperación.</li><li>. Coñecemento e comprensión das estratexias de xestión do recurso como peza fundamental do desenvolvemento sostible no ámbito da auga.</li><li>. Coñecemento e comprensión das relacións entre calidade da auga, contaminación da auga e degradación das masas de auga.</li><li>. Coñecemento e comprensión do ciclo integral da auga, incorporando os aspectos ambientais do recurso e os aspectos técnicos da súa utilización e posterior vertedura de augas residuais.</li><li>. Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar tecnoloxías para resolver problemas relacionados cos residuos sólidos urbanos, os residuos de construción e demolición, e da depuración de augas residuais.</li></ul>			



<b>Plan de continxencia</b>	<p>1. Modificacións nos contidos Non se modificacn.</p> <p>2. Metodoloxías *Metodoloxías docentes que se manteñen - Sesión maxistral. - Estudo de casos. - Solución de problemas.  *Metodoloxías docentes que se modifican - Probas mixtas non presenciais. Metodoloxía telemática.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado. Mantense. Potenciárase a metodoloxía telemática.</p> <p>4. Modificacións na avaliación Non se modifica. Computárase a asistencia telemática a sesións maxistrais e estudo de casos.  *Observacións de avaliación:</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía Non se modifica.</p>
-----------------------------	---

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A4	Comprensión de la aleatoriedad de la mayoría de los fenómenos físicos, sociales y económicos, que permite actuar de la forma correcta en la toma de decisiones ante la presencia de incertidumbre y efectuar análisis y crítica racional de actuaciones.
A14	Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón, metálicas y mixtas que permiten tener la capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.
A23	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con los residuos sólidos urbanos, la contaminación atmosférica, sonora y del agua.
A24	Capacidad para diseñar y gestionar el abastecimiento y saneamiento de una población, incluyendo diseño y proyecto de soluciones de saneamiento, drenaje y gestión avanzada de aguas residuales en la ciudad. Conocimiento sobre procesos avanzados de depuración para la eliminación de nutrientes y de estrategias de gestión de aguas tiempo de lluvia.
A25	Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales con el fin de inventariar el medio, aplicando metodologías de valoración de impactos para su empleo en estudios y evaluaciones de Impacto Ambiental.
A31	Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial desde la perspectiva de un desarrollo sostenible.
A32	Capacidad para elaborar, dirigir y participar en la redacción de los instrumentos de ordenación territorial, de planeamiento urbanístico y de planificación estratégica territorial.
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Resolver problemas de forma efectiva.
B7	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.



B9	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B11	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
B12	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
B14	Capacidad para organizar y dirigir equipos de trabajo así como de integrarse en equipos multidisciplinares.
B15	Claridad en la formulación de hipótesis.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida.
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Describir o funcionamento dos ecosistemas e os factores ambientais.	A25	B3 B6 B14	
Recoñecer, diagnosticar e propoñer solucións técnicas a problemas ambientais relacionados coa contaminación das augas	A4 A24	B2 B3 B6 B11 B12	
Recoñecer, diagnosticar e propoñer solucións técnicas a problemas relacionados coa contaminación de chans e por residuos.	A4 A23	B2 B3 B6 B11 B12	
Recoñecer, diagnosticar e propoñer solucións técnicas a problemas relacionados coa contaminación atmosférica e por ruídos	A4 A23	B2 B3 B6 B11 B12	
Realizar estudos e avaliacións de impacto ambiental	A4 A25 A31 A32	B2 B3 B4 B5 B6 B7 B11 B12 B14 B15	C1 C3 C4 C6



Estructurar un sistema de gestión ambiental normalizado en empresa constructora.	A4	B2	C3
	A14	B3	C4
	A31	B4	C5
		B5	C6
		B6	
		B7	
		B9	
		B11	
		B15	

Contidos	
Temas	Subtemas
1) INTRODUCCIÓN Á INGENIERÍA AMBIENTAL	Da Ingeniería sanitaria á ingeniería ambiental. Conceptos iniciais e multidisciplinariadad. Evolución histórica. Orixe e consolidación da ética ambiental. Principios da política ambiental europea. Instrumentos de xestión ambiental. Sostenibilidade e ingeniería civil.
2) ECOLOXÍA BÁSICA	Orixes históricas e definición. O ecosistema. Fluxo de enerxía no ecosistema. Fluxo de materia no ecosistema. Conceptos relativos á poboación. Factores ecolóxicos. Ecosistemas acuáticos. Conceptos de microbioloxía.
3) SAÚDE PÚBLICA. DEMOGRAFÍA HUMANA.	Saúde pública. Demografía humana. Dotacións e período de proxecto.
4) IMPACTO DAS OBRAS DE ENXEÑARÍA CIVIL	O proxecto e a obra como xeradores de impactos positivos e negativos. Tipoloxía de obras e medios afectados. Estudo de casos e exemplos.
5) USOS E PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE SOLOS	Tipos e condicións naturais dos solos. Ocupación e alteración de solos. Conceptos de degradación e contaminación de solos. Orixe do problema dos solos contaminados. Lexislación e plans sobre xestión e conservación de solos.
6) USO E PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DA ATMOSFERA	A atmosfera e os factores que gobernan o transporte e dispersión de contaminantes. Contaminantes atmosféricos primarios e secundarios. Control do po e a súa prevención. Propiedades físicas do son e das vibracións. As fontes de ruído. Efectos da exposición ao ruído. Instrumentos de medida de ruído. Medidas de control de ruído.
7) XESTIÓN DE RESIDUOS	Introdución á xestión dos residuos (RCD e perigosos). Composición, orixe e produción dos residuos. Planificación e xestión. Recuperación e reciclaxe
8) XESTIÓN DA AUGA.	Auga no planeta. Dereito á auga e ODS. Xestión da auga. Conceptos de xestión integrada do recurso auga. Usos. Sistema de auga urbana. Abastecemento e saneamento. Desenvolvemento urbano sensible á auga. Huela hídrica. Lei de Augas. Unidades de xestión. Organismos de conca. Necesidades de auga. Subministración en alta. Consumos. Augas urbanas. . Cálculo de necesidades e caudais.
9) A AUGA NATURAL E A SÚA CONTAMINACIÓN	A auga. Características e propiedades. Impurificación natural da auga. Factores que inciden na impurificación. Cuantificación de impurezas. Contaminación. Augas residuais domésticas. Augas residuais pecuarias. Contaminación de orixe agraria. Augas residuais industriais. Augas pluviais e augas de escorrentía urbana. Augas residuais urbanas. Concentracións e cargas de contaminación.



10) XESTIÓN DA CALIDADE DA AUGA.	Introdución. Concepto de calidade da auga. Enfoque Directiva Marco da auga. Sistema de auga urbana e normas de calidade. Parámetros, criterios e estándares de calidade da auga. Indicadores biolóxicos. Sistemas de medida en continuo. Índices de calidade da auga. Calidade da auga en usos consuntivos: pecuario, agricultura, industria, abastecemento para consumo humano (RD 140/2003). Introdución ao control da calidade da auga no medio natural. Metodoloxía da planificación hidrolóxica. Vida de peces. Cría de moluscos. Xestión de augas de baño.
11) INTRODUCCIÓN AOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E AO TRATAMENTO DA AUGA..	Introdución. Elementos. Tratamento de augas. Obxectivos do tratamento. Tipos de tratamentos. Configuración das liñas de proceso dunha ETAP.
12) INTRODUCCIÓN AOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DE AUGAS RESIDUAIS	Sistemas de saneamento e drenaxe. Redes de rede de sumidoiros e infraestruturas complementarias. Depuración e rexeneración de augas residuais. Obxectivos. Esquemas xerais de depuración. Liña de auga convencional e outros esquemas. Liña de lodos.
13) IMPACTOS SOBRE RÍOS POR VERTEDURAS DE AUGAS RESIDUAIS	Efectos dos diferentes contaminantes. O problema do osíxeno disolto. Modelos para a análise da variación de OD.
14) PROBLEMÁTICA DA CALIDADE DE AUGAS DOS ENCOROS	Nutrientes. Eutrofización. Modelos de análises.
15) IMPACTO NA COSTA DE VERTEDURAS DE AUGAS RESIDUAIS URBANAS	Problemática xeral. Modelos de evolución de indicadores de contaminación fecal. Infraestruturas de vertedura.
16) O PROCEDIMENTO DE IMPACTO AMBIENTAL.	Fundamentos, tipoloxías e procedementos administrativos. Declaración de impacto ambiental. Autorizacións de órganos ambientais e substantivos. Seguimento
17) O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.	Contido dos estudos de impacto ambiental. O proxecto, as súas alternativas e as súas accións. Factores ambientais e inventario ambiental. Agregación e valoración de impactos. Medidas correctoras. Programas de vixilancia e control.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A4 A14 A23 A24 A25 A31 A32 B2 C3 C5 C6	54	81	135
Estudo de casos	A4 A23 A24 A25 A31 A32 B9 B11 B12 B14 B2 B3 B6 C4 C5 C6	20	20	40
Solución de problemas	A4 A23 A24 A25 A31 B11 B15 B2 B3 B6 B7 C3	0	20	20
Proba mixta	A4 A23 A24 A25 A31 B9 B11 B12 B15 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C3 C6	15	15	30
Atención personalizada		0		0

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores exporán en clase os diferentes temas apoiándose en presentacións gráficas. Esta información, xunto con outra que se considere complementaria (textos de apoio ás presentacións, textos legais, artigos, lecturas complementarias, vídeos, etc.), será posta a disposición dos alumnos.



Estudo de casos	Os profesores exporán, en función dos temas, casos prácticos reais que axuden a comprender mellor o problema ambiental analizado. Os profesores poderán presentar diferentes casos de problemas ambientais axustados aos temas da materia. Deués dunha breve presentación incitará aos alumnos a comentar aspectos significativos e posibles alternativas na súa resolución
Solución de problemas	Dalgúns temas entregarase aos alumnos boletíns de exercicios prácticos, ou enunciados dalgún problema ambiental, para que os resolvan dentro dun prazo que se establecerá no seu momento. Os exercicios prácticos poderán ser problemas, traballos de revisión, traballos de profundización en temas, ou estudos de casos reais. Algúns dos exercicios prácticos poderán ser presentados polos alumnos
Proba mixta	Os profesores elaborarán as probas de análises de asimilación de coñecementos e de aprendizaxe desenvolvido polos aoumnos. Estas probas poderanse basearse nunha combinación de test, preguntas curtas e desenvolvemento de temas. Realizaranse varias probas de asimilación de coñecementos de carácter individual durante o período lectivo, en horarios de clase.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Solución de problemas Proba mixta	Os alumnos, unha vez realizada a exposición por parte do profesor, podran consultar dúbidas. Os alumnos poderán expor todas e cada unha de las dúbidas que teñan sobre os diferentes temas da materia en reunións de tutoría. Os profesores darán resposta a todas as dúbidas da aprendizaxe.  As tutoría para resolución de dúbidas ou ampliación da aprendizaxe do alumno realizaranse durante el período docente ata as 48 horas previas ao exame.  Os alumnos poderán solicitar data e hora de reunión-tutoría mediante: correo electrónico dirixido ao profesor correspondente ou persoalmente achegándose ao despacho do profesor(é) ou ao Laboratoriu de Enxeñaría Sanitaria e Ambiental.  Unha vez acordada unha tutoría a reunión podería ser tamén telemática a través de Teams.

### Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A4 A14 A23 A24 A25 A31 A32 B2 C3 C5 C6	Os profesores exporán en clase os diferentes temas apoiándose en presentacións gráficas. Esta información, xunto con outra que se considere complementaria (textos legais, artigos, lecturas complementarias, etc.), será posta a disposición dos a lumnos.  Nota: ler as apartado "Observacións avaliación".	10
Solución de problemas	A4 A23 A24 A25 A31 B11 B15 B2 B3 B6 B7 C3	Dalgúns temas os profesores elaborarán e entregarán aos alumnos exercicios prácticos para resolver dentro dun prazo que se establecerá no seu momento. Os exercicios prácticos poderán ser problemas de cálculo, traballos de revisión, traballos de profundización en temas propios da materia, ou estudos de casos reais.  Algúns dos exercicios prácticos poderán ser presentados polos alumnos e serán evaluadon como parte da nota da práctica.  Nota: ler apartado "Observacións avaliación".	30



Proba mixta	A4 A23 A24 A25 A31 B9 B11 B12 B15 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C3 C6	<p>Os profesores elaborarán durante o período docente varias probas mixtas para o control de coñecementos, en horarios de clase. Estas probas estruturaránse como unha combinación de test, preguntas curtas e/ou desenvolvemento de temas.</p> <p>Realizaranse, aome nos, 6 probas, 3 no primeiro cuatrimestre e 3 no segundo cuatrimestre.</p> <p>En cada proba mixta avaliarase os temas que se presentaron en clase en datas anteriores á proba. En todo caso, os profesores indicarán que temas ou parte dos conteniños avaliaranse en cada proba mixta.</p> <p>Non todas as prubeas cubrirán a mesma extensión temporal, xa que se axustarán a bloques temáticos coherentes, polo que poderán ter diferentes pesos á hora de realizar unha nota media de todas elas</p> <p>Nota: ler apartado "Observacións avaliación".</p>	60
-------------	--	--	----

Observacións avaliación



## A.- ESTUDANTES CON MATRÍCULA A tempo completo

A distribución porcentual da cualificación para estes estudantes será:

... Asistencia a sesións maxistrals e estudo de casos (10%)

... Solución de problemas (30%)

... Probas mixtas (60%)

A cualificación por "sesión maxistral" basearase na asistencia a clases do estudante. A porcentaxe mínima esixido de asistencia é do 80% das horas de clase. A asistencia se controlará mediante a firma do alumno na folla de control. A puntuación da asistencia xeral vai dun mínimo de 0 puntos (cando se ten o mínimo do 80% de asistencia) a un máximo de 1 punto (co 100% de asistencia). Entre o 80 e 100% de asistencia, a puntuación obtense mediante un axuste lineal entre os puntos de coordenadas (0; 80) e (1; 100).

A cualificación de "solución de problemas" será a media ponderada das cualificacións obtidas en cada un dos traballos de "exercicios prácticos". O alumno deberá aprobar a práctica.

As "probas mixtas" serán distribuídas ao longo do período de docencia. Os profesores establecerán, con polo menos 1 semana de antelación, data e hora para a realización de cada proba mixta.

Para soubenrar a materia o estudante deberá aprobar (é dicir, obter un 5 sobre 10) cada unha das probas mixtas. De cada proba mixta aprobada gardarase a cualificación obtida.

Por tanto, as oportunidades oficiais, nas datas establecidas polo Centro, serán utilizadas para a re-avaliación da(s) proba(s) mixta(s) non aprobada(s) durante o período de docencia.

Tamén, o estudante que o desexe poderá utilizar a "primeira oportunidade oficial" para re-avaliarse cofin d e mellorar a cualificación dunha ou máis probas mixtas que xa superase.

## B.- ESTUDANTES CON MATRÍCULA A tempo parcial

Por normativa, os estudantes a tempo parcial están exentos da obrigaón de asistir a clases. Por tanto, a puntuación correspondente (10%) distribuirase entre as metodoloxías da avaliación continua. De modo que, a distribución porcentual da cualificación para estes estudantes será:



... Solución de problemas (35%)

... Probas mixtas (65%)

En todo o demais, ao estudante a tempo parcial seranlle de aplicación as mesmas condicións e requisitos aplicadas aos seus compañeiros a tempo completo descritas no apartado A.

Recoméndase que os estudantes a tempo parcial manteñan comunicación fluída a través de correo electrónico cos profesores, co obxectivo de resolver dúbidas, concertar tutorías, etc.

#### C.- OBSERVACIÓN FINAL XENERAL

"O primeiro día de clases, os profesores explicarán e resolverán dúbidas sobre estes criterios de avaliación".



## Fontes de información

### Bibliografía básica

- G. Kiely (1998). ?Ingeniería ambiental. Fundamentos. Entornos. Tecnologías y sistemas de gestión?. McGraw-Hill
  - J.L. Bueno, H. Sastre y A.G. Lavin (1997) (1997). "Contaminación e ingeniería ambiental". FICYT
  - Tejero, J. Suárez, J. Temprano, A. Jácome (2001). ?Introducción a la ingeniería sanitaria y ambiental?. Universidad de Cantabria y Universidade da Coruña
  - ITSEMAP AMBIENTAL (1994). "Manual de contaminación ambiental". MAPFRE
  - Metcalf&amp;Eddy, tercera edición (1995). ?Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización?. McGraw-Hill
  - G. Tchobanoglous, G., H. Theisen (1994). "Gestión integral de residuos sólidos". McGraw-Hill
  - E. Hontoria, M. Zamorano (2000). "Fundamentos del manejo de los residuos urbanos?. Colección Señor . Colegio de Ing. Caminos
  - MOPTMA (1992). ?Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología?. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente
  - V. Conesa Fdez. (1995). ?Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental?. Mundi Prensa
  - MOPT ((1989-1994). ). ?Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental:...diversos títulos?. MOPT-Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente
- En cada un dos temas presentados os profesores recomendarán unha bibliografía e unha webgrafía máis específica.

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

**Observacións**

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías