



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Enxeñaría ambiental	Código	632G01012	
Titulación	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Civil			
Coordinación	Jacome Burgos, Alfredo	Correo electrónico	alfredo.jacome@udc.es	
Profesorado	Álvarez-Campana Gallo, José Manuel	Correo electrónico	j.alvarez-campana@udc.es	
	Jacome Burgos, Alfredo		alfredo.jacome@udc.es	
	Suarez Lopez, Joaquin		joaquin.suarez@udc.es	
Web				
Descrición xeral	A materia revisa os principais aspectos ambientais afectados as actividades do profesional da enxeñaría civil. Impártese unha formación básica troncal en enxeñaría ambiental. Búscase que o alumno estude e comprenda, entre outros temas: a metodoloxía de estudos e avaliacións de impacto ambiental, a problemática de calidade e contaminación das augas, atmosfera e chan, a problemática e xestión dos residuos.			
Plan de continxencia	1. Modificacións nos contidos.- Non haberán cambios. 2. Metodoloxías.- *Metodoloxías docentes que se manteñen: - Sesión maxistral por vídeo-conferencia. - Estudo de casos por vídeo-conferencia. - Probas mixtas: realizaranse de forma telemática coas ferramentas permitidas pola UDC. *Metodoloxías docentes que se modifican: ningunha. 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado.- Correo electrónico: para consultas e tutorías. Moodle: para a entrega de material docente. Teams: para impartir docencia e realizar probas mixtas nos horarios da materia establecidos polo Centro. Tamén, para tutorías individuais ou grupales. 4. Modificacións na avaliación.- - Sen cambios *Observacións avaliación - Sen cambios 5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía.- Sen cambios. O material docente e de traballo estará dispoñible a través do Moodle.			

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A6	Organización y gestión de empresas.
A19	Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
A22	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.



A31	Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.
B6	Aprender a aprender.
B8	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B11	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B16	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.
B19	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
B20	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C4	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.
C5	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.
C6	Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente
C7	Apreciación de la diversidad.
C8	Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.
C12	Capacidad de abstracción.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias do título	
Recoñecer, diagnosticar e propor solucións técnicas a problemas ambientais relacionados coa contaminación das augas.	A19		
Realizar estudos e avaliacións de impacto ambiental.	A22		
Recoñecer, diagnosticar e propor solucións técnicas a problemas relacionados coa contaminación de chans e por residuos.	A23		
Describir o funcionamento dos ecosistemas e os factores ambientais.	A31		
Recoñecer, diagnosticar e propor solucións técnicas a problemas relacionados coa contaminación atmosférica e por ruídos.	A23 A25		
Estruturar un sistema de xestión ambiental normalizado en empresa construtora.	A6		
		B6	
		B8	
		B9	
		B11	
		B16	
		B19	
		B20	
			C4
			C5
			C6
			C7
			C8
			C12
			C8

Contidos	
Temas	Subtemas
INTRODUCCIÓN Á ENXEÑARÍA AMBIENTAL	Conceptos iniciais e multidisciplinariedade. Evolución histórica. Orixe e consolidación da ética ambiental. Principios da política ambiental europea. Instrumentos de xestión ambiental. Sustentabilidade e empresa construtora.
ECOLOXÍA BÁSICA	Orixes históricas e definición. O ecosistema. Fluxo de enerxía no ecosistema. Fluxo de materia no ecosistema. Conceptos relativos á poboación. Factores ecolóxicos.



USOS E PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE SUELOS.	Tipos e condicións naturais dos chans. Ocupación e alteración de chan. Conceptos de degradación e contaminación de chans. Orixe do problema dos chans contaminados. Lexislación e plans sobre xestión e conservación de chans
IMPACTO DAS OBRAS DE ENXEÑARÍA CIVIL.	O proxecto e a obra como xeradores de impactos positivos e negativos. Factores ambientais. Tipoloxía de obras e medios afectados. Estudo de casos e exemplos.
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
XESTIÓN DE RESIDUOS	Introdución á xestión dos residuos (RCD e perigosos). Composición, orixe e produción dos residuos. Planificación e xestión. Recuperación e reciclaxe.
XESTIÓN DA AUGA	Auga no planeta. Dereito á auga e ODS. Xestión da auga. Lei de Augas e lexislación básica. Conceptos de xestión integrada do recurso auga. Usos. Sistema de auga urbana. Abastecemento e saneamento. Organismos de conca. Necesidades de auga. Subministración en alta. Consumos. Pegada hídrica. Cálculo de necesidades e caudais.
AUGA NATURAL	Características debido a pontes de hidróxeno. Viscosidade. Densidade. Tensión superficial. Propiedades termodinámicas. Medicións directas e indirectas. Conductividade. Alcalinidade. Dureza. pH. Composición química das augas naturais.
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.
AUGAS RESIDUAIS	Tipos de augas residuais. Augas residuais domésticas. Augas residuais pecuarias. Contaminación de orixe agraria. Augas residuais industriais. Augas de escorrentía urbana. Augas residuais urbanas.
IMPACTOS SOBRE AS MASAS DE AUGA NATURAL POR VERTEDURAS DE AUGAS RESIDUAIS URBANAS.	Masas río: Efectos dos diferentes contaminantes. O problema do osíxeno disolto. Modelos para a análise da variación de OD. Masas encoros: Nutrientes. Eutrofización. Modelos de análises. Augas costeiras: Problemática xeral. Modelos de evolución de indicadores de contaminación fecal. Infraestruturas de vertedura.
CONTROL DE VERTIDOS	Introdución: verteduras directas e indirectas no RDPH. Directiva 91/271. Ordenanza municipal de saneamento. O canon de control de verteduras. Canon da auga e coeficiente de vertedura en Galicia.
O PROCEDEMENTO DE IMPACTO AMBIENTAL	Fundamentos, tipoloxías e procedementos administrativos. Declaración de impacto ambiental. Autorizacións de órganos ambientais e substantivos. Seguimento.
O ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.	Fundamentos, tipoloxías e procedementos administrativos. Declaración de impacto ambiental. Autorizacións de órganos ambientais e substantivos. Seguimento. Contido dos estudos de impacto ambiental. O proxecto, as súas alternativas e as súas accións. Inventario ambiental. Agregación e valoración de impactos. Medidas correctoras. Programas de vixilancia e control.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais



Sesión maxistral	A22 A31 A23 A25 B11 B16 B6 B8 B19 B20 C8 C4 C6 C7 C12 C8	40	60	100
Estudo de casos	A6 A22 A31 A23 B11 B19 C4 C5	4	4	8
Solución de problemas	B9 B11 B6 B8 C8	0	12	12
Proba mixta	A19 A22 A31 A23 A25 B11 C12	4	20	24
Atención personalizada		6	0	6
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores presentarán en sesión maxistral os diferentes temas da materia. Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. A clase maxistral é tamén coñecida como %ou201Cconferencia%ou201D, %ou201Cmétodo expositivo%ou201D ou %ou201Clección maxistral%ou201D. Esta última modalidade adóitase reservar a un tipo especial de lección impartida por un profesor en ocasións especiais, cun contido que supón unha elaboración orixinal e baseada no uso case exclusivo da palabra como vía de transmisión da información á audiencia.
Estudo de casos	Os profesores poderán presentar diferentes casos de problemas ambientais axustados aos temas da materia. Depués dunha breve presentación incitará aos alumnos a comentar aspectos significativos e posibles alternativas na súa resolución. Nesta metodoloxía o suxeito enfrontase ante a descrición dunha situación específica que expón un problema que ha de ser comprendido, valorado e resolto por un grupo de persoas, a través dun proceso de discusión. O alumno sitúase ante un problema concreto (caso), que lle describe unha situación real da vida profesional, e debe ser capaz de analizar unha serie de feitos, referentes a un campo particular do coñecemento ou da acción, para chegar a unha decisión razoada a través dun proceso de discusión en pequenos grupos de traballo.
Solución de problemas	Dalgúns temas entregarase aos alumnos boletíns de exercicios prácticos 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.
Proba mixta	Os profesores elaborarán as probas de análises de asimilación de coñecementos e de aprendizaxe desenvolvida polos alumnos. Estas probas poderanse basear nunha combinación de test, preguntas curtas e desenvolvemento de temas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos Sesión maxistral Solución de problemas	Os alumnos poderán expor todas e cada unha das 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 o 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).

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación



Proba mixta	A19 A22 A31 A23 A25 B11 C12	Estas probas estruturaránse como unha combinación de test, preguntas curtas e/ou desenvolvemento de temas. En cada proba mixta avaliarase sobre os temas que se presentaron en clase. Nota: ler apartado "Observacións avaliación".	60
Sesión maxistral	A22 A31 A23 A25 B11 B16 B6 B8 B19 B20 C8 C4 C6 C7 C12 C8	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 alumnos. Nota: ler apartado "Observacións avaliación".	10
Solución de problemas	B9 B11 B6 B8 C8	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. Nota: ler apartado "Observacións avaliación".	30

Observacións avaliación



CRITERIOS DE AVALIACIÓN

A.- ESTUDANTES CON MATRÍCULA A tempo completo

A distribución porcentual da cualificación para estes estudantes será:

... Asistencia a sesións maxistrais (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 controlárase 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".

A asinatura estrutúrase en dous bloques temáticos (un

bloque sobre os temas relacionados co recurso auga e outro bloque que comprende o resto de temas). Cada bloque avalíase de forma independente mediante unha proba mixta. Esíxirase un nivel mínimo de competencia en cada un dos dous bloques que configuran a materia, é dicir, cada bloque debe aprobarse e non se realiza compensación de notas entre bloques.

Se en primeira oportunidade (exame de xaneiro-febreiro) o alumno aproba un bloque e outro non, a nota do bloque aprobado se garda para a segunda oportunidade (exame de xullo), é dicir, na segunda oportunidade o alumno só deberá presentarse á parte do exame correspondente ao bloque suspenso en primeira oportunidade.

El primer bloque de la asignatura contará con una oportunidad de prueba mixta adicional no oficial que se realizará durante el periodo docente del primer cuatrimestre. Esta prueba mixta, a pesar de ser no oficial, si tiene carácter liberatorio, es decir, si el estudiante la aprueba queda liberada y guardada su nota.

Para superar a materia, o estudante deberá aprobar cada unha das probas mixtas (é dicir, obter polo menos un 5 sobre 10 en cada proba mixta) . De cada proba mixta aprobada gardarase a cualificación obtida, tal como xa se indicou antes.

B.- ESTUDIANTES CON MATRÍCULA A TIEMPO PARCIAL

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

... Solución de problemas (35%)

... Pruebas 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 GENERAL

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



Bibliografía básica	- G. Kiely (1998). ?Ingeniería ambiental. Fundamentos. Entornos. Tecnologías y sistemas de gestión?. McGraw-Hill - Metcalf&Eddy, tercera edición (1995). ?Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización?. McGraw-Hill - I. Tejero, J. Suárez, J. Temprano, A. Jácome (2001). ?Introducción a la ingeniería sanitaria y ambiental?. Universidad de Cantabria y Universidade da Coruña - H.J. Glynn, G.W. Heinke (). Ingeniería ambiental . Prentice Hall - J.L. Bueno, H. Sastre y A.G. Lavin (1997). Contaminación e ingeniería ambiental. FICYT - ITSEMAP AMBIENTAL (1994). Manual de contaminación ambiental . MAPFRE - 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 Seinor . Colegio de Ing. Caminos - C. M. Harris; McGraw-Hill (1995). ?Manual de medidas acústicas y control del ruido?. McGraw-Hill - 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 - L.W. Canter (2000). Manual de impacto ambiental. McGraw-Hill - A. Erias; J.M. Álvarez-Campana (2007). Evaluación ambiental y desarrollo sostenible&quot;. Ed. Pirámide
Bibliografía complementaria	

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Calidade de Augas/632G01046

Xestión Ambiental/632G01047

Tratamento de Augas/632G01056

Observacións

1.- Recoméndase facer o maior uso posible das tutorías personalizadas ou en pequenos grupos.

(*)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