Guia docente					
Datos Identificativos					2023/24
Asignatura (*)	Ingeniería ambiental			Código	632G01012
Titulación	Grao en Enxeñaría de Obras Públicas				
Descriptores					
Ciclo	Periodo	Curso		Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Segundo		Obligatoria	6
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Civil				
Coordinador/a	Jacome Burgos, Alfredo		Correo electrónico	alfredo.jacome@udc.es	
Profesorado	Álvarez-Campana Gallo, José Manuel Jacome Burgos, Alfredo Suarez Lopez, Joaquin		Correo electrónico	j.alvarez-campana@udc.es alfredo.jacome@udc.es joaquin.suarez@udc.es	
Web					
Descripción general	La asignatura revisa los principales aspectos ambientales afectados por las actividades del profesional de la ingeniería civil. Se imparte una formación básica troncal en ingeniería ambiental. Se busca que el alumno estudie y comprenda, entre otros temas: la metodología de estudios y evaluaciones de impacto ambiental, la problemática de calidad y contaminación de las aguas, atmósfera y suelo, la problemática y gestión de los residuos.				

Competencias del título	
Código	Competencias del 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	Compresión 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 de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Reconocer, diagnosticar y proponer soluciones técnicas a problemas ambientales relacionados con la contaminación de las aguas.	A19		
Realizar estudios y evaluaciones de impacto ambiental.	A22		

Reconocer, diagnosticar y proponer soluciones técnicas a problemas relacionados con la contaminación de suelos y por residuos.	A23		
Describir el funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.	A31		
Reconocer, diagnosticar y proponer soluciones técnicas a problemas relacionados con la contaminación atmosférica y por ruidos.	A23 A25		
Estructurar un sistema de gestión ambiental normalizado en empresa constructora.	A6		
Aprender a aprender		B6	
Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.		B8	
Trabajar de forma autónoma con iniciativa.		B9	
Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.		B11	
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.		B16	
Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.		B19	
Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.		B20	
Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.			C4
Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.			C5
Compresión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente			C6
Apreciación de la diversidad.			C7
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía			C8
Capacidad de abstracción.			C12
Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.			C8

Contenidos	
Tema	**Subtema**
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	Conceptos iniciales y multidisciplinariedad. Evolución histórica. Origen y consolidación de la ética ambiental. Principios de la política ambiental europea. Instrumentos de gestión ambiental. Sostenibilidad y empresa constructora.
ECOLOGÍA BÁSICA	Orígenes históricos y definición. El ecosistema. Flujo de energía en el ecosistema. Flujo de materia en el ecosistema. Conceptos relativos a la población. Factores ecológicos.
USOS Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE SUELOS	Tipos y condiciones naturales de los suelos. Ocupación y alteración de suelo. Conceptos de degradación y contaminación de suelos. Origen del problema de los suelos contaminados. Legislación y planes sobre gestión y conservación de suelos.
IMPACTO DE LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL	El proyecto y la obra como generadores de impactos positivos y negativos. Factores ambientales. Tipología de obras y medios afectados. Estudio de casos y ejemplos.
USO Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA ATMÓSFERA	La atmósfera y los factores que gobiernan el transporte y dispersión de contaminantes. Contaminantes atmosféricos primarios y secundarios. Control del polvo y su prevención. Propiedades físicas del sonido y de las vibraciones. Las fuentes de ruido. Efectos de la exposición al ruido. Instrumentos de medida de ruido. Medidas de control de ruido.
GESTIÓN DE RESIDUOS	Introducción a la gestión de los residuos (RCD y peligrosos). Composición, origen y producción de los residuos. Planificación y gestión. Recuperación y reciclaje.

GESTIÓN DEL AGUA	Agua en el planeta. Derecho al agua y ODS. Gestión del agua. Ley de Aguas y legislación básica. Conceptos de gestión integrada del recurso agua. Usos. Sistema de agua urbana. Abastecimiento y saneamiento. Organismos de cuenca. Necesidades de agua. Suministro en alta. Consumos. Huella hídrica. Cálculo de necesidades y caudales.
EL AGUA NATURAL	Características debido a puentes de hidrógeno. Viscosidad. Densidad. Tensión superficial. Propiedades termodinámicas. Mediciones directas e indirectas. Conductividad. Alcalinidad. Dureza. pH. Composición química de las aguas naturales.
GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	Introducción. Concepto de calidad del agua. Enfoque Directiva Marco del Agua. Sistema de agua urbana y normas de calidad. Parámetros, criterios y estándares de calidad del agua. Indicadores biológicos. Sistemas de medida en continuo. Índices de calidad del agua. Calidad del agua en usos consuntivos: pecuario, agricultura, industria, abastecimiento para consumo humano (RD 140/2003). Introducción al control de la calidad del agua en medio natural.
AGUAS RESIDUALES	Tipos de aguas residuales. Aguas residuales domésticas. Aguas residuales pecuarias. Contaminación de origen agrario. Aguas residuales industriales. Aguas de escorrentía urbana. Aguas residuales urbanas.
IMPACTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA NATURAL POR VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES URBANAS	Masas río: Efectos de los diferentes contaminantes. El problema del oxígeno disuelto. Modelos para el análisis de la variación de OD. Masas embalses: Nutrientes. Eutrofización. Modelos de análisis. Aguas costeras: Problemática general. Modelos de evolución de indicadores de contaminación fecal. Infraestructuras de vertido.
CONTROL DE VERTIDOS	Introducción: vertidos directos e indirectos en el RDPH. Directiva 91/271. Ordenanza municipal de saneamiento. El canon de control de vertidos. Canon del agua y coeficiente de vertido en Galicia.
EL PROCEDIMIENTO DE IMPACTO AMBIENTAL	Fundamentos, tipologías y procedimientos administrativos. Declaración de impacto ambiental. Autorizaciones de órganos ambientales y sustantivos. Seguimiento.
EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	Contenido de los estudios de impacto ambiental. El proyecto, sus alternativas y sus acciones. Inventario ambiental. Agregación y valoración de impactos. Medidas correctoras. Programas de vigilancia y control.
TRATAMIENTO DEL AGUA	Parte I.- Potabilización: introducción y objetivos. Etapas de tratamiento: pretratamiento, coagulación-floculación, sedimentación, filtración, desinfección, tratamiento de lodos. Parte II.- Depuración: introducción y objetivos. Etapas de tratamiento: pretratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario, tratamiento de lodos.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competéncias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A22 A31 A23 A25 B11 B16 B6 B8 B19 B20 C8 C4 C6 C7 C12 C8	40	60	100
Estudio de casos	A6 A22 A31 A23 B11 B19 C4 C5	4	4	8
Solución de problemas	B9 B11 B6 B8 C8	0	12	12
Prueba mixta	A19 A22 A31 A23 A25 B11 C12	4	20	24
Atención personalizada		6	0	6

(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	**Descripción**
Sesión magistral	Los profesores presentarán en sesión magistral los diferentes temas de la asignatura. Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. La clase magistral es también conocida como ?conferencia?, ?método expositivo? o ?lección magistral?. Esta última modalidad se suele reservar a un tipo especial de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales, con un contenido que supone una elaboración original y basada en el uso casi exclusivo de la palabra como vía de transmisión de la información a la audiencia.
Estudio de casos	Los profesores podrán presentar diferentes casos de problemas ambientales ajustados a los temas de la asignatura. Depués de una breve presentación incitará a los alumnos a comentar aspectos significativos y posibles alternativas en su resolución. En esta metodología el sujeto se enfrenta ante la descripción de una situación específica que plantea un problema que ha de ser comprendido, valorado y resuelto por un grupo de personas, a través de un proceso de discusión. El alumno se sitúa ante un problema concreto (caso), que le describe una situación real de la vida profesional, y debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento o de la acción, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión en pequeños grupos de trabajo.
Solución de problemas	De algunos temas se entregará a los alumnos boletines de ejercicios prácticos para que los resuelvan dentro de un plazo que se establecerá en su momento. Los ejercicios prácticos podrán ser problemas, trabajos de revisión, trabajos de profundización en temas, o estudios de casos reales.
Prueba mixta	Los profesores elaborarán las pruebas de análisis de asimilación de conocimientos y de aprendizaje desarrollado por los alumnos. Estas pruebas se podrán basar en una combinación de test, preguntas cortas y desarrollo de temas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Estudio de casos Sesión magistral Solución de problemas	Los alumnos podrán plantear todas y cada una de las dudas que tengan sobre los diferentes temas de la asignatura en reuniones de tutoría. Los profesores darán respuesta a todas las dudas del aprendizaje. Las tutoría para resolución de dudas o ampliación del aprendizaje del alumno se realizarán durante el periodo docente hasta las 48 horas previas al examen. Los alumnos podrán solicitar fecha y hora de reunión-tutoría mediante: correo electrónico dirigido al profesor correspondiente o personalmente acercándose al despacho del profesor(es).

Evaluación			
Metodologías	**Competéncias**	**Descripción**	**Calificación**
Prueba mixta	A19 A22 A31 A23 A25 B11 C12	Estas pruebas se estructurarán como una combinación de test, preguntas cortas y/o desarrollo de temas. En cada prueba mixta se evaluará sobre los temas que se hayan presentado en clase. Nota: leer apartado "Observaciones evaluación".	60
Sesión magistral	A22 A31 A23 A25 B11 B16 B6 B8 B19 B20 C8 C4 C6 C7 C12 C8	Los profesores expondrán en clase los diferentes temas apoyándose en presentaciones gráficas. Esta información, junto con otra que se considere complementaria (textos legales, artículos, lecturas complementarias, etc.), será puesta a disposición de los alumnos. Nota: leer el apartado "Observaciones evaluación".	10

Solución de problemas	B9 B11 B6 B8 C8	De algunos temas los profesores elaborarán y entregarán a los alumnos ejercicios prácticos para resolver dentro de un plazo que se establecerá en su momento. Los ejercicios prácticos podrán ser problemas de cálculo, trabajos de revisión, trabajos de profundización en temas propios de la asignatura, o estudios de casos reales. Nota: leer apartado "Observaciones evaluación".	30

Observaciones evaluación
CRITERIOS DE EVALUACIÓNA.- ESTUDIANTES CON MATRÍCULA A TIEMPO COMPLETOLa distribución porcentual de la calificación para estos estudiantes será: ... Asistencia a sesiones magistrales (10%) ... Solución de problemas (30%) ... Pruebas mixtas (60%) La calificación por "sesión magistral" se basará en la asistencia a clases del estudiante. El porcentaje mínimo exigido de asistencia es del 80% de las horas de clase. La asistencia se controlará mediante la firma del alumno en la hoja de control. La puntuación de la asistencia general va de un mínimo de 0 puntos (cuando se tiene el mínimo del 80% de asistencia o menos) a un máximo de 1 punto (cuando se tiene el 100% de asistencia). Entre el 80 y 100% de asistencia, la puntuación se obtiene mediante un ajuste lineal entre los puntos de coordenadas (0; 80) y (1; 100). La calificación de "solución de problemas" será el promedio ponderado de las calificaciones obtenidas en cada uno de los trabajos de "ejercicios prácticos". La asignatura se estructura en dos bloques temáticos (un bloque sobre los temas relacionados con el recurso agua y otro bloque que comprende el resto de temas). Cada bloque se evalúa de forma independiente mediante una prueba mixta. Se exigirá un nivel mínimo de competencia en cada uno de los dos bloques que configuran la materia, es decir, cada bloque debe aprobarse y no se realiza compensación ni media de notas entre los bloques. Si en primera oportunidad oficial (examen de enero-febrero) el alumno aprueba un bloque y otro no, la nota del bloque aprobado se guarda para la segunda oportunidad (examen de julio), es decir, en la segunda oportunidad el alumno solo deberá presentarse a la parte del examen correspondiente al bloque suspenso en primera oportunidad. 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 del primer bloque, 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 la asignatura, el estudiante deberá una nota global (mediante suma ponderada de las partes) de 5 sobre 10. Además, deberá aprobar cada una de las pruebas mixtas (es decir, obtener al menos un 5 sobre 10 en cada prueba mixta) . De cada prueba mixta aprobada se guardará la calificación obtenida, tal como ya se ha indicado antes. B.- ESTUDIANTES CON MATRÍCULA A TIEMPO PARCIALPor normativa, los estudiantes a tiempo parcial están exentos de la obligación de asistir a clases. Por lo tanto, la puntuación correspondiente (10%) se distribuirá entre las metodologías de la evaluación continua. De modo que, la distribución porcentual de la calificación para estos estudiantes será: ... Solución de problemas (35%) ... Pruebas mixtas (65%) En todo lo demás, al estudiante a tiempo parcial le serán de aplicación las mismas condiciones y requisitos aplicadas a sus compañeros a tiempo completo descritas en el apartado A. Se recomienda que los estudiantes a tiempo parcial mantengan comunicación fluida a través de correo electrónico con los profesores, con el objetivo de resolver dudas, concertar tutorías, etc. C.- OBSERVACIÓN FINAL GENERAL"El primer día de clases, los profesores explicarán y resolverán dudas sobre estos criterios de evaluación".

Fuentes de información	
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". Ed. Pirámide
Complementária	

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario
Calidad de Aguas/632G01046 Gestión Ambiental/632G01047 Tratamiento de Aguas/632G01056
Otros comentarios
1.- Se recomienda hacer el mayor uso posible de las tutorías personalizadas o en pequeños grupos.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías