



Guía Docente

| Datos Identificativos | | | | | 2024/25 |
|-----------------------|---|--------------------|--------------------------|----------|---------|
| 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 | j.alvarez-campana@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">. Coñecemento e comprensión de: a influencia do home sobre o medio, a problemática ambiental, os efectos do medio sobre a saúde humana.. 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.. Coñecemento e comprensión dos fundamentos da contaminación atmosférica e dos medios de loita.. Coñecemento e comprensión dos fundamentos da problemática ambiental chans e das estratexias de protección e recuperación.. Coñecemento e comprensión das estratexias de xestión do recurso como peza fundamental do desenvolvemento sostible no ámbito da auga.. Coñecemento e comprensión das relacións entre calidade da auga, contaminación da auga e degradación das masas de auga.. 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.. 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. | | | | |

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 | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------|--|
| | A25 | B3 B6 B14 | |
| Descibir o funcionamento dos ecosistemas e os factores ambientais. | | | |
| 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 A14 A31 | B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B11 B15 | C3 C4 C5 C6 |

| Contidos | |
|--|--|
| Temas | Subtemas |
| 1) INTRODUCCIÓN Á INGENIERÍA AMBIENTAL | Da Ingeniería sanitaria á ingeniería ambiental. Conceptos iniciais e multidisciplinarietàad. 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. Huella 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 PROCEDEMENTO 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. Depués 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 | Os alumnos, unha vez realizada a exposición por parte do profesor, podran consultar dúbidas. |
| Solución de problemas | 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. |
| Proba mixta | 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 | <p>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.</p> <p>Alguns dos exercicios prácticos poderán ser presentados polos alumnos e serán evaluados como parte da nota da práctica.</p> <p>Nota: ler apartado "Observacións avaliación".</p> | 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 contidos avaliaránse en cada proba mixta.</p> <p>Non todas as probas 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 maxistras 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". Estas prácticas ou resolución de problemas son obrigatorias e o alumno deberá aprobalas. Realizaranse dúas "probas mixtas" durante o curso; 1 no primeiro cuatrimestre e outra no segundo (máis ou menos cara á metade de cada período). Se o alumno aproba as probas mixtas libera esa parte do temario. A segunda parte de temario de cada cuatrimestre só avaliarase en convocatorias oficiais (xaneiro, 1ª e 2ª oportunidades). Os profesores establecerán, con polo menos 2 semanas de antelación, data e hora para a realización de cada proba mixta. Para superar a materia o estudante deberá aprobar (é dicir, obter un 5 sobre 10) cada unha das 4 partes nas que se divide o temario. Non se fará unha nota media. De cada parte aprobada gardarase a cualificación obtida. Tamén, o estudante que o desexe poderá utilizar a "primeira oportunidade oficial" para re-avaliarse co fin de 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 obrigación 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&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 Seinor . 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