

Guía docente

2500222 - GEA0222 - Estructuras

Última modificación: 01/10/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOAN BAIGES AZNAR

Otros: JOAN BAIGES AZNAR

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

14446. Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería aplicando conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, optimización, ecuaciones diferenciales ordinarias.

14447. Obtener conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.

14448. Manejar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y termodinámica, concepto de campo y transferencia de calor, y aplicarlos para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

14450. Describir el funcionamiento global del planeta: atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera, antroposfera, ciclos biogeoquímicos (C, N, P, S), morfología del terreno y aplicarlo a problemas relacionados con la geología, la geotècnicia, la edafología y la climatología.

14453. Describir y aplicar las técnicas de análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos; integrar las evidencias experimentales encontradas en datos de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos e interpretar sus resultados.

14457. Identificar los fundamentos de teoría de estructuras, de procedimientos sostenibles de construcción y desmantelamiento de edificios y obras civiles; y describir las bases de la tecnología de los materiales usados en construcción.

14458. Aplicar las metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos y del manejo de estándares internacionales de calidad ambiental. Análisis del ciclo de vida, huella de carbono y huella hídrica y evaluar riesgos naturales (inundaciones fluviales, costeras, sequías, incendios, erosión del suelo y deslizamientos de tierras).

14459. Describir los componentes y modos de transporte y la repercusión de sus externalidades en el medio ambiente; identificar los principios de gestión ambiental de los sistemas de transporte y planificación sostenible del territorio; e introducir las herramientas para la gestión y operación de los sistemas de transporte.

14461. Analizar, diseñar, simular y optimizar procesos y sistemas con relevancia ambiental, tanto naturales como artificiales y sus técnicas de resolución, así como reconocer técnicas de análisis y evaluación del cambio climático.

14465. Identificar las técnicas de generación de energía renovable y concepto de transición energética.

Genéricas:

14440. Identificar, formular y resolver problemas vinculados a la ingeniería ambiental.

14441. Aplicar las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de cualquier actuación en el territorio en el ámbito de la ingeniería ambiental.

14442. Emplear en cualquier actuación en el territorio métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia el respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura se desarrolla mediante un conjunto de clases presenciales impartidas en el aula y en otras clases prácticas que se imparten de forma secuencial durante las 15 semanas de un cuatrimestre.

Se dedican a clases teóricas 25 horas durante las cuales el profesorado expone los conceptos y materiales docentes básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios. Se dedican 15 horas a clases prácticas en las que se resuelven problemas en un proceso más interactivo con los estudiantes. Estos ejercicios prácticos se realizan con el fin de consolidar los conocimientos y objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se reparten en clases prácticas de laboratorio 15 horas y en los procesos de evaluación 5 horas. Las clases prácticas de laboratorio pretenden que el estudiante pueda comprobar con su propia actividad en el aula, o aula informática, su progreso en un conocimiento concreto.

Se utiliza material de soporte en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conceptos básicos de: equilibrio, comportamiento a axil, flexión y cortante de estructuras isostáticas, hiperestatismo (vigas y pórticos).

Características resistentes de los principales materiales de construcción (madera, acero, hormigón, piedra, ladrillo) y cómo se utilizan en los elementos estructurales.

Tipos estructurales más habituales, tanto en edificación residencial, como industrial y obras civiles (vigas, cerchas, losas, forjados, soportes, arcos, muros...). Cuantías de materiales habituales en dichas estructuras y emisiones de CO₂ y consumos de energía medios por tipologías.

1. Entender los conceptos de esfuerzos y equilibrio en estructuras para poder aplicar sencillas técnicas de cálculo por ordenador.
2. Conocer tipologías estructurales con las que suelen interactuar los/las profesionales en ingeniería ambiental (depósitos, reactores etc.) y su impacto e interacción con el medio ambiente.

Estructuras. Asignatura que introduce al estudiante al cálculo de estructuras dando los conceptos fundamentales para que cualquier estudiante de ingeniería ambiental pueda entender las tipologías, el comportamiento en interacción con el medio ambiente de estructuras básicas que podrá encontrar el desarrollo de su vida profesional.

El objetivo de la asignatura es comprender el funcionamiento de las estructuras en ingeniería ambiental. Se trabajarán primero conceptos de resistencia de materiales y teoría de estructuras, para pasar después a tipologías estructurales, materiales, estados límites y metodologías de cálculo.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h



CONTENIDOS

Introducción al Análisis de Estructuras

Descripción:

Fuerza concentrada Carga distribuida Momento Resultante y momento resultante de un sistema de fuerzas
Ecuaciones de equilibrio: formulación vectorial Ecuaciones de equilibrio: formulación escalar Diagrama de cuerpo libre
Problemas resueltos en clase
Idealización de la geometría de la estructura Identificación de las cargas aplicadas Identificación del tipo de soportes y enlaces
Definición e hipótesis Método de los nudos
Problemas resueltos en clase
Definición e hipótesis Cálculo de las reacciones externas Acciones internas
Problemas resueltos en clase
Tensión. Tensor de tensiones. Movimiento y deformación. Tensor de deformaciones. Elasticidad lineal. Ley de Hooke. Relación tensión-deformación. Estudio experimental. Tensión límite, tensión admisible
Esfuerzo Axil en piezas rectas
Flexión pura recta. Flexión en piezas planas
Teorías básicas de cortante
Ecuación diferencial de la deformada de una viga recta. Fórmulas de Navier para estructuras de plano medio. Ecuaciones elásticas.
Problemas resueltos en clase

Dedicación: 69h 36m

Grupo grande/Teoría: 23h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 40h 36m

Diseño de Estructuras

Descripción:

Introducción. Representación probabilista y Representación semiprobabilista. Confiabilidad requerida. Acciones, efectos de las acciones (envolventes) y combinación de acciones. Estados Límites.
Problemas resueltos en clase
Formulación matricial para estructuras de barras.
Práctica de cálculo por ordenador
Cables. Arcos.

Dedicación: 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h 47m

Materiales estructurales

Descripción:

Presentación de los principales materiales en ingeniería ambiental y sus características
Introducción al hormigón armado Proyecto de estructuras de hormigón Materiales en las estructuras de hormigón Durabilidad de las estructuras de hormigón
Introducción las estructuras de acero Propiedades del acero Proyecto de estructuras de acero Vinclamiento Estructuras Mixtas
Problemas resueltos en clase

Dedicación: 26h 24m

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 15h 24m



Tipologías Estructurales

Descripción:

Tomas
Cimentaciones
Depósitos
Aerogeneradores

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 8h
Aprendizaje autónomo: 11h 12m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota final de la asignatura se compondrá a partir de las notas de los exámenes (2 a lo largo del curso), las notas de los ejercicios realizados en clase/prácticas, y las notas de los trabajos de curso.

La nota final se calculará como una media ponderada de la nota de prácticas (PR), exámenes (EX) y trabajos de curso (TC) de la siguiente forma:

$$\text{NOTA} = 0.7 \text{ EX} + 0.15 \text{ PR} + 0.15 \text{ TC}$$

Todas las pruebas de Evaluación son obligatorias y podrán recuperarse sólo en caso de justificación (justificante médico, etc.). En caso de no tener una o más notas de Evaluación, la nota final será un NP (no presentado).

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación: Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán la opción a realizar una prueba de re-evaluación en el período fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en caso de presentarse al examen de reevaluación será de cinco (5,0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de re-evaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua.

Estas pruebas deben estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.

La nota final conseguida así como las notas de las Evaluaciones continuas no se guardará para el curso académico del año siguiente.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las pruebas de evaluación continua son OBLIGATORIAS. Si no se realizan todas las pruebas de evaluación continua en el período programado, la nota final será de NP (No Presentado).

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Cervera, M.; Blanco, E. Mecánica de estructuras [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 04/05/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36196>. ISBN 8483016354.
- Cervera, M.; Blanco, E. Mecánica y resistencia de materiales. Barcelona: CIMNE, 2012. ISBN 9788494024399.