



Guía docente 2500021 - GECESTRUCT - Estructuras

Última modificación: 17/06/2024

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 CIVIL (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: LUIS MIGUEL CERVERA RUIZ

Otros: LUIS MIGUEL CERVERA RUIZ, ALEJANDRO CORNEJO VELÁZQUEZ,
RICCARDO ROSSI BERNECOLI, RUBÉN ZORRILLA MARTÍNEZ
Gonzalez Lopez, Jose Manuel
Chasco Goñi, Uxue

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

14401. Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos. (Módulo común a la rama Civil)

Genéricas:

14380. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

14390. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Plantear y resolver problemas de ingeniería de la construcción con iniciativa, habilidades en toma de decisiones y creatividad. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático y creativo. (Competencia adicional de escuela).

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 4 horas a la semana de clases presenciales, durante las 15 semanas del cuatrimestre.

La distribución aproximada de las 60 horas presenciales es:

15 horas de clases teóricas dedicadas a la exposición de los conceptos y materiales básicos de la asignatura.

15 horas de clases prácticas dedicadas a la presentación de ejemplos y realización de ejercicios y problemas.

24 horas de laboratorio y actividades dirigidas dedicadas a la realización de ejercicios prácticos destinados a consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos de la asignatura.

6 horas dedicadas a pruebas de evaluación.

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

Conocimientos sobre los fundamentos de análisis de estructuras. Esfuerzos y movimientos. Trabajo y energía. Método de compatibilidad. Método de equilibrio. Método de rigidez

- 1 Capacidad para comprender y aplicar los fundamentos de análisis de estructuras y para comprender los teoremas energéticos y su utilidad.
- 2 Capacidad para aplicar al análisis de estructuras los métodos de equilibrio y compatibilidad.
- 3 Capacidad para realizar análisis y cálculo de estructuras mediante el uso de programas de ordenador.

Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos. Capacidad para obtener las leyes de esfuerzos de estructuras y la deformada mediante diferentes métodos de Cálculo. Fundamentos de análisis de estructuras. Conocimiento de los métodos de resolución de tipologías habituales (vigas continuas, pórticos, arcos). Estructuras continuas y estructuras de barras. Estructuras articuladas y reticuladas. Esfuerzos y movimientos. Conocimiento de los teoremas energéticos (Trabajos virtuales, Castigliano, Trabajo mínimo, Maxwell). Trabajo y energía en sistemas estructurales. Energía potencial total. Apoyos y enlaces elásticos. Métodos de compatibilidad y de equilibrio. Vigas continuas. Pórticos. Movimientos y deformaciones impuestos. Método de rigidez. Cálculo de movimientos, esfuerzos y reacciones. Articulaciones. Tipologías de estructuras de barras. Conocimientos de cálculo por ordenador de estructuras.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	30,0	20.00
Horas actividades dirigidas	6,0	4.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Fundamentos de Análisis de Estructuras

Descripción:

Estructuras continuas y estructuras de barras. Estructuras articuladas y reticuladas. Equilibrio y compatibilidad. Indeterminación estática. Grado de hiperestatismo. Indeterminación cinemática. Grado de traslacionalidad. Equilibrio y compatibilidad en estructuras simétricas. Movimientos y deformaciones impuestos. Estructuras isostáticas e hiperestáticas, métodos de análisis. Estructuras articuladas.

Fundamentos de Análisis de Estructuras. Problemas
Fundamentos de Análisis de Estructuras. Laboratorio

Dedicación: 33h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

Aprendizaje autónomo: 19h 36m

Esfuerzos y Movimientos

Descripción:

Ecuación diferencial de la deformada de una viga recta. Fórmulas de Navier para estructuras de plano medio. Ecuaciones elásticas.

Esfuerzos y Movimientos. Problemas

Esfuerzos y Movimientos. Laboratorio

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Trabajo y Energía

Descripción:

Trabajo y energía. Trabajo y energía en sistemas estructurales. Trabajo y trabajo complementario. teoremas de reciprocidad.

Energía de deformación y energía complementaria. Trabajos virtuales. Energía potencial total. Teoremas de Castigliano. Apoyos y enlaces elásticos.

Trabajo y Energía. Problemas

Trabajo y Energía

Dedicación: 33h 36m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 19h 36m

Método de Compatibilidad

Descripción:

Bases del método. Vigas continuas: ecuación de los tres momentos, descenso de apoyos, apoyos elásticos. Pórticos. Movimientos y deformaciones impuestas.

Método de Compatibilidad. Problemas

Método de Compatibilidad. Laboratorio

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m



Método de Equilibrio

Descripción:

Bases del método. Vigas continuas: ecuación de los tres giros, descenso de apoyos, apoyos elásticos. Pórticos: pórticos intraslacionales y traslacionales.

Método de Equilibrio. Problemas

Método de Equilibrio. Laboratorio

Dedicación: 33h 36m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 19h 36m

Método de Rigidez

Descripción:

Bases del método. Definición geométrica de la estructura. Matriz elemental de rigidez. Matriz global de rigidez. Movimientos prescritos. Cálculo de movimientos, esfuerzos y reacciones. Cargas actuantes sobre las barras. Tipologías de estructuras de barras.

Método de Rigidez. Problemas

Método de Rigidez. Laboratorio

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final es la media ponderada de la obtenida en los ejercicios de evaluación periódica (AV), los ejercicios realizados en las clases prácticas y actividades dirigidas (AD) y en el trabajo final de la asignatura (AT).

La evaluación periódica (A) se obtiene como: $AV = 0,4 * A1 + 0,6 * A2$, siendo A1 y A2 las dos evaluaciones periódicas.

La nota final de la asignatura será:

Nota de la asignatura = $0.4*(Nota AV) + 0.4*(Nota AD) + 0.4*(Nota AT)$

si en cada una de las notas AV, AD y AT se ha obtenido una nota igual o superior a 5,0. En caso contrario, la nota de la asignatura será:

Nota de la asignatura = $0.7*(Nota AV) + 0.1*(Nota AD) + 0.2*(Nota AT)$

Para aprobar, la Nota de la asignatura deberá ser igual o superior a 5,0.

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 opción a realizar una prueba de reevaluación 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 el caso de presentarse al examen de reevaluación será de cinco (5,0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, 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 deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación continua o el trabajo final de asignatura en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Cervera, M.; Blanco, E. Mecánica de estructuras [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 08/10/2024]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36196>. ISBN 8483016230.
- Cervera, M.; Blanco, E. Mecánica y resistencia de materiales [en línea]. Barcelona: CIMNE, 2012 [Consulta: 08/10/2024]. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/329320302_Mecanica_y_Resistencia_de_Materiales. ISBN 9788494024399.
- Cervera, M.; Blanco, E. Resistencia de materiales [en línea]. Barcelona: CIMNE, 2015 [Consulta: 08/10/2024]. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/309763299_Resistencia_de_Materiales. ISBN 9788494424441.

Complementaria:

- West, H.H.; Ges[c]hwindner, L.F. Fundamentals of structural analysis. 2nd ed. New York: McGraw Hill, 2002. ISBN 0471355569.
- Juan Miquel Canet. Cálculo de estructuras. Libro2: Sistemas de piezas prismáticas [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2000 [Consulta: 08/10/2024]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36158>. ISBN 8483013983.
- Hibbeler, R.C. Structural analysis. 11th ed. Harlow, England: Pearson, [2024]. ISBN 9781292469720.
- Leet, K.M.; Uang, C.M.; Gilbert, A.M. Fundamentals of structural analysis. 6th ed. New York: McGraw Hill, 2021. ISBN 9781260570441.
- Hibbeler, R.C. Análisis estructural [en línea]. 8a ed. Naucalpán de Juárez, México: Pearson, 2012 [Consulta: 08/10/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1517. ISBN 9786073210621.