Course guide
820428 - ECIM - Industrial Structures and Constructions

Last modified: 04/06/2026

Unit in charge: Barcelona East School of Engineering
Teaching unit: 737 - RMEE - Department of Strength of Materials and Structural Engineering.

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN MECHANICAL ENGINEERING (Syllabus 2009). (Compulsory subject).

Academic year: 2026 **ECTS Credits:** 6.0 **Languages:** Catalan, Spanish

LECTURER

Coordinating lecturer: JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO

Others:

Primer quadrimestre:
JORGE ARTURO ÁVILA HARO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13
JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13
FERRAN PRATS BELLA - Grup: T11, Grup: T12

Segon quadrimestre:
JORGE ARTURO ÁVILA HARO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14
RAUL MENDUIÑA MONTERO - Grup: M11, Grup: M12
FERRAN PRATS BELLA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13

REQUIREMENTS

RESISTÈNCIA DE MATERIALS - Prerequisit

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:
1. Carry out calculations for the design of industrial structures and buildings.

Transversal:
2. EFFECTIVE USE OF INFORMATI0N RESOURCES - Level 3. Planning and using the information necessary for an academic assignment (a final thesis, for example) based on a critical appraisal of the information resources used.

TEACHING METHODOLOGY

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

O

STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Hours large group	45,0	30.00
Hours small group	15,0	10.00
Self study	90,0	60.00

Total learning time: 150 h

CONTENTS

(ENG) Tema 1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

Description:
(ENG) Introducción. Concepto de estructura en ingeniería mecánica. Definiciones generales. Clasificación de las estructuras. Estructuras continuas y estructuras de barras. Estructuras articuladas y reticuladas. Condiciones de contorno. Apoyos y enlaces. Equilibrio y compatibilidad. Linealidad y principio de superposición. Indeterminación estática. Grado de hiperestatismo. Indeterminación cinemática. Grado de traslacionalidad. Equilibrio y compatibilidad en estructuras simétricas. Movimientos y deformaciones impuestos. Estructuras isostáticas e hiperestáticas. Clasificación de los métodos de análisis. Unicidad de soluciones.

Specific objectives:
(ENG) Tema 1: Conocer las descripciones geométricas básicas de diferentes tipologías estructurales. Relacionar correctamente las incógnitas asociadas a distintos tipos de enlaces y distintos tipos de aparatos de apoyo en estructuras simples. Ser capaz de calcular el grado de hiperestatismo y el grado de traslacionalidad de una estructura. Ser capaz de distinguir sistemas isostáticos de hiperestáticos. Ser capaz de dibujar correctamente las leyes de esfuerzos para vigas de plano medio.

Full-or-part-time: 5h
Theory classes: 2h
Self study : 3h

(ENG) Tema 2. ACCIONES EN LAS ESTRUCTURAS.

Description:
(ENG) Introducción. Acciones en la edificación. Tipos de acciones. Hipótesis de carga.

Specific objectives:
(ENG) Tema 2: Capacidad para identificar y agrupar cargas permanentes, variables y accidentales sobre una estructura. Ser capaz de indicar, con un margen de error razonable, diferentes valores característicos de acciones en una estructura. Ser capaz de dar un orden de magnitud de diferentes pesos propios de materiales característicos en construcciones y estructuras industriales.

Full-or-part-time: 2h 30m
Theory classes: 1h
Self study : 1h 30m

(ENG) Tema 3. ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS DE BARRAS ESTÁTICAMENTE DETERMINADAS.

Description:
(ENG) Definiciones. Hipótesis. Tipologías comunes de estructuras articuladas planas de plano medio. Clasificación de estructuras reticuladas de plano medio. El método de equilibrio de los nudos. El método de las secciones. El método gráfico de Maxwell-Cremona. Estructuras compuestas. Estructuras complejas. Estructuras espaciales.

Specific objectives:
(ENG) Tema 3: Conocer las tipologías comunes de estructuras articuladas planas de plano medio. Ser capaz de clasificar las estructuras reticuladas clásicas e indicar el uso de cada una de ellas. Capacidad para calcular y dimensionar estructuras de plano medio por el método de equilibrio de los nudos. Capacidad para calcular y dimensionar estructuras de plano medio por el método de las secciones. Capacidad para calcular y dimensionar estructuras de plano medio por el método gráfico de Maxwell-Cremona. Conocer las diferencias entre estructuras compuestas y complejas. Conocer los métodos de cálculo de estructuras compuestas y complejas. Capacidad para calcular y dimensionar estructuras espaciales.

Full-or-part-time: 5h
Theory classes: 1h
Laboratory classes: 1h
Self study : 3h

(ENG) Tema 4. LOS MÉTODOS MATRICIALES DE ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS.

Description:
(ENG) Introducción. Principios fundamentales. Definición geométrica de la estructura. Sistemas de referencia (global y local). Cargas actuantes y estados de carga. Forma matricial de las ecuaciones elásticas. Conceptos de rigidez y flexibilidad de de una pieza de plano medio. Transformación de coordenadas. Esfuerzos y desplazamientos en coordenadas locales. Ecuaciones elásticas de una pieza de plano medio en coordenadas globales.

Specific objectives:
(ENG) Tema 4: Capacidad para numerar de forma óptima los nodos y las barras en una estructura de plano medio. Distinguir y ser capaz de situar correctamente los sistemas de referencia global y local. Conocer y ser capaz de deducir las ecuaciones elásticas de una barra. Capacidad para deducir la matriz de transformación de coordenadas en problemas de estructuras de plano medio. Conocer el modo de transformación de coordenadas para vectores y matrices. Ser capaz de definir correctamente el vector de desplazamientos nodales y el de fuerzas nodales.

Full-or-part-time: 2h 30m
Theory classes: 1h
Self study : 1h 30m

(ENG) Tema 5. EL MÉTODO DE RIGIDEZ.

Description:
(ENG) Introducción. Estructuras reticuladas de plano medio. Ensamblaje de la matriz de rigidez de la estructura. Condiciones de contorno. Cálculo de desplazamientos. Cálculo de reacciones. Cálculo de fuerzas de extremo en las piezas. Articulaciones. Ejemplos.

Specific objectives:
(ENG) Tema 5: Conocer la metodología de ensamblaje de la matriz de rigidez de una estructura reticulada de plano medio. Ser capaz de calcular la matriz de rigidez de una estructura. Comprender la relación entre las diferentes condiciones de contorno posibles y su expresión en los vectores de fuerzas y desplazamientos nodales. Ser capaz de calcular los desplazamientos nodales. Ser capaz de calcular las reacciones en los aparatos de apoyos. Ser capaz de calcular todas las fuerzas de extremo en las barras.

Full-or-part-time: 7h 30m
Theory classes: 1h
Laboratory classes: 2h
Self study : 4h 30m

(ENG) Tema 6. TIPOLOGÍAS DE ESTRUCTURAS DE BARRAS

Description:
(ENG) Introducción. Emparrillados planos. Estructuras reticuladas espaciales. Estructuras articuladas planas. Estructuras articuladas espaciales.

Specific objectives:
(ENG) Tema 6: Capacidad para extender la metodología aprendida en el tema anterior a emparrillados planos, estructuras reticuladas espaciales, estructuras articuladas planas y estructuras articuladas espaciales.

Full-or-part-time: 2h 30m
Theory classes: 1h
Self study : 1h 30m

(ENG) Tema 7. MATRICES DE RIGIDEZ, FLEXIBILIDAD Y EQUILIBRIO

Description:
(ENG) Introducción. Ecuaciones de equilibrio y movimiento de sólido rígido. Matrices de flexibilidad y rigidez de una pieza prismática. Aplicaciones. Piezas formadas por elementos en serie. Estructuras de barras conectadas en serie y en paralelo. Nudos de tamaño finito. Nudos elásticos.

Specific objectives:
(ENG) Tema 7: Ser capaz de deducir la matriz de flexibilidad y rigidez asociada a una pieza prismática. Conocer las aplicaciones de la formulación basada en las matrices de flexibilidad. Capacidad para plantear los cálculos para resolver estructuras razonablemente simples de barras conectadas en serie y en paralelo.

Full-or-part-time: 5h
Theory classes: 1h
Laboratory classes: 1h
Self study : 3h

(ENG) -

Description:
.

Full-or-part-time: 5h
Theory classes: 1h
Laboratory classes: 1h
Self study : 3h

(ENG) -

Full-or-part-time: 7h 30m
Theory classes: 1h
Laboratory classes: 2h
Self study : 4h 30m

(ENG) -

Full-or-part-time: 22h 30m
Theory classes: 6h
Laboratory classes: 3h
Self study : 13h 30m

(ENG) -

Full-or-part-time: 32h 30m
Theory classes: 8h
Laboratory classes: 5h
Self study : 19h 30m

(ENG) -

Full-or-part-time: 32h 30m
Theory classes: 6h
Laboratory classes: 7h
Self study : 19h 30m

(ENG) -

Full-or-part-time: 20h
Theory classes: 5h
Laboratory classes: 3h
Self study : 12h

GRADING SYSTEM

Any academic fraud, plagiarism or use or possession of unauthorised means in an assessment activity leads to a mark of zero (0) for the affected test or assignment. Furthermore, in accordance with the University's regulations, if disciplinary proceedings are initiated the subject is recorded as "Pending Assessment" until a decision is reached. These incidents are managed in accordance with the **Action Framework for Academic Integrity in Assessment at the UPC**.