Course guide
820424 - RM - Strength of Materials

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:
RODRIGO ESTEBAN ALVA BAÑUELOS - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14
JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15
RAUL MENDUIÑA MONTERO - Grup: M15
EDUARDO SOUDAH PRIETO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: T11

Segon quadrimestre:
RODRIGO ESTEBAN ALVA BAÑUELOS - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14
RAUL MENDUIÑA MONTERO - Grup: T11, Grup: T12
EDUARDO SOUDAH PRIETO - Grup: M13, Grup: M14

REQUIREMENTS

ELASTICITAT - Prerequisit

DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

Specific:
2. Understand and apply the fundamentals of the elasticity and strength of materials to the behaviour of real solids.
3. Carry out calculations for the design of industrial structures and buildings.

Transversal:
4. 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

M

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

O

STUDY LOAD

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

Total learning time: 150 h

CONTENTS

(ENG) Fundamentos de Resistencia de Materiales

Description:
(ENG) Breve recordatorio de teoría de la Elasticidad. Concepto de pieza y estructura. Grados de libertad cinemáticos. Principios de la Resistencia de Materiales. Piezas en el espacio y piezas de plano medio. Enlaces o vinculaciones: internas y externas. Definición de esfuerzos en una sección. Equilibrio y relación entre esfuerzos y tensiones.

Specific objectives:
(ENG) Conocer las definiciones de tensión y deformación y las relaciones entre ambos tensores. Conocer y ser capaz de describir los ensayos con los que se determinan las características mecánicas de los materiales que, junto con los coeficientes de seguridad, permiten dimensionar las estructuras. Ser capaz de dar unos órdenes de magnitud correctos de los valores de parámetros mecánicos y resistentes asociados a materiales habituales en proyectos de estructuras y maquinaria. Conocer las definiciones geométricas básicas de piezas prismáticas. Relacionar correctamente las incógnitas asociadas a distintos tipos de enlaces y distintos tipos de aparatos de apoyo en estructuras simples. Comprender la relación entre los esfuerzos y las tensiones en una sección en equilibrio. 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: 9h
Theory classes: 3h
Self study : 6h

(ENG) 2. Equilibrio y relaciones entre esfuerzos y tensiones

Description:
(ENG) Esfuerzos en piezas de plano medio. Ecuaciones de equilibrio en piezas rectas. Apoyos y enlaces en estructuras de plano medio. Estructuras isostáticas e hiperestáticas. Leyes de esfuerzos.

Full-or-part-time: 9h
Theory classes: 3h
Self study : 6h

(ENG) 3. Energía en sistemas elásticos. Potencial interno.

Description:
(ENG) Potencial interno o energía de deformación. Relaciones entre las fuerzas exteriores y las deformaciones. Coeficientes de influencia. Expresiones del potencial interno.

Full-or-part-time: 9h
Theory classes: 3h
Self study : 6h

(ENG) 4. Deformación plástica y criterios de resistencia.

Full-or-part-time: 9h
Theory classes: 3h
Self study : 6h

(ENG) -

Full-or-part-time: 9h
Theory classes: 3h
Self study : 6h

(ENG) 6. Teoría general de la flexión. Análisis de tensiones.

Description:
(ENG) Flexión pura. Hipótesis cinemáticas: Hipótesis de Navier. Distribución de tensiones y deformaciones. Fibra neutra. Radio de giro, ángulo de giro y curvatura. Flexión simple. Determinación de esfuerzos cortantes y momentos flectores. Convenio de signos. Relación entre cargas, esfuerzo cortante y momento flector. Tablas de perfiles estructurales normalizados. Dimensionamiento. Energía de deformación.

Full-or-part-time: 18h
Theory classes: 6h
Self study : 12h

(ENG) 7. Flexión simple y esfuerzo cortante. Análisis de tensiones.

Description:
(ENG) Teoría elemental de la cortadura pura. Tensión cortante pura. Deformaciones producidas por cortadura pura. Cálculo de uniones atornilladas. Cálculo de uniones soldadas. Teoría elemental del esfuerzo cortante. Análisis de la distribución de tensiones. Fórmula de Colignon. Secciones macizas. Secciones de pequeño espesor. Secciones abiertas de paredes delgadas: distribución de tensiones y deformaciones. Secciones multicelulares de paredes delgadas. Esfuerzo cortante desviado. Centro de esfuerzos cortantes. Secciones de diversos materiales. Dimensionamiento y verificación. Energía de deformación. Sección reducida.

Full-or-part-time: 20h 30m
Theory classes: 6h
Laboratory classes: 2h 30m
Self study : 12h

(ENG) 8. Flexión desviada y flexión compuesta. Análisis de tensiones.

Description:
(ENG) Distribución de tensiones. Flexión compuesta plana y desviada. Núcleo central. Radio de giro. Secciones de diversos materiales. Dimensionamiento.

Full-or-part-time: 11h 30m
Theory classes: 3h
Laboratory classes: 2h 30m
Self study : 6h

(ENG) 9. Momento torsor. Análisis de tensiones y deformaciones.

Description:
(ENG) Teoría de Coulomb para secciones circulares. Teoría de Saint¿Venant para secciones no circulares. Función de Prandtl. Condiciones de contorno. Analogía de la membrana. Secciones abiertas de paredes delgadas. Secciones unicelulares. Secciones multicelulares. Dimensionamiento y verificación. Energía de deformación.

Full-or-part-time: 11h 30m
Theory classes: 3h
Laboratory classes: 2h 30m
Self study : 6h

(ENG) 10 Teoría general de la flexión. Análisis de deformaciones.

Description:
(ENG) Ecuación diferencial de la elástica. Teoremas de Mohr. Deformaciones por esfuerzos cortantes. Fórmulas de Navier-Bresse. Deformaciones por efecto de la temperatura. Deformaciones impuestas. Impactos. Vigas de sección variable sometidas a flexión simple.

Full-or-part-time: 11h 30m
Theory classes: 3h
Laboratory classes: 2h 30m
Self study : 6h

(ENG) 11 Teoremas energéticos.

Description:
(ENG) Teoremas de trabajos virtuales. Teoremas de Castigliano. Teorema de Menabrea. Teorema de trabajo mínimo. Energía potencial total. Teorema de Maxwell.

Full-or-part-time: 9h
Theory classes: 3h
Self study : 6h

(ENG) 12 Flexión hiperestática.

Description:
(ENG) Sistemas hiperestáticos. Grado de hiperestaticidad. Vigas hiperestáticas de un solo tramo. Vigas continuas. Teorema de los tres momentos. Vigas Gerber. Aplicación de teoremas energéticos para el cálculo de sistemas hiperestáticos. Construcción de diagramas de esfuerzos en sistemas hiperestáticos. Cálculo de deformaciones y desplazamientos en sistemas hiperestáticos.

Full-or-part-time: 11h 30m
Theory classes: 3h
Laboratory classes: 2h 30m
Self study : 6h

(ENG) 13 Inestabilidad elástica. Pandeo.

Description:
(ENG) Descripción del fenómeno. Estabilidad del equilibrio elástico. Carga crítica. Pandeo en barras rectas de sección constante. Fórmula de Euler. Compresión excéntrica en barras esbeltas. Fuerza crítica en función del diseño de enlaces. Longitud de pandeo. Limitaciones a la formulación de Euler. Fórmula empírica de Tetmajer para soportes intermedios. Cálculo de elementos sometidos a pandeo según el CTE. Flexión compuesta en vigas esbeltas. Estabilidad de anillos.

Specific objectives:
(ENG) Comprender el fenómeno de la inestabilidad elástica. Capacidad para deducir y explicar los parámetros de esbeltez y longitud de pandeo. Ser capaz de dimensionar a pandeo piezas esbeltas sometidas a compresión.

Full-or-part-time: 11h 30m
Theory classes: 3h
Laboratory classes: 2h 30m
Self study : 6h

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**.

Partial Test 1: 17%
Partial Test 2: 17%
Internship: 17%
Final Test: 49%

No reassessment test will be scheduled.