Guía docente
820423 - ELAS - Elasticidad

Última modificación: 04/06/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 737 - RMEE - Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: DANIEL DI CAPUA

Otros:

Primer quadrimestre:
GABRIEL CONESA BUSTO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14
IGNASI DE POUPLANA SARDÀ - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
DANIEL DI CAPUA - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
JUAN DANIEL GARCÍA RUEDA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
FRANCISCO GOITIA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13

Segon quadrimestre:
GABRIEL CONESA BUSTO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15, Grup: M16
IGNASI DE POUPLANA SARDÀ - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
DANIEL DI CAPUA - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15, Grup: M16
JUAN DANIEL GARCÍA RUEDA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13

REQUISITOS

SISTEMES MECÀNICS - Prerequisit

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
5. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

Transversales:
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 3 horas a la semana de clases presenciales que se impartirán en dos sesiones de 1 y 2 horas respectivamente. En estas sesiones se combinarán clases teóricas y de problemas. Adicionalmente se harán prácticas de laboratorio de 2 horas cada dos semanas. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El estudio de la mecánica de medios contínuos precede y establece los principios y leyes fundamentales que utilizará después la Resistencia de materiales. En consecuencia, la asignatura pretende establecer las bases científicas y técnicas necesarias para el estudio de las características resistentes de los materiales y para una comprensión de los mecanismos de respuesta resistente y cinemática de sólidos mecánicos. Se pretende que el estudiante adquiera un conocimiento del estado tensional y de deformaciones que se crean en los sólidos al aplicarles una determinada solicitación. Un aspecto académico importante es que el estudiante, al finalizar la asignatura, deberá distinguir los dominios de respuesta elástica y plástica de los materiales ante diferentes situaciones de carga, y será capaz de aplicar las teorías cuantitativas correspondientes a cada dominio para describir la respuesta de los sólidos mecánicos analizados.
Dado que la respuesta elástica y lineal es fundamental en la práctica de la ingeniería, una parte importante de la asignatura se mueve en el campo de la Elasticidad lineal, razonando sobre un modelo teórico de sólido elástico: el prisma mecánico, que suponemos posee las propiedades de homogeneidad, continuidad e isotropía.

Como objetivos generales de esta asignatura en relación a los estudiantes cabe considerar:

1. Introducción a los conceptos básicos de la mecánica de medios contínuos, con especial énfasis en la mecánica de sólidos.
2. Adquisición de un vocabulario básico a la vez que específico del área de la mecánica de medios contínuos.
3. Capacidad para leer, interpretar correctamente y comprender textos, figuras y tablas en literatura técnica relacionada con la mecánica de sólidos.
4. Capacidad para una eficaz y correcta expresión oral, o escrita, sobre cuestiones pertenecientes al ámbito de la mecánica de medios contínuos.
5. Comprensión de las ecuaciones que describen y relacionan los estados de tensión y deformación en el dominio elástico y en el dominio plástico de la respuesta de sólidos mecánicos.
6. Adquirir conocimientos y capacidad de cálculo en ambos dominios: dominio elástico y lineal y dominio plástico.
7. Capacidad para describir y utilizar distintos modelos reológicos.
8. Capacidad para asociar los principales criterios de fallo resistente, prescritos en diferentes códigos técnicos, a diferentes tipos de materiales y estados tensionales.
9. Capacidad para manejar software básico en elementos finitos.
10. Desarrollar habilidades en las técnicas experimentales y análisis de los resultados.
11. Adquirir conocimientos de la bibliografía básica y capacidad para realizar búsquedas bibliográficas relacionadas con el ámbito de la mecánica de sólidos.
12. Conocimiento de fuentes de información, institucionales y privadas, relacionadas con la mecánica de sólidos, la resistencia de materiales y el análisis estructural.
13. Capacidad para el aprendizaje autónomo sobre cuestiones pertenecientes al ámbito de la mecánica de sólidos, la resistencia de materiales y las estructuras en la Ingeniería.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1: Introducción a la Elasticidad y a la Resistencia de Materiales

Descripción:
Introducción. Conceptos básicos de la elasticidad y la resistencia de materiales. Diferencias. Definición de medio continuo. Elementos de algebra tensorial.

Objetivos específicos:
Conocer y ser capaz de describir las diferencias y similitudes entre la teoría de la elasticidad y la resistencia de materiales. Conocer y ser capaz de explicar el concepto de medio continuo y su potencialidad en la resolución de problemas en la Mecánica de Sólidos. Conocer y ser capaz de aplicar la notación y las propiedades básicas del algebra tensorial.

Dedicación: 31h
Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 18h

Tema 2: Cinemática

Descripción:
Introducción. Ecuaciones de movimiento. Descripción del movimiento. Derivada material. Derivada local. Superficie material. Superficie de control. Volumen material. Volumen de control. Tensor gradiente de la deformación. Desplazamientos. Deformaciones. Deformaciones infinitesimales

Objetivos específicos:
Ser capaz de explicar los conceptos y deducir las ecuaciones del movimiento en la Mecánica de Sólidos. Conocer y ser capaz de describir el concepto de deformación. Conocer las distintas posibilidades de medidas de deformaciones, sus interpretaciones físicas y propiedades.

Dedicación: 26h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 16h

Tema 3: Tensiones

Descripción:
Introducción. Acciones en el medio continuo. Postulados de Cauchy. Tensor de tensiones. Propiedades del tensor de tensiones de Cauchy. Círculo de Mohr en dos y tres dimensiones. Otras medidas de tensiones.

Objetivos específicos:
Conocer y ser capaz de describir el concepto de tensión. Conocer las distintas posibilidades de medidas de tensiones, sus interpretaciones físicas y propiedades. Reconocer las ventajas de interpretación que ofrece la descripción geométrica del estado tensional a través del Círculo de Mohr. Ser capaz de expresar el estado tensional utilizando la representación plana de Mohr. Ser capaz de calcular valores representativos del estado de tensión a partir de su representación gráfica.

Dedicación: 23h
Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 14h

Tema 4: Ecuaciones de conservación y balance

Descripción:
Introducción. Postulado de conservación y balance. Ecuación de balance de la cantidad de movimiento. Ecuación de balance del momento de la cantidad de movimiento. Teorema de las fuerzas vivas y potencial tensional. Conservación de la energía. Primer y segundo principio de la termodinámica aplicado a sólidos.

Objetivos específicos:
Aprender los postulados básicos sobre los cuales se asienta la Mecánica de Sólidos.

Dedicación: 23h
Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 14h

Tema 5: Equaciones constitutives

Descripción:
Introducción. Hipótesis de la teoría de la elasticidad lineal. Elasticidad lineal y materiales isótropos. Planteamiento del problema elástico. Unicidad de la solución. Principio de Saint-Venant. Principio de superposición. Termoelasticidad lineal. Tensiones y deformaciones térmicas. Tensión y deformación plana. Problema elástico en elasticidad bidimensional. Introducción a la plasticidad. Espacio de tensiones principales. Modelos reológicos de fricción. Fenomenología de la plasticidad. Plasticidad en una dimensión. Plasticidad en dos o tres dimensiones. Ecuación constitutiva elastoplástica. Superficie de fluencia. Criterios de fallo.

Objetivos específicos:
Capacidad para deducir las relaciones fundamentales entre el estado de tensión y el estado de deformación en teoría de Elasticidad lineal. Analizar y saber aplicar las distintas simplificaciones de la teoría de la elasticidad lineal: materiales isótropos, tensión y deformación plana. Ser capaz de plantear el problema elástico. Evidenciar la necesidad de disponer de una teoría de la plasticidad. Capacidad para deducir las ecuaciones fundamentales que relacionan el estado de tensiones y el estado de deformaciones en la teoría de la Plasticidad. Conocer distintos modelos reológicos. Capacidad para asociar los principales criterios de fallo resistente, prescritos en diferentes códigos técnicos, a diferentes tipos de materiales y estados tensionales.

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 12h

Tema 6: Energia y principios variacionales

Descripción:
Introducción. Potencial interno o energía de deformación. Principio de los trabajos virtuales. Minimización de la energía potencial. Introducción al Método de los Elementos Finitos.

Objetivos específicos:
Conocer las distintas expresiones del potencial interno. Capacidad para plantear las ecuaciones diferenciales de gobierno del problema mecánico en forma integral, de modo que dichas ecuaciones se presenten en un formato tal que sirva de partida para su resolución numérica por el Método de los Elementos Finitos. Conocer y ser capaz de explicar los conceptos básicos del Método de los Elementos Finitos.

Dedicación: 27h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 16h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

Control parcial 1: 17%
Control parcial 2: 17%
Prácticas de Laboratorio: 17%
Control final: 49%

La asignatura no tiene prueba de reevaluación

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Attendance at laboratory practices is compulsory.
En caso de no asistencia a una prueba de evaluación por un motivo justificado, se deberá avisar al profesor responsable del curso ANTES DE LA PRUEBA y presentar un justificante oficial de los motivos de la no asistencia. En este caso, se permitirá al alumno realizar la prueba otro dia, SIEMPRE ANTES DE LA SIGUIENTE EVALUACIÓN.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Oliver, J.; Agelet de Saracibar, C. Mecánica de medios continuos para ingenieros [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 04/05/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36197. ISBN 848301582X.
- Chaves, Eduardo W. V.. Mecánica del medio continuo : conceptos básicos. 3a ed. Barcelona: CIMNE, 2012. ISBN 9788494024382.
- Holzapfel, Gerhard A. Nonlinear solid mechanics : a continuum approach for engineering. Chichester: John Wiley & Sons, cop. 2000. ISBN 0471823198.
- Chaves, Eduardo W.V.. Mecánica del medio continuo : problemas resueltos. Barcelona: CIMNE, 2014. ISBN 9788494330759.

Complementaria:
- Mase, George E. Mecánica del medio continuo. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 1977. ISBN 9684512759.
- Ortiz Berrocal, Luis. Elasticidad [en línea]. 3ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 1998 [Consulta: 29/04/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3965. ISBN 9788448182298.

RECURSOS

Enlace web:
- http://www.gidhome.com/. Programa de pre y post-proceso