Mecánica de Sólidos

CRÉDITOS: 6 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Peregrina Quintela Estévez (peregrina.quintela@usc.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 1: Peregrina Quintela Estévez (peregrina.quintela@usc.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Yes

PROFESOR 2: Patricia Barral Rodiño (patricia.barral@usc.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

CONTENIDOS:

1. Ecuaciones de la elastodinámica lineal.
2. Tensiones y esfuerzos.
3. Tensor de deformaciones.
4. Métodos generales de resolución en elasticidad lineal.
5. Problemas planos en elasticidad lineal.
6. Problemas axialmente simétricos.
7. Torsión de barras y flexión de vigas cilíndricas.

8. Modelos unidimensionales en vigas.

9. Modelos en placas.

10. Vibraciones.

11. Termoelasticidad. Elasticidad anisótropa.

12. Plasticidad.

13. Condiciones de contorno no lineales.

METODOLOGÍA:

Las clases se darán por vídeo conferencia apoyadas por una presentación digital y por el paquete de cálculo COMSOL. Se dispondrá de un curso en el Campus Virtual de la Universidade de Santiago de Compostela y de un equipo en la plataforma Teams para facilitar las tutorías virtuales.
A lo largo del bimestre se propondrá un trabajo que se tendrá en cuenta para la valoración del trabajo personal.
El curso contará además con un libro de notas y con vídeo apuntes que facilitarán su estudio; esto hace posible realizar el curso a distancia, si bien es necesario presentar el trabajo individual propuesto durante el bimestre, y someterse a la prueba de evaluación final.
Además de la bibliografía indicada, se manejarán publicaciones recientes en revistas de investigación.

IDIOMA: Castellano; el idioma se adaptará en función del auditorio.

¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES? Videoconferencia. No se requiere presencialidad.

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

• Barral, P. Mathematical Models in Solid Mechanics. Volume II. Further Models in Elasticity and Plasticity. Repositorio MINERVA. Universidade de Santiago de Compostela, Departamento de Matemática Aplicada. 2025. https://hdl.handle.net/10347/42359.
• Bower, A.F. Applied Mechanics of Solids. CRC Press. 2010.
• Quintela, P. Modelos Matemáticos en Mecánica de Sólidos. Tomo I. Elasticidad Lineal. Repositorio MINERVA. Universidade de Santiago de Compostela, Departamento de Matemática Aplicada. 2025. https://hdl.handle.net/10347/42358.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

• Andersson, L.E. et al. “Non Smooth Mechanics and Analysis”. In: Springer, 2006. Chap. Thermoelastic contact with frictional heating, pp. 61–70.
• Barber, J.R. Elasticity. Solid Mechanics and its applications. Kluwer Academic Publishers. 2002.
• Bermúdez de Castro, A. Continuum Thermomechanics. Progress in Mathematical Physics. Edit. Birkhäuser. 2005.
• Chapman, A.J. Fundamentals of Heat Transfer. Macmillan Publish-ing Company, 1987
• Chaves, E.W.V. Mecánica del Medio Continuo. Conceptos Básicos. Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE), Barcelona. 2012.
• Chaves, E.W.V. Mecánica del Medio Continuo. Modelos Constitutivos. Centro Internacional de Métodos

Numéricos en Ingeniería (CIMNE), Barcelona. 2009.
- Ciarlet, P.G. Élasticité Tridimensionnelle. Masson.1985.
- Ciarlet, P.G. y Rabier, P. Les Equations de von Kármán. Lecture Notes in Mathematics, 826. Springer-Verlag. 1980.
- Fraeijs de Veubeke. A Course in Elasticity. Applied Mathematical Sciences, 29. Springer-Verlag 1979.
- Gurtin, M.E. An Introduction to Continuum Mechanics. Academic Press. New York, 1981.
- Gurtin M.E., Fried, E. y Anand L. The Mechanics and Thermodynamics of Continua. Cambridge University Press. 2010.
- Henry, J.P. y Parsy, F. Cours d'Élasticité. Dunod Université. 1982.
- Hill, R. The Mathematical Theory of Plasticity. Oxford University Press, 1983.
- Kikuchi, N. y Oden, J.T. Contact Problems in Elasticity: A Study of Variational Inequalities and Finite Element Methods. Siam, 1998.
- Lemaitre, J. y Chaboche, L.L. Mechanics of Solid Materials. Cambridge University Press, 1994.
- Moreno, C. Plasticidad en Sólidos. Curso de Doctorado. Universidad de Santiago de Compostela, 1997
- Negahban. Vibrations ob cantilever beams: deflection, frecuency and research uses. 1999. http://em-ntserver.unl.edu/Mechanics-Pages/ScottWhitney/325hweb/Beams.htm
- Sokolnikoff, I.S. Mathematical theory of elasticity. Krieger Publishing Company. 1956.
- de Souza Neto, E.A., Peric, D. y Owen, D.R.J. Computational Methods for Plasticity. Theory and applications. Wiley, 2008.
- Vinson, J.R. The Behavior of Thin Walled Structures, Beams, Plates and Shells. Kluwer academic publishers. 1989.
- Wriggers, P. Computational Contact Mechanics. Springer, 2006.

COMPETENCIAS

Básicas y generales:

CG1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG2 Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.

CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE1: Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

De especialidad "Modelización":

CM1: Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.

CM2: Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.

Las competencias antes señaladas se trabajarán a través de:
Clases expositivas: CE1, CE2, CE5, CM1, CM2.
Resolución de problemas: CE1, CE2, CE5, CM1, CM2.
Simulación numérica de casos prácticos: CE1, CE2, CE5, CM1, CM2.
Elaboración de trabajos: CG1, CG2, CG4, CG5, CE1, CE2, CE5, CM1, CM2.

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Sí. Campus Virtual USC (Moodle) y la materia contará con un equipo en Teams para facilitar las tutorías virtuales.

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Sí. COMSOL Multiphysics.

CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

La nota del trabajo personal será la obtenida a través de un trabajo individual realizado durante el bimestre. El trabajo será expuesto, sea presencialmente o por videoconferencia, a las profesoras de la materia para su evaluación. El examen será presencial, en el aula asignada al efecto en cada sede de máster, y será escrito. Durante el examen no podrá utilizarse ningún material digital; todo el material de apoyo para realizar el examen será en papel. Para aprobar la materia será imprescindible obtener al menos 4 puntos sobre 10 en el examen. La nota final será la máxima entre la nota del examen y el resultado de la ponderación del trabajo personal con un 30% y el examen con un 70%.

Se considera que la calificación es de No Presentado si el alumno no entregó el trabajo individual, ni se presentó al examen.

Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas será de aplicación lo recogido en la *Normativa de avaliación do rendemento académico dos estudantes e de revisión de cualificacións da Universidade de Santiago de Compostela*.

En el trabajo individual se evaluarán las competencias CG1, CG2, CG4, CG5, CE1, CE2, CE5, CM1 y CM2.
En el examen final las competencias CE1, CE2, CE5, CM1 y CM2.

CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

En la segunda oportunidad de evaluación el alumno conserva la nota obtenida con su trabajo personal a lo largo del curso. La calificación final de la segunda oportunidad se regirá por los mismos criterios que la primera oportunidad.