

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M2173 - Continuum Mechanics

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | |
|--------------------------|--|----------------------|----------------------|
| Título/s | Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos | Tipología v Curso | Obligatoria. Curso 1 |
| Centro | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos | | |
| Módulo / materia | AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN CIENTÍFICA AMPLIACIÓN DE MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS | | |
| Código y denominación | M2173 - Continuum Mechanics | | |
| Créditos ECTS | 4,5 | Cuatrimestre | Cuatrimestral (1) |
| Web | | | |
| Idioma de impartición | Inglés | Forma de impartición | Presencial |

| | |
|-------------------------|--|
| Departamento | DPTO. CIENCIA E INGENIERIA DEL TERRENO Y DE LOS MATERIALES |
| Profesor responsable | DIEGO FERREÑO BLANCO |
| E-mail | diego.ferreno@unican.es |
| Número despacho | E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. DESPACHO (0004) |
| Otros profesores | MARIA EMILIA MAZA FERNANDEZ |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

- Algebra.
- Calculus.
- Physics.
- An introductory course on Continuum Mechanics (elasticity, plasticity).
- An introductory course on Fluid Mechanics.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

| |
|--|
| Competencias Genéricas |
| Capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil. |
| Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales. |
| Competencias Específicas |
| Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales, la teoría de estructuras, etc. |
| Competencias Básicas |
| 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. |
| Competencias Transversales |
| Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones. |
| Conocer y utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). |
| Capacidad para desarrollar una motivación de orientada al logro y automotivación. |

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Manejar las nociones elementales del cálculo tensorial.
- Manejar la descripción del movimiento, las deformaciones y las tensiones.
- Aplicar con carácter predictivo las leyes generales de la termomecánica de los medios continuos en mecánica de sólidos y materiales.
- Aplicar con carácter predictivo las leyes generales de la termomecánica de los medios continuos en mecánica de fluidos.
- Aplicar las ecuaciones de conservación a problemas de sólidos y fluidos.
- Desarrollar y comprender modelos de comportamiento de materiales tanto sólidos como fluidos.

4. OBJETIVOS

The main objectives of the course are the understanding and mastery of the basic fundamentals of nonlinear Continuum Mechanics and its application to solid and fluid mechanics. Specifically, we will analyze the description of the deformation in a continuous medium as well as the stress state. Next, we will examine the restrictions imposed by the physical conservation laws (linear momentum, angular momentum and energy). Finally, we will apply these concepts to different constitutive equations: Elasticity, Plasticity and Fluid Mechanics.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 30 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 15 |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE) | |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 45 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 10 |
| - Evaluación (EV) | 5 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 15 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 60 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 12,5 |
| Trabajo autónomo (TA) | 40 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 52,5 |
| HORAS TOTALES | 112,5 |

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
|-----------------------|---|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| 1 | Introduction: What is this course about? | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 2 | Kinematics: Spatial and Referential (or Eulerian and Lagrangian) forms. | 2,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 3 | Strain: How to measure the deformation of a continuous body. | 5,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 2,50 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 4 | Compatibility Equations: Not every strain field is physically meaningful. | 2,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 1,50 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 5 | Stress: The approach given by Cauchy a long time ago. | 5,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 2,50 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 6 | Conservation - Balance: The basic conservation principles expressed in the language of continuum mechanics. Heat, Work, Entropy and all this stuff. | 6,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 2,50 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 7 | Fluids: Constitutive equations and applications. | 9,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 2,50 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| TOTAL DE HORAS | | 30,00 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 5,00 | 12,50 | 40,00 | 0,00 | 0,00 | |

Esta organización tiene carácter orientativo.

| | |
|-------|--|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
|--------------------------|--|-------------|----------|-------|
| Kinematics | Trabajo | No | Sí | 3,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Multichoice tests to be held after finishing the corresponding lesson (continuous evaluation) | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | This work is part of a virtual portfolio made up of the tests that are sent to students throughout the course. | | | |
| Strain | Trabajo | No | Sí | 7,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Multichoice tests to be held after finishing the corresponding lesson (continuous evaluation) | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | This work is part of a virtual portfolio made up of the tests that are sent to students throughout the course. | | | |
| Compatibility Equations | Trabajo | No | Sí | 3,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Multichoice tests to be held after finishing the corresponding lesson (continuous evaluation) | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | This work is part of a virtual portfolio made up of the tests that are sent to students throughout the course. | | | |
| Stress | Trabajo | No | Sí | 6,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Multichoice tests to be held after finishing the corresponding lesson (continuous evaluation) | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | This work is part of a virtual portfolio made up of the tests that are sent to students throughout the course. | | | |
| Conservation - Balance | Trabajo | No | Sí | 10,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Multichoice tests to be held after finishing the corresponding lesson (continuous evaluation) | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | This work is part of a virtual portfolio made up of the tests that are sent to students throughout the course. | | | |
| Fluids | Trabajo | No | Sí | 15,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Multichoice tests to be held after finishing the corresponding lesson (continuous evaluation) | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|-----------|-----------|--------------|
| Condiciones recuperación | | | | | |
| Observaciones | | This work is part of a virtual portfolio made up of the tests that are sent to students throughout the course. | | | |
| Midterm Exam | | Examen escrito | No | Sí | 18,00 |
| Calif. mínima | | 0,00 | | | |
| Duración | | Two hours | | | |
| Fecha realización | | After finishing lesson 4 (Stress) | | | |
| Condiciones recuperación | | | | | |
| Observaciones | | | | | |
| Final Exam | | Examen escrito | No | Sí | 18,00 |
| Calif. mínima | | 0,00 | | | |
| Duración | | | | | |
| Fecha realización | | After finishing lesson 6 (Fluids). It includes lessons 5 and 6. | | | |
| Condiciones recuperación | | | | | |
| Observaciones | | | | | |
| Final Project | | Trabajo | No | No | 20,00 |
| Calif. mínima | | 0,00 | | | |
| Duración | | | | | |
| Fecha realización | | After finishing the contents of the course | | | |
| Condiciones recuperación | | | | | |
| Observaciones | | | | | |
| TOTAL 100,00 | | | | | |
| Observaciones | | | | | |
| Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial | | | | | |
| Part-time students will be offered two alternatives, so they can choose the one that suits them best: 1) Attend the continuous assessment despite not having attended the regular classes. 2) Take a single final exam once teaching is finished. | | | | | |

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

We will follow the book by Oliver and Agelet de Saracibar: CONTINUUM MECHANICS FOR ENGINEERS. THEORY AND PROBLEMS. Second Edition.

Complementaria

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|--------|--------|------|---------|
|-----------------------|--------|--------|------|---------|

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Expresión escrita | <input checked="" type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones

This subject will be entirely given in English (teaching, bibliography, exams, etc.).