



GUÍA DOCENTE 2021-2022  
**Mecánica de los Medios Continuos / Mechanics of  
Continuous Media**

**1. Denominación de la asignatura:**

Mecánica de los Medios Continuos / Mechanics of Continuous Media

**Titulación**

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos / Master's degree  
in Civil Engineering

**Código**

7266

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Módulo de Ampliación de Formación Científica / Scientific Training Module

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Ingeniería Civil

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir  
todos/as) :**

MIGUEL ANGEL VICENTE CABRERA

**4.b Coordinador de la asignatura**

MIGUEL ANGEL VICENTE CABRERA

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

Primer Curso. Segundo Semestre / First course. Second semester

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria



**7. Número de créditos ECTS de la asignatura:**

6

**8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura**

Competencias Específicas:

AC.02 - 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.

=====

Specific Skills:

AC.02 - Comprehension of the thermomechanical laws for continuous media. Capacity to apply these laws to engineering fields such as fluid mechanics, mechanics of materials, theory of structures, etc.

CGT.18 - 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.

CB6 - 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

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Instrumentales:

I.01 - Capacidad de análisis y síntesis.

I.02 - Capacidad de organización y planificación.

I.03 - Comunicación oral y escrita en lengua nativa.

I.04 - Conocimiento de una lengua extranjera.

I.05 - Conocimientos de informática relativos al estudio.

I.06 - Capacidad de gestión de la información.

I.07 - Resolución de problemas.

I.08 - Toma de decisiones.

=====



Instrumental Skills:

- I.01 - Capacity for analysis and synthesis.
- I.02 - Ability to organize and plan.
- I.03 - Oral and written communication in native language.
- I.04 - Knowledge of a foreign language.
- I.05 - Computer skills related to the course contents.
- I.06 - Ability to manage information.
- I.07 - Problem solving.
- I.08 - Decision making.

Competencias Personales:

- P.01 - Trabajo en equipo.
- P.02 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- P.04 - Habilidades en las relaciones interpersonales.
- P.06 - Razonamiento crítico.

Personal Skills:

- P.01 - Teamwork
- P.02 - Working in a interdisciplinary team.
- P.04 - Interpersonal relations skills.
- P.06 - Critical thinking.

Competencias sistémicas:

- S.01 - Aprendizaje autónomo.
- S.02 - Adaptación a nuevas situaciones.
- S.03 - Creatividad.
- S.07 - Motivación por la calidad.

Systematic Skills:

- S.01 - Autonomous learning.
- S.02 - Adapting to new situations.
- S.03 - Creativity.
- S.07 - Concern for quality.

Competencias Transversales:

- T.01 - Orientación de resultados.
- T.03 - Alfabetización Informacional.

Transverse Skills:

- T.01 - Results orientation.
- T.03 - Information Literacy.

Competencias Académicas Generales:

- A.01 - Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse con nuevas situaciones.
- A.03 - Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de las ideas propias.



- A.04 - Capacidad de comunicación a través de la palabra y la imagen.  
A.05 - Hábito de estudio y método de trabajo.  
A.06 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección informática.

=====

General Academic Skills

- A.01 - Ability to improvise and adapt to new situations.  
A.03 - Reasoning ability, argumentation and presentation of ideas.  
A.04 - Communication skills through word and image.  
A.05 - Study habits and working methods.  
A.06 - Research ability, information analysis and selection.

## 9. Programa de la asignatura

### 9.1- Objetivos docentes

Objetivos docentes:

En la asignatura de Mecánica de Medios Continuos se sientan las bases fundamentales para el estudio de diversas materias como la Teoría de la Elasticidad, la Teoría de la Plasticidad, la Mecánica de Fluidos, la Reología de Fluidos y Sólidos, etc.

Inicialmente, se centra en el estudio de las tensiones y de las deformaciones de un medio continuo.

Posteriormente, se dedica al estudio de la elasticidad, plasticidad, mecánica de fluidos y visco-elasticidad.

Como objetivo final, los estudiantes obtendrán la capacidad de analizar materiales y estructuras relacionado con las tensiones, deformaciones, elasticidad, plasticidad, mecánica de fluidos y visco-elasticidad.

=====

Teaching goals:

In the "Mechanics of Continuous Media" course, the fundamental basics are set out to study various subjects such as Elasticity, Plasticity, Fluid Mechanics, the Rheology of Fluids and Solids, etc.

Initially, the course focusses on stresses and strains of a continuum, followed by studying elasticity, plasticity, fluid mechanics and visco-elasticity.

As a final goal, students will gain the ability to analyze materials and structures, taking into account stresses, strains, elasticity, plasticity, and visco-elasticity.

### 9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)



## **Tema 1**

### **Introducción**

Introducción a la mecánica de los medios continuos.

Introduction to mechanics of continuous media.

## **Tema 2**

### **Tensiones / Stresses**

Introducción. Estado tensional. Cambios de sistema de referencia. Tensiones y direcciones principales. Circulo de Mohr de tensiones. Estado de tensión plana.

Introduction. Stress state. Changes in reference system. Principal stresses and directions (eigenvalues and -vectors). Mohr's Circle for stresses. Plane stress.

## **Tema 3**

### **Deformaciones / Strains**

Introducción. Estado de deformaciones. Teoría de deformaciones finitas. Teoría de pequeñas deformaciones. Deformaciones y direcciones principales. Circulo de Mohr de deformaciones. Estado de deformación plana.

Introduction. Strain states. Finite strain theory. Infinitesimal strain theory / small deformation theory. Principal strains and directions (Eigenvalues and -vectors). Mohr's Circle for strains. Plane strain.

## **Tema 4**

### **Elasticidad / Elasticity**

Introducción. Elasticidad lineal isótropa. Ecuaciones constitutivas. Ley de Hooke. Ecuaciones de Lamé. Coeficientes de Poisson. Elasticidad lineal anisótropa. Material ortótropo. Tensiones térmicas. Introducción al problema elástico.

Introduction. Isotropic linear elasticity. Constitutive equations. Hooke's Law. Lamé coefficients. Poisson's ratio. Anisotropic linear elasticity. Orthotropic material. Thermal stresses. Introduction to the elastic problem.



## **Tema 5**

### **Plasticidad / Plasticity**

Introducción. Ecuaciones constitutivas. Mecanismos de deformación plástica. Criterios de plastificación. Ecuaciones constitutivas de la plasticidad. Endurecimiento. Potencial plástico.

Introduction. Constitutive equations. Mechanisms of plastic deformation. Yield criteria. Constitutive equations of plasticity. Hardening. Plastic potential.

## **Tema 6**

### **Viscoelasticidad / Viscoelasticity**

Introducción. Ecuaciones constitutivas. Fluencia. Relajación. Principio de Superposición de Boltzmann. Modelo de Maxwell. Modelo de Kelvin-Voigt. Cuerpo de Burgers. Planteamiento general del problema viscoelástico.

Introduction. Constitutive equations. Creep. Relaxation. Boltzmann superposition principle. Maxwell model. Kelvin-Voigt model. Burgers' body. General approach to the viscoelastic problem.

## **Tema 7**

### **Fatiga**

Definición de Fatiga. Conceptos básicos. Importancia de la fatiga en hormigón. El proceso de degradación por fatiga. Vida a fatiga. Curvas S-N. Fatiga de amplitud variable. Ley de Palmgren - Miner. Factores que afectan a la vida a fatiga. La fatiga como proceso degenerativo. Normativa.

Definition of Fatigue. Basic concepts. Importance of fatigue in concrete. The fatigue degradation process. Life to fatigue. S-N curves. Variable amplitude fatigue. Palmgren - Miner's Law. Factors that affect life to fatigue. Fatigue as a degenerative process. Regulations.

### **9.3- Bibliografía**

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Eduardo Torroja, (1967) Lecciones elementales de ELASTICIDAD, con aplicación a la técnica de la construcción, DOSSAT S.A., Madrid,  
Jean Lemaitre, Jean-Louis Chaboche, (1990) Mechanics of solid materials, Cambridge University Press, 0-521-47758-1,  
Juan José López Cela, (1999) Mecánica de los Medios Continuos, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 84-8427-030-0,  
Julián Díaz del Valle, (1989) Mecánica de los Medios Continuos I, Servicio de Publicaciones E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 84-86928-24-9,  
Peter Haupt, (2000) Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer-Verlag, 3-540-66114-x,



Vitor Dias da Silva, (2006) Mechanics and Strength of Materials, Springer-Verlag, 978-3-540-25131-6,  
Xavier Oliver Olivella, Carlos Agelet de Saracibar Bosch, (2000) Mecánica de medios continuos para ingenieros, Edicions UPC, 84-8301-412-2,

**10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

| Metodología                                                       | Competencia relacionada | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases teóricas / Theoretical classes                             | Las indicadas (punto 8) | 24                 | 20               | 44             |
| Clases prácticas de problemas (pequeño grupo) / Practical classes | Las indicadas (punto 8) | 22                 | 52               | 74             |
| Tutorías / Academic tutorship                                     | Las indicadas (punto 8) | 2                  | 0                | 2              |
| Pruebas de evaluación continua / Continuous evaluation tests      | Las indicadas (punto 8) | 3                  | 24               | 27             |
| Prueba global de examen / Final exam                              | Las indicadas (punto 8) | 3                  | 0                | 3              |
| <b>Total</b>                                                      |                         | 54                 | 96               | 150            |

**11. Sistemas de evaluación:**

Los criterios de evaluación serán idénticos para la primera y segunda convocatoria. Para superar la asignatura será necesario que en todas las unidades de evaluación (evaluación continua, trabajos de curso, prueba final de teoría y prueba final práctica), se obtenga, como mínimo, el 50% de la calificación máxima de dicha unidad. En segunda convocatoria, la evaluación continua se recuperará mediante una prueba escrita/oral del mismo peso.

The evaluation criteria are the same for the main exam and the retake exam. A minimum of 50% of the total score in all the evaluation units (continuous evaluation, project and final tests) is mandatory to be achieved in order to pass the subject. In the retake exam, the continuous evaluation is replaced by a written or oral test, with the same weight.



| Procedimiento                                | Peso primera convocatoria | Peso segunda convocatoria |
|----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Evaluación continua // Continuous evaluation | 40 %                      | 40 %                      |
| Trabajo de curso // Project                  | 20 %                      | 20 %                      |
| Prueba final // Final test                   | 40 %                      | 40 %                      |
| <b>Total</b>                                 | <b>100 %</b>              | <b>100 %</b>              |

#### **Evaluación excepcional:**

En la evaluación excepcional, la evaluación continua se sustituirá por un trabajo. El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio podrá modificarse en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

In the exceptional evaluation, the continuous evaluation is replaced by a project. The evaluation system for exchange students may be modified if the academic calendars of the universities are not coincident.

In the case of students belonging to "Cantera" university program, the score will be determined according to the tasks carried out during the program and the compliance level.

#### **12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

Clases teóricas: exposición de temas y/o problemas mediante proyector y pizarra.  
Clases prácticas: resolución de problemas mediante proyector y en pizarra.  
Tutorías académicas individuales en las que el profesor resolverá dudas concretas.

Bibliografía disponible en la Biblioteca.

Aplicaciones interactivas en la Plataforma UBU-Virtual.

=====

Theoretical classes: Explication of the theory and related problems via overhead slide presentations and at the blackboard.

Practical classes: Resolution of practical problems related to the themes explained in the theoretical classes, via overhead slide presentations and at the blackboard.

Individual academic tutoring in which the lecturer will resolve specific problems and questions of the student.



Specific references available in the University Library.  
Interactive applications available in the UBU-Virtual Platform environment.

**13. Calendarios y horarios:**

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tablones oficiales de la E.P.S.

=====

The academic year is scheduled according to the university calendar and timetable as approved by the Board of the Higher Polytechnic School (E.P.S.) and published on the official boards and webpage.

**14. Idioma en que se imparte:**

Español



| MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS<br>DOCENTES 2021-2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                     |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|
| TITULACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE<br>CAMINOS, CANALES Y PUERTOS |   |
| CURSO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1º                                                                  |   |
| ASIGNATURA / CÓDIGO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS / 7266                             |   |
| SEMESTRE (1.º/2.º)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2º                                                                  |   |
| TIPO DE ASIGNATURA Y<br>CRÉDITOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | OBLIGATORIA                                                         | 6 |
| COORDINADOR/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MIGUEL ÁNGEL VICENTE CABRERA                                        |   |
| PROFESORADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | MIGUEL ÁNGEL VICENTE CABRERA                                        |   |
| <b>CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A<br/>LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                     |   |
| <p><b>1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u></b></p> <p>NO PROCEDE</p> <p><b>2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u></b></p> <p>En su mayor medida, las actividades teóricas; las prácticas, tutorías grupales; la realización de trabajos, informes, memorias y pruebas de evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a nuestra disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365 (Tales como Teams o Forms), así como otras que vayan incorporando.</p> |                                                                     |   |
| <b>CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |   |
| <p><b>1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u></b></p> <p><u>NO PROCEDE</u></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                     |   |



**2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias**

Se realizarán a través de los foros de la asignatura en ubuvirtual y/o por correo electrónico y/o por teléfono, en horario acordado para tutorías.

**CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)**

**1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda**

NO PROCEDE

**2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias**

Las distintas metodologías evaluación se realizarán mediante las herramientas que la Universidad de Burgos pone a disposición a través de UBUVirtual, de las herramientas Office 365, así como otras que se vayan incorporando.

**CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)**

**Se mantendrán los calendarios propuestos por el centro.**

**COMENTARIOS**