



Proyecto/Guía docente de la asignatura				Project/Course Syllabus
Asignatura <i>Course</i>	Modelado Numérico de Sistemas Sólidos y Fluidos			
Materia <i>Subject area</i>	Ingeniería Térmica y Fluidomecánica			
Módulo <i>Module</i>	Materiales de Tecnología Específica. Mecánica			
Titulación <i>Degree Programme</i>	Grado en Ingeniería Mecánica			
Plan <i>Curriculum</i>	455	Código <i>Code</i>	42627	
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	Primer cuatrimestre	Tipo/Carácter <i>Type</i>	Optativa	
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Grado	Curso <i>Course</i>	Cuarto	
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	4,5			
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Castellano			
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	José Sierra Pallares Álvaro Magdaleno González			
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	jsierra@uva.es alvaro.magdaleno@uva.es			
Departamento <i>Department</i>	Ingeniería Energética y Fluidomecánica Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras			
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	19 de junio de 2026			

En caso de guías bilingües con discrepancias, la validez será para la versión en español.
In the case of bilingual guides with discrepancies, the Spanish version will prevail.

**1. Situación / Sentido de la Asignatura****Course Context and Relevance****1.1 Contextualización****Course Context**

Esta asignatura es optativa de la materia de Ingeniería Térmica y Fluidomecánica.

1.2 Relación con otras materias**Connection with other subjects**

Está relacionada con asignaturas de la misma materia y de materias afines como las asignaturas incluidas en la materia de Ingeniería de Estructuras.

1.3 Prerrequisitos**Prerequisites**

Se recomienda haber cursado las asignaturas:

- Termodinámica Técnica y Transferencia de Calor
- Ingeniería Fluidomecánica
- Mecánica de Fluidos
- Resistencia de Materiales
- Elasticidad y Resistencia de Materiales I
- Elasticidad y Resistencia de Materiales II

2. Competencias (RD 1393/2007)**Competences (RD 1393/2007)****2.1 Competencias Generales****General Competences**

Esta asignatura cubre, entre otras, las siguientes competencias generales:

- CG1.-** Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2.-** Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG5.-** Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6.-** Capacidad de resolución de problemas.
- CG7.-** Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG9.-** Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- CG14.-** Capacidad de evaluar.

2.2 Competencias Específicas**Specific Competences**

Esta asignatura cubre, entre otras, las siguientes competencias específicas y propias de asignaturas optativas:

- CE21.** Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
- CE24.** Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

COPT1. Conocimiento de los procesos termofluidomecánicos y su influencia en las prestaciones y emisiones de motores de combustión interna alternativos.

COPT2. Capacidad para diseñar y calcular instalaciones termohidráulicas y eléctricas.

COPT3. Conocimiento aplicado del modelado numérico de sistemas sólidos y fluidos.

3. Objetivos

Course Objectives

- Analizar y enjuiciar la validez de diferentes hipótesis simplificadoras en la resolución de problemas fluido-mecánicos y resistentes, en función de sus características.
- Establecer los puntos fuertes y débiles de diferentes esquemas numéricos de volúmenes finitos.
- Desarrollar la resolución numérica completa de un proceso fluido-mecánico elemental.
- Conocer los distintos enfoques de aproximación numérica a problemas de mecánica de sólidos.
- Manejar herramientas básicas de cálculo por ordenador basadas en los métodos presentados.
- Interpretar, elaborar y juzgar los resultados numéricos. Desarrollar un juicio crítico de los resultados proporcionados por los códigos numéricos.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Course Contents and/or Modules

Bloque 1: Modelado Numérico de Sistemas Fluidos

Module 1: Numerical Modelling of Fluid Systems

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,2
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

Esta asignatura es optativa de la materia de Ingeniería Térmica y Fluidomecánica. Está relacionada con asignaturas de la misma materia como Fundamentos de Termodinámica, Termotecnia e Ingeniería Fluidomecánica.

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

- Analizar y enjuiciar la validez de diferentes hipótesis simplificadoras en la resolución de problemas fluido-mecánicos y resistentes, en función de sus características.
- Establecer los puntos fuertes y débiles de diferentes esquemas numéricos de volúmenes finitos.
- Desarrollar la resolución numérica completa de un proceso fluido-mecánico elemental.

c. Contenidos

c. Contents

- T1. Conceptos generales
- T2. El método de los volúmenes finitos
- T3. MVF para problemas lineales
- T4. Acoplamiento presión – velocidad



- T5. Condiciones de contorno
- T6. Métodos de resolución
- T7. Modelado de la turbulencia
- T8. Buenas prácticas en dinámica de fluidos computacional

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

Véase apartado 5 de la presente guía

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Véase apartado 6 de la presente guía

f. Evaluación

f. Assessment

Evaluación Fluidos:

- 1) Trabajo CFD (40%)
- 2) Prueba de evaluación teórico-práctica – (Examen exF) (60%)

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

[BbF1] Andersson, B. (2012). [Computational fluid dynamics for engineers](#). Cambridge University Press (texto completo disponible para miembros de la Comunidad-UVa)

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

[BcF1] Versteeg, H. K., Malalasekera, W. (2007) [An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method](#). Pearson education

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

No aplica.

h. Recursos necesarios

Required Resources

[SF1] [Ansys-Fluent Student](#) (Fluid Physics (limitación): $nN+nE<600.000$)

(nN : número de nodos; nE : número de elementos finitos)

Plataforma Moodle ([Campus Virtual Uva](#))

i. Temporalización**Course Schedule**

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
T1, T2	Semana 1
T3	Semana 2
T4	Semana 3-5
T4	Semana 6-7
T5	Semana 8
T6	Semana 9
T7, T8	Semana 10-11

Bloque 2: Modelado Numérico de Sistemas Sólidos**Module 1: Numerical Modelling of Solid Systems**

Carga de trabajo en créditos ECTS:
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

Esta asignatura es optativa de la materia de Ingeniería Térmica y Fluidomecánica. Está relacionada con asignaturas de la misma materia y de materias afines como las asignaturas incluidas en la materia de Ingeniería de Estructuras como Resistencia de Materiales y Elasticidad y Resistencia de Materiales I y II.

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

- Conocer los distintos enfoques de aproximación numérica a problemas de mecánica de sólidos.
- Manejar herramientas básicas de cálculo por ordenador basadas en los métodos presentados.
- Interpretar, elaborar y juzgar los resultados numéricos. Desarrollar un juicio crítico de los resultados proporcionados por los códigos numéricos.

c. Contenidos**c. Contents**

- T1. Introducción
- T2. Modelado de sólidos. Conceptos generales
- T3. El Método de los Elementos Finitos
- T4. Tipos de análisis en sólidos
- T5. Introducción al actualizado de modelos (*model updating*)

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**



Véase apartado 5 de la presente guía

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Véase apartado 6 de la presente guía

f. Evaluación

f. Assessment

Evaluación Sólidos:

- 1) Trabajo *FEM* (40%)
- 2) Prueba de evaluación teórico-práctica – (Examen exS) (60%)

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

[BbS1] Szabó, B., Babuska, I. [Finite Element Analysis: Method, Verification and Validation](#). John Wiley and Sons, 2021. (Texto completo disponible para miembros de la Comunidad-UVa)

[BbS2] Madenci, E., Guven, I. [The Finite Element Method and Applications in Engineering Using ANSYS](#). Springer, 2015. (Texto completo disponible para miembros de la Comunidad-UVa)

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

[BcS1] Zienkiewicz, O.C. [El método de los elementos finitos](#), 1982 (texto completo disponible para miembros de la Comunidad-UVa)

[BcS2] Morris, A. [A Practical Guide to Reliable Finite Element Modelling](#). John Wiley and Sons, 2008. (Texto completo disponible para miembros de la Comunidad-UVa)

[BcS3] Oñate, E. [Cálculo de Estructuras por el Método de Elementos Finitos. Análisis estático lineal](#). CIMNE, 1995

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

No aplica.

h. Recursos necesarios

Required Resources

[SF1] [Ansys-Fluent Student](#) (Fluid Physics (limitación): $nN+nE<600.000$)

(nN : número de nodos; nE : número de elementos finitos)

Plataforma Moodle ([Campus Virtual Uva](#))

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
T1	Semana 1
T2	Semanas 2 y 3
T3	Semanas 3 a 7
T4	Semanas 8 a 10
T5	Semana 11

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

Clases de aula (T): se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio.

Clases de aula (A): se resuelve o se propone a los alumnos la resolución de ejercicios y problemas. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases

Los alumnos tienen a su disposición a través del Campus Virtual Uva (<https://campusvirtual.uva.es/>) apuntes y recursos a modo de guion de los contenidos indicados.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾ FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾	HORAS HOURS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK	HORAS HOURS
Clases de aula teóricas (T)	29	Estudio y trabajo autónomo individual	50
Clases de aula de problemas (A)	10	Estudio y trabajo autónomo grupal	17.5
Prácticas de laboratorio (L)	4		
Seminarios (S)	2		
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	45	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	67,5
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			112,5

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
Trabajos (CFD, FEM y de interacción)	40%	
Prueba de evaluación escrita Fluidos (exF) y Sólidos (exS)	60%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

- **Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary)**
 - La nota final se calculará según los porcentajes descritos en la tabla anterior.
- **Convocatoria extraordinaria^(*) Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*):**
 - La nota final se calculará según los porcentajes descritos en la tabla anterior.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

Final remarks

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Se autoriza el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) como apoyo en el desarrollo de tareas, informes y demás documentos evaluables, siempre y cuando dicho uso sea claramente especificado en cada entrega. El alumnado deberá indicar de forma explícita qué herramientas de IA han sido utilizadas, así como el tipo de asistencia proporcionada (por ejemplo, generación de texto, análisis de datos, programación, etc.), con el fin de garantizar la transparencia y fomentar el uso ético de estas tecnologías.

Cualquier consulta a los profesores vía e-mail debe ser hecha desde la dirección de correo electrónico institucional (...@estudiantes.uva.es).