

### **PLAN DOCENTE DE ASIGNATURA SIMULACIÓN ESTRUCTURAL Y MULTIFÍSICA**

AÑO ACADÉMICO: 2026-27

CURSO: 3º

CARÁCTER: Optativa

SEMESTRE: 6º

ECTS: 6

HORAS LECTIVAS: 45

HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO: 105

HORAS TOTALES: 150

IDIOMA/S: Català

CÓDIGO: 17069

EQUIPO DOCENTE: Marta Janeras ([mjaneras@elisava.net](mailto:mjaneras@elisava.net))

#### **PRESENTACIÓN ASIGNATURA / OBJETIVOS**

El objetivo de la asignatura es usar la simulación como herramienta de diseño. Más allá de validar y optimizar un producto se trata de aprender a aplicar una metodología en que la simulación marca la conceptualización y desarrollo del producto.

Se trata de una asignatura de simulación avanzada multifísica donde se aprenderá a simular sistemas mecánicos complejos con el método de los elementos finitos (FEA) y se introducirá la simulación de fluidos (CFD) acoplados con transferencia de calor para simular casos reales.

La asignatura se vertebrará a partir de la realización de un proyecto de diseño para la fabricación aditiva (DfAM) donde se dará valor a la propuesta a partir de la simulación. Se usarán softwares de simulación específicos de primer nivel para dar respuesta a las necesidades del diseño. Por un lado, la optimización topológica por el alivio de los productos; por otro la generación y simulación de geometrías lattices para conseguir las propiedades mecánicas deseadas en el producto. Entendiendo siempre las posibilidades y requerimientos de la fabricación aditiva.

#### **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)**

Esta asignatura no incorpora específicamente ningún ODS.

#### **CONTENIDOS**

##### **Bloque-I: Simulación estructural y multifísica**

- 1.1. Simulación como herramienta de diseño. Simulación estructural con el método de los elementos finitos (FEA). Casos prácticos usando software específico.
- 1.2. Simulaciones mecánicas avanzadas de conjuntos complejos (vibraciones, fatiga). Simulación de estructuras delgadas con la idealización de shells y sus conexiones. Aplicaciones a casos reales.
- 1.3. Simulación de fluidos. Introducción al CFD. Resolución de problemas de aerodinámica externa y de transferencia de calor en fluidos. Aplicaciones a casos reales.

##### **Bloque-II: Diseño para la fabricación aditiva**

- 2.1. Diseño para la fabricación aditiva. Tecnologías, materiales y oportunidades de la fabricación aditiva. Casos de estudio y ejemplos reales de piezas de fabricación aditiva en ingeniería y diseño.
- 2.2. Optimización topológica como herramienta de diseño para conseguir reducción de peso y simplificación de conjuntos.
- 2.3. Estructuras lattice. Clasificación. Caracterización de su comportamiento mecánico. Oportunidades de diseño con estructuras lattice para fabricación aditiva (lightweighting, absorción de impactos, personalización). Técnicas para generar y simular estructuras lattices.

##### **Bloque-III: Proyecto de diseño para la fabricación aditiva**

- 3.1. Proyecto real de diseño para la fabricación aditiva (DfAM) garantizando la viabilidad del producto y proceso.

#### **METODOLOGÍAS DOCENTES**

- Sesiones de trabajo con todo el grupo clase con el profesor/a (PA)

#### **COMPETENCIAS**

- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no Especializado

- T2 - Proyectar los valores del emprendimiento y de la innovación en el ejercicio de la trayectoria personal académica y profesional a través del contacto con diferentes realidades de la práctica y con motivación hacia el desarrollo profesional.
- T4 - Mostrar habilidades para el ejercicio profesional en entornos multidisciplinares y complejos, en coordinación con equipos de trabajo en red, ya sea en entornos presenciales o virtuales, mediante el uso informático e informacional de las TIC.
- T6 - Usar distintas formas de comunicación, tanto orales como escritas o audiovisuales, en la lengua propia y en lenguas extranjeras, con un alto grado de corrección en el uso, la forma y el contenido.
- E2 - Resolver los problemas matemáticos que pueden plantearse en la modelización y simulación propias de la ingeniería de diseño industrial para la adecuada selección de procesos y tomas de decisión en el desarrollo del proyecto.
- E7 - Elaborar prototipos para la experimentación y el ensayo formal y técnico que permitan la comunicación del concepto y la justificación técnica del proyecto.
- E11 - Identificar tecnologías emergentes que puedan aportar valor al proyecto.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Resuelve problemas y situaciones propias del desempeño profesional con actitudes emprendedoras e innovadoras
- Valida y optimiza un producto en base a las solicitudes físicas
- Aplica la simulación como herramienta de diseño de producto.
- Valida y comunica los conceptos y soluciones técnicas mediante la elaboración de prototipos físicos y digitales.
- Aporta valor al proyecto mediante la identificación de las tecnologías emergentes adecuadas.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Cada asignatura presentará a inicio de curso su PLAN DE TRABAJO donde constan las actividades didácticas por semana / sesión / trabajo autónomo.

### EVALUACIÓN

#### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se basará en un seguimiento continuo del trabajo académico del/de la estudiante a lo largo del curso.

| SISTEMA DE EVALUACIÓN                                               | PONDERACIÓN FINAL |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
| P2-Seguimiento del trabajo realizado                                | 30                |
| P3- Informes de los propios estudiantes, tutores externos, tribunal | 10                |
| P5-Realización de trabajos o proyectos requeridos                   | 60                |

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final de la asignatura será la media ponderada de las notas de las actividades evaluables según la tabla siguiente

| ACTIVIDAD EVALUABLE                                            | PESO | RECUPERABLE (hasta 50%) | SISTEMA DE EVALUACIÓN |
|----------------------------------------------------------------|------|-------------------------|-----------------------|
| Actividad-1 Realización de ejercicios y participación en clase | 30%  | NO                      | P-2                   |
| Actividad-2 Portfolio de aprendizaje                           | 10%  | NO                      | P-3                   |
| Actividad-3 Presentación y comunicación del proyecto           | 20%  | NO                      | P-5                   |
| Actividad-4 Memoria técnica del proyecto                       | 40%  | SI*                     | P-5                   |

El estudiantado tendrá la opción de volverse a examinar de las pruebas recuperables. Las pruebas de recuperación se realizarán en el periodo del semestre destinado a esta función, no pudiendo recuperar más del 50% de la asignatura.

\* En el caso de que las Actividades Evaluables Recuperables superen el 50% el estudiantado podrá escoger, hasta un límite del 50%.

La no presentación no justificada de cualquier actividad evaluable implica una nota de 0, aunque la actividad haya sido calificada como Recuperable.

Las Actividades Recuperables sólo podrán ser objeto de recuperación cuando hayan sido entregadas por el estudiantado en la fecha indicada y con una nota igual o superior a 3.

Si se renuncia a acceder a la prueba de recuperación se mantendrá la nota lograda en primera instancia.

En caso de presentarse a recuperación, la nota que obtenga será la última, aunque sea menor que la primera.

El plagio o la copia de trabajo ajeno se penalizan en todas las universidades y, según las Normas de Convivencia de la Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña, constituyen faltas graves o muy graves. Es por eso que en el transcurso de esta asignatura cualquier indicio de plagio o apropiación indebida de textos o ideas otras personas ([¿Qué se considera plagio?](#)) así como también el uso indebido o no declarado de la Inteligencia Artificial en una actividad, se traduce de manera automática en un suspenso y/u otras medidas disciplinarias ([Normes de Convivencia de la Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya](#)).

Para cualquier duda o consulta, véase la ([Normativa Académica de Grado de la Facultad de Diseño e Ingeniería Elisava UVic-UCC](#)).

#### **BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDACTICOS**

- Singiresu S. Rao. 2010. *The Finite Element Method in Engineering*, Butterworth-Heinemann.
- Jiyuan Tu, Guan-Heng Yeoh, Dr. Chaoqun Liu. 2018. *Computational Fluid Dynamics: A Practical Approach*, Butterworth-Heinemann.
- Martin Leary. 2019. *Design for Additive Manufacturing (Additive Manufacturing Materials and Technologies)*, Elsevier.
- Ian Gibson. 2021. *Additive Manufacturing Technologies*, Springer.
- Olaf Diegel. 2020. *A practical guide to design for additive manufacturing*, Springer.
- Martin P. Bendsøe, Ole Sigmund. 2013. *Topology Optimization: "Theory, Methods, And Applications"*, Springer.

El profesorado facilitará una bibliografía específica al inicio de la asignatura, en el caso que proceda.