

# Máster en Diseño Avanzado en Ingeniería Mecánica

**Coordinador del Máster:** Prof. Dr. Carlos Navarro Pintado

[cnp@us.es](mailto:cnp@us.es)

**Duración de los estudios:** 60 créditos ECTS.

Para superar los estudios el alumno debe cursar 60 ECTS repartidos en dos cuatrimestres, que se corresponden con materias obligatorias 18 ECTS, optativas 30 ECTS y trabajo fin de máster 12 ECTS.

Finalmente, y ante la diversidad de los planes de estudio de las titulaciones de grado en el ámbito de la Ingeniería con acceso al máster, la Comisión Académica del Máster podrá determinar complementos de formación, complementos que se determinarán de entre las materias impartidas en las distintas titulaciones de la ETSI.

## **PERFIL/ES DE INGRESO:**

El perfil más adecuado para la asimilación de las competencias y habilidades es el de Ingeniero Superior con conocimientos básicos de diferentes aspectos relativos a la Ingeniería Mecánica: Mecánica Clásica, Elasticidad, Resistencia de Materiales, Cálculo estructural, Mecánica de Máquinas, Dinámica, Álgebra, Cálculo y Ecuaciones Diferenciales. Extraordinariamente, y previo estudio de su currículum, se podrán admitir a otros titulados.

El idioma inglés será de uso habitual en el Máster, principalmente a nivel de bibliografía recomendada y búsqueda de información. Asimismo, se utilizará el inglés en las conferencias y seminarios específicos organizados en el contexto de la docencia del Máster. En este sentido, es recomendable que el alumno posea como mínimo un nivel de competencias lingüísticas respecto al idioma inglés equivalente al B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

## DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL MÁSTER

El plan de estudios propuesto consta de 60 créditos, que se estructuran en 4 materias obligatorias con un total de 18 créditos, a las que se suma el Trabajo Fin de Máster de 12 créditos, y 30 créditos de materias optativas, a elegir por el alumno de una oferta de 60 créditos.

Módulo	Asignatura	Carácter		Créditos ECTS	Cuatrimestre	
		Obligatoria	Optativa		PC	SC
TFM	Trabajo Fin de Máster	X		12		X
Emprendimiento	Emprendimiento	X		3		X
OBLIGATORIAS	El método de los Elementos Finitos	X		5	X	
	Dinámica de Sólidos	X		5	X	
	Métodos Matemáticos Avanzados en la Ingeniería	X		5	X	

## DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL MÁSTER

El plan de estudios propuesto consta de 60 créditos, que se estructuran en 4 materias obligatorias con un total de 18 créditos, a las que se suma el Trabajo Fin de Máster de 12 créditos, y 30 créditos de materias optativas, a elegir por el alumno de una oferta de 60 créditos.

Módulo	Asignatura	Carácter		Créditos ECTS	Cuatrimestre	
		Obligatoria	Optativa		PC	SC
OPTATIVAS	Aplicación de Métodos Computacionales al Diseño Mecánico		X	5		X
	Mecánica de la Fractura y Fatiga Avanzadas		X	5		X
	Dinámica de Sistemas Multicuerpo		X	5		X
	Biomecánica		X	5	X	
	<del>Métodos de Optimización no lineal</del>		X	5	X	
	Mecánica de Medios Continuos No Lineal		X	5	X	
	El Método de los Elementos de Contorno		X	5	X	
	Mecánica de Materiales Avanzados		X	5		X
	Ingeniería de Materiales		X	5		X
	Fundamentos y Simulación de Procesos de Fabricación		X	5		X
	Mecánica de Fluidos Avanzada		X	5		X
	Métodos Experimentales en Ingeniería Mecánica		X	5	X	



## MATERIAS OBLIGATORIAS

ASIGNATURA	ECTS	CARÁCTER	DESCRIPCIÓN
El método de los Elementos Finitos	5	Obligatorio	Introducción. Manejo de software comercial de elementos finitos. Formulaciones del método. Solución de problemas no lineales. Problemas de inestabilidad.
Dinámica de Sólidos	5	Obligatorio	Mecánica analítica. Caracterización del comportamiento dinámico de los sistemas mecánicos. Vibraciones de sólidos deformables. Vibraciones de sistemas no lineales. Análisis modal experimental. Vibraciones aleatorias. Detección de fallos mediante de vibraciones.
Métodos Matemáticos Avanzados en la Ingeniería	5	Obligatorio	Métodos numéricos para resolver problemas de ecuaciones diferenciales. Teoría de la estabilidad de sistemas dinámicos. Comportamiento a largo plazo y el comportamiento global. Métodos de continuación para ecuaciones en derivadas parciales.



## MATERIAS OPTATIVAS

ASIGNATURA	DESCRIPCIÓN	ASIGNATURA	DESCRIPCIÓN
C2  C2	Aplicación de Métodos Computacionales al Diseño Mecánico	Dinámica de Sistemas Multicuerpo	Análisis numérico de mecanismos. Técnica de los multiplicadores de Lagrange. Método de los penalizadores. Estabilización de Baumgarte. Métodos recursivos para cadenas abiertas y cerradas. Dinámica de sistemas multicuerpo que interconectan sólidos rígidos y flexibles. Pequeñas y grandes deformaciones de los sólidos flexibles. Formulaciones de sistemas de referencia flotante y de coordenadas absolutas. Aplicación de elementos finitos con síntesis modal de componentes y en coordenadas absolutas.
	Mecánica de la Fractura y Fatiga Avanzadas		Introducción a la mecánica de la fractura. Modos de fractura. Plasticidad en el fondo de grieta. Introducción a la mecánica de la fractura elastoplástica. Introducción a la fatiga. Criterios de fatiga basados en tensiones. Criterios de fatiga basados en deformaciones. Crecimiento de grietas por fatiga. Crecimiento de las grietas pequeñas, Fatiga multiaxial. Fatiga bajo cargas aleatorias.
		Biomecánica	Introducción. Análisis cinetodinámico del movimiento. Comportamiento de materiales biológicos. Modelado de diferentes procesos de los tejidos biológicos ( <i>degenerativos, regeneración,...</i> ).

C2

C1

## MATERIAS OPTATIVAS

	ASIGNATURA	DESCRIPCIÓN
<b>C1</b>	Métodos de Optimización no lineal	Introducción al problema de optimización no lineal. Métodos y algoritmos de resolución de problemas no lineales. Métodos duales y primales. Métodos de penalización. Problemas de optimización separable y geométrica. Problemas de optimización cuadrática.
<b>C1</b>	Mecánica de Medios Continuos No Lineal	Conceptos fundamentales de la Mecánica de los Medios Continuos no lineal: cinemática no lineal; principios de conservación. Restricciones termodinámicas del comportamiento de materiales. Modelos de comportamiento. Formulación de la teoría de plasticidad con deformaciones finitas. Algoritmos para la resolución de las ecuaciones planteadas. Teoría de plasticidad con pequeñas deformaciones.
<b>C1</b>	El Método de los Elementos de Contorno	Introducción. Planteamiento de los problemas de potencial. Problemas elásticos estáticos. Implementación en ordenador. Problemas dinámicos en el dominio de la frecuencia. Problemas dinámicos en el dominio del tiempo. Cálculo de la "parte finita" de las integrales singulares. Método de los Elementos de Contorno Simétrico de Galerkin.

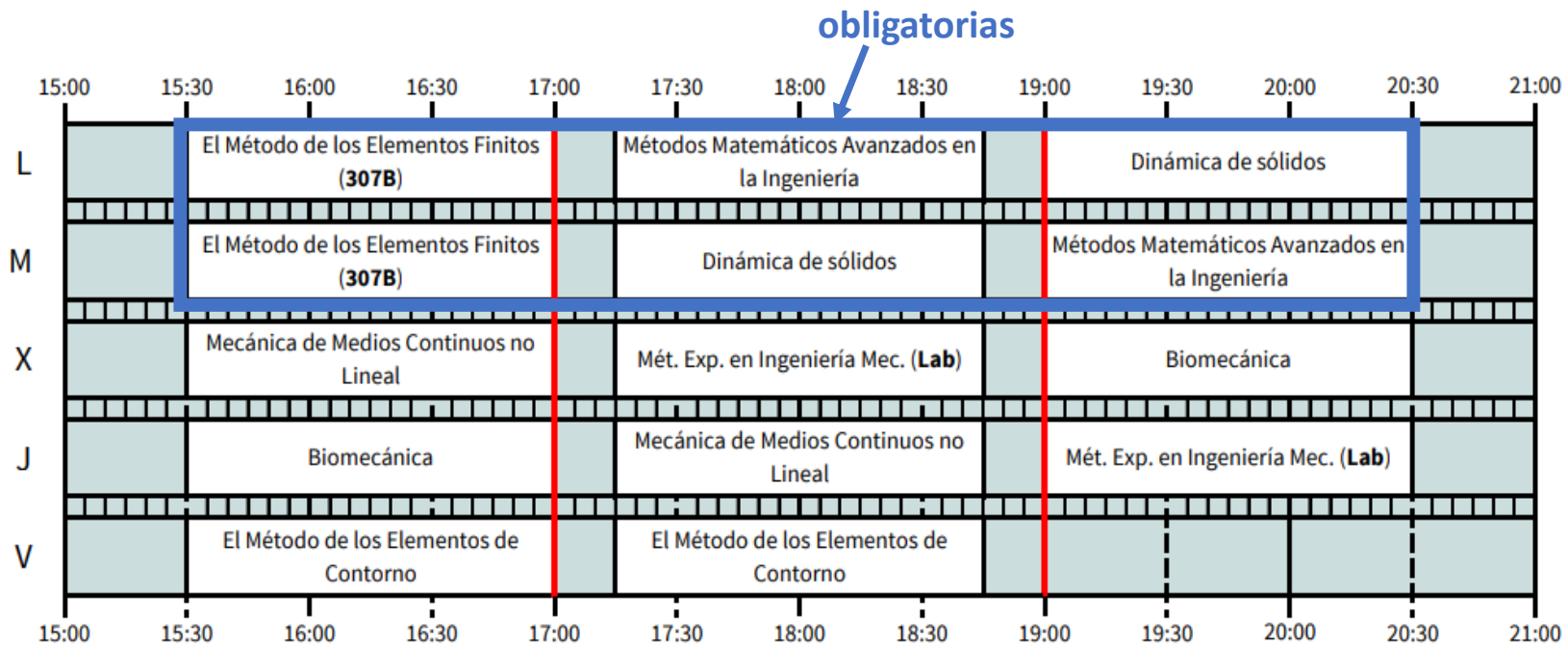
	ASIGNATURA	DESCRIPCIÓN	
	Mecánica de Materiales Avanzados	Introducción a los materiales compuestos. Elasticidad anisótropa. Métodos analíticos y numéricos para la solución estos problemas. Análisis micromecánico: modelando fibra y matriz. Aplicación del MEF al diseño de materiales compuestos. Nanomecánica de sólidos. Modelos multiescala. Estudio nanomecánico de los defectos en el interior de materiales metálicos con estructura cristalina.	<b>C2</b>
	Ingeniería de Materiales	Estructura de materiales metálicos. Tratamientos térmicos. Corrosión. Materiales poliméricos. Materielas compuestos. Materiales magnéticos. Pulvimetalurgia.	<b>C2</b>
	Fundamentos y Simulación de Procesos de Fabricación	Introducción. Mecanizado: mecánica del corte; mecanizado de alto rendimiento. Conformado plástico: fundamentos para el análisis y la simulación; procesos de deformación plástica global; conformado de chapa. CAD/CAM: modelado geométrico; programación y Simulación. Diseño para la Fabricación (DFM).Análisis económico de los procesos.	<b>C2</b>

## MATERIAS OPTATIVAS

	ASIGNATURA	DESCRIPCIÓN
C2	Mecánica de Fluidos Avanzada	Aerodinámica: cuerpos fuselados, flujos potenciales, cuerpos romos. Ondas lineales y no lineales en fluidos. Estabilidad e hidrodinámica: estabilidad temporal y convectiva. Turbulencia: escenarios de transición, ecuaciones de Reynolds, modelos de cierre turbulentos, métodos numéricos en turbulencia. Métodos matemáticos más empleados en la resolución de estos problemas.
C1	Métodos Experimentales en Ingeniería Mecánica	Sensores. Sistemas de adquisición y tratamiento de datos. Técnicas experimentales en ingeniería mecánica: exensometría, Moiré, medida de tensiones residuales. Máquinas de ensayo. Medida de vibraciones. Análisis modal experimental. Aplicación de las técnicas en laboratorio.



C1 Aula TL04



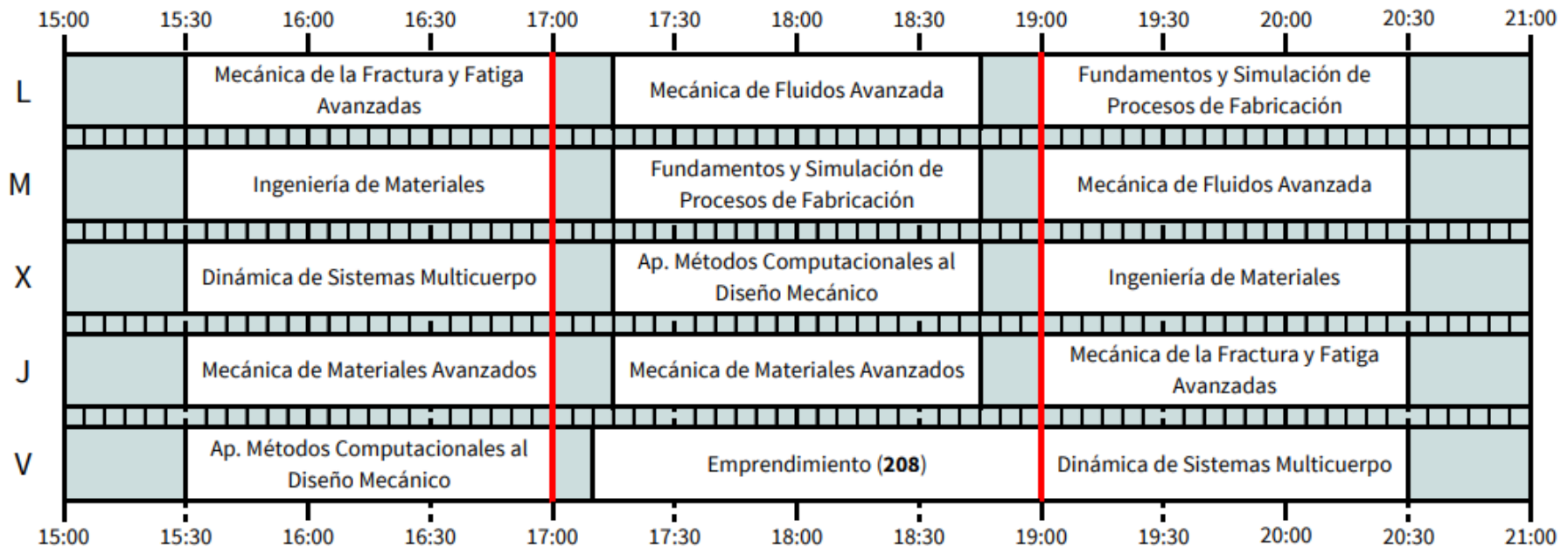
## Máster universitario en Ingeniería Industrial

1º horario de mañana

2º horario de tarde. Asignaturas obligatorias en C1 lunes y martes



C2(T) Aula TL04



SIMULTANEIDAD ENTRE:  
MÁSTER DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y EL MÁSTER EN DISEÑO AVANZADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

- La mayoría de las asignaturas del Máster en Diseño Avanzado en Ingeniería Mecánica se ofertan transversalmente como asignaturas optativas en el Máster en Ingeniería Industrial.
- **Dos asignaturas** del MII (Teoría y Tec. de Máq. y Mec. II, Sistemas integrados de fabricación) que deben cursar los alumnos que vienen de GITI de la intensificación **Mecánica-máquinas** son reconocibles por otras dos del MDAIM (Mec. de la Frac. y Fatiga Avanzada, Fundamentos y Simulación de Procesos de Fabricación).
- **Dos asignaturas** del MII (Teoría y Tec. de Máq. y Mec. II, Ing. Estructural III) que deben cursar los alumnos que vienen de GITI de la intensificación **Mecánica-construcción** son reconocibles por otras dos del MDAIM (Mec. de la Frac. y Fatiga Avanzada, El método de los elementos finitos).
- **Una asignatura** del MII (Teoría y Tec. de Máq. y Mec. II) que deben cursar los alumnos que vienen de GITI de la intensificación **Materiales** es reconocible por otra del MDAIM (Mec. de la Frac. y Fatiga Avanzada).
- La asignatura de emprendimiento es la misma.

Para simultanear se recomienda matricularse el primer año de las obligatorias del MDAIM y de las que sean convalidables



GITI	Mecánico-Máquinas	no tienen complementos formativos	}	No hacen más de 60 créditos
	Mecánico-Construcción	Bases para el diseño de sistemas mecánicos		
	Materiales	Bases para el diseño de sistemas mecánicos	}	Además de los 60 créditos
	Otras	Bases para el diseño de sistemas mecánicos Elasticidad y resistencia de materiales		
GIA	Aeronaves	no tienen complementos formativos	}	Además de los 60 créditos
	Navegación y aeropuertos	Bases para el diseño de sistemas mecánicos		
GIC		Bases para el diseño de sistemas mecánicos	}	Además de los 60 créditos
		Tecnología de fabricación		