

## [MHFF01] TECNOLOGÍAS DE FUNDICIÓN Y MOLDEO

### DATOS GENERALES

<b>Titulación</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	<b>Materia</b>	INGENIERÍA DE PROCESOS DE FABRICACIÓN.
<b>Semestre</b>	2	<b>Curso</b>	1
<b>Carácter</b>	OPTATIVA	<b>Mención / Especialidad</b>	ESPECIALIDAD: MATERIALES Y PROCESOS
<b>Plan</b>	2010	<b>Idioma</b>	CASTELLANO/ENGLISH
<b>Créditos</b>	4,5	<b>H./sem.</b>	3,64
		<b>Horas totales</b>	65,5 h. lectivas + 47 h. no lectivas = <b>112,5 h. totales</b>

### PROFESORES

AZPILGAIN BALERDI, JON ZIGOR  
HURTADO HURTADO, JOSE IGNACIO  
HERRERO DORCA, NURIA

### CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
(No se requiere haber cursado asignaturas previas específicas)	Ciencia de materiales Termodinámica Ingeniería térmica y de fluidos

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS VERIFICA

##### ESPECÍFICA

- MHC02** - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
- MHC03** - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
- MHC04** - Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.
- MHC08** - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
- MHC12** - Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.
- MHC16** - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

##### TRANSVERSAL

- MHC47** - Seleccionar y aplicar una medida, una propuesta,..., entre varias alternativas para dar respuesta -en tiempo y forma pertinentes- a las necesidades y/o contingencias planteadas en el contexto de los trabajos a realizar

##### BÁSICA

- M\_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.
- M\_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
- M\_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
- M\_CB8** - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- M\_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

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ENAEE

	ECTS
<b>ENA124</b> - Conocimiento y comprensión: Un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas de la ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título.	0,45
<b>ENA128</b> - Análisis en ingeniería: La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.	0,54
<b>ENA133</b> - Investigación e innovación: Capacidad para identificar, encontrar y obtener los datos requeridos.	0,45
<b>ENA134</b> - Investigación e innovación: Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.	0,45
<b>ENA136</b> - Investigación e innovación: Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.	0,27
<b>ENA137</b> - Investigación e innovación: Capacidad para investigar sobre la aplicación de las tecnologías más avanzadas en su especialidad.	0,54
<b>ENA139</b> - Aplicación práctica de la ingeniería: Competencias prácticas, como el uso de herramientas informáticas para resolver problemas complejos realizar proyectos de ingeniería complejos y diseñar y dirigir investigaciones complejas.	0,54
<b>ENA140</b> - Aplicación práctica de la ingeniería: Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones.	0,72
<b>ENA146</b> - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.	0,54

**Total:** 4,5

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**RMH160** Conoce los fundamentos de la ciencia de los procesos de solidificación: nucleación y crecimiento de granos, termodinámica y diagramas de fase, transferencia de calor, energía libre de Gibbs,...

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Presentación en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	11 h.	10 h.	21 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes	3 h.		3 h.
Realización de prácticas en talleres y/o laboratorios	4 h.		4 h.
Desarrollo, redacción y presentación de proyectos e informes, realizados individualmente o en equipos	12,5 h.	12 h.	24,5 h.
Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL	6 h.		6 h.

  

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Punto de control	75%	Recuperación del punto de control
Presentación de los trabajos realizados (Fundamentos de procesos de solidificación)	20%	<b>Observaciones:</b>
Prácticas	5%	

**Observaciones:** Todas las actividades formativas (puntos de control, trabajos individuales y grupales, etc.) tienen que tener una nota mínima (5 mínimo) y una oportunidad de recuperación. En caso de recuperación (RE) del punto de control (PC) la nota final (N) se calculará de la siguiente manera:  $N=0,25*PC+075*RE$  Los trabajos, prácticas y/o suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5.

**HL - Horas lectivas:** 36,5 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 22 h.  
**HT - Total horas:** 58,5 h.

**RMH161** Conoce los fundamentos tecnológicos de los procesos de fundición: diseño de sistemas de llenado y alimentación de piezas, contracción de solidificación, reacciones metal-molde,...

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Presentación en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	10 h.	9 h.	19 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes	2 h.		2 h.
Desarrollo, redacción y presentación de proyectos e informes, realizados individualmente o en equipos	14 h.	13 h.	27 h.
Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL	3 h.	3 h.	6 h.

  

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Punto de control	75%	Recuperación del punto de control
Realización de trabajos individuales o en grupo (Fundamentos del proceso de solidificación)	25%	<b>Observaciones:</b> En caso de recuperación, en el cálculo de la nota se tendrá en cuenta el 25% de la nota del primer punto de control y el 75% de la nota de la recuperación

**Observaciones:** Todas las actividades formativas (puntos de control, trabajos individuales y grupales, etc.) tienen que tener una nota mínima (5 mínimo) y una oportunidad de recuperación. En caso de recuperación (RE) del punto de control (PC) la nota final (N) se calculará de la siguiente manera:  $N=0,25*PC+075*RE$  Los trabajos, prácticas y/o suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5.

**HL - Horas lectivas:** 29 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 25 h.  
**HT - Total horas:** 54 h.

## CONTENIDOS

1. Dinámica de Fluidos
  - 1.1. Diseño del sistema de llenado
  - 1.2. Colabilidad
  - 1.3. Tensión superficial
2. Dinámica del molde

- 2.1. Cambios de forma y dimensiones del molde
- 2.2. Presión gaseosa en moldes y machos
- 2.3. Zonas de transformación
- 2.4. Reacciones metal-molde
3. Dinámica de la solidificación
  - 3.1. Transferencia de calor
  - 3.2. Diagramas de fase desde el punto de vista de los experimentos ATD
4. Contracción de solidificación
  - 4.1. Comportamiento general
  - 4.2. Contracción de solidificación
  - 4.3. Alimentación: las 6 reglas
  - 4.4. Alimentación: los 5 mecanismos
  - 4.5. Nucleación, crecimiento y formas finales de los poros
5. Termodinámica y diagramas de fase
  - 5.1. Concepto de energía de Gibbs aplicado a procesos de solidificación
  - 5.2. Conceptos de actividad y potencial químico
  - 5.3. Fases ordenadas y sistemas heterogéneos
  - 5.4. Diagramas de fase desde el concepto de energía libre
  - 5.5. Interfases y estructura de solidificación
  - 5.6. Sistemas multicomponente
6. Solidificación
  - 6.1. Nucleación en metales puros
  - 6.2. Crecimiento en metales puros
  - 6.3. Solidificación de aleaciones
  - 6.4. Aplicaciones de la teoría de solidificación

### RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA

Recursos didácticos	Bibliografía
Apuntes de la asignatura	Materials Processing during Casting; H. Fredriksson and u. Akerlind, Jon Willey & sons Ltd. England, 2006; 434 páginas; ISBN: 0-470-01514-4; Inglés
Laboratorios	Solidification processing; Merton C. Flemings; McGraw Hill; New York; 1974; 364 páginas; ISBN: 0-07-021283-X; Inglés
Charlas de ponentes externos	Phase Transformations in Metals and Alloys; d.A. Porter and K. Easterling, Gran Bretaña, 1981; Van Nostrand Reinhold; 466 páginas; ISBN: 0-442-30439-0; Inglés
	Castings; John Campbell, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2002; 288 páginas; ISBN: 0-7506-1696-2; Inglés.