

## [MHKK03] INGENIERÍA TÉRMICA Y DE FLUIDOS

### DATOS GENERALES

<b>Titulación</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	<b>Materia</b>	ENERGÍA.
<b>Semestre</b>	1	<b>Curso</b>	1
<b>Carácter</b>	OBLIGATORIA	<b>Mención / Especialidad</b>	
<b>Plan</b>	2010	<b>Idioma</b>	CASTELLANO/EUSKARA
<b>Créditos</b>	5	<b>H./sem.</b>	2,5
		<b>Horas totales</b>	45 h. lectivas + 80 h. no lectivas = <b>125 h. totales</b>

### PROFESORES

GALLO FERNANDEZ, ANGEL
MARTINEZ AGUIRRE, MANEX
BERASATEGUI AROSTEGUI, JOANES

### CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
TERMODINÁMICA TRANSFERENCIA DE CALOR	(No se requieren conocimientos previos)

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS VERIFICA

##### ESPECÍFICA

- MHC01** - Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- MHC05** - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
- MHC06** - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
- MHC07** - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

##### 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
- MHC48** - Trabajar con las personas, implicándolas y dirigiéndolas en una dinámica dirigida a un objetivo común, con una visión global del trabajo a desarrollar y de las características que el mismo requiere (calidad, plazos,...), equilibrando los intereses individuales y los colectivos

##### 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>ENA123</b> - Conocimiento y comprensión: Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.	0,5
<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.	0,5
<b>ENA126</b> - Conocimiento y comprensión: Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.	0,5
<b>ENA127</b> - Análisis en ingeniería: Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.	0,6
<b>ENA129</b> - Análisis en ingeniería: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería definidos de forma incompleta, y/o en conflicto, que admitan diferentes soluciones válidas, que requiera considerar conocimientos más allá de los propios de su disciplina y tener en cuenta las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales, así como los más innovadores para	0,5
<b>ENA138</b> - Aplicación práctica de la ingeniería: Completo conocimiento de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y de sus limitaciones.	0,5
<b>ENA144</b> - Elaboración de juicios: Capacidad para integrar conocimientos y manejar conceptos complejos, para formular juicios con información limitada o incompleta, que incluya reflexión sobre responsabilidad ética y social relacionada con la aplicación de su conocimiento y opinión.	0,8
<b>ENA146</b> - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de	0,6

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.

**ENA147** - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.

0,5

**Total:** 5

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### **RMH103** Identifica y evalúa los parámetros de funcionamiento de equipos de generación y consumo energético.

##### ACTIVIDADES FORMATIVAS

	HL	HNL	HT
Desarrollo, redacción y presentación de proyectos e informes, realizados individualmente o en equipos.	3 h.	5 h.	8 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes.	5 h.	6 h.	11 h.
Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.		6 h.	6 h.

##### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

	P
Realización de ejercicios individuales o en grupo	25%
Punto de control	45%
Proyecto de semestre PBL	30%

**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 suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5. La evaluación del PBL consta, en parte, de una defensa individual que habrá de estar aprobada con una nota mínima de 5 para hacer media con las demás partes que componen la nota final.

##### MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Recuperación de trabajos  
Recuperación de puntos de control  
**Observaciones:** Puntos de control: - Nota mínima para aprobar: 5 - Habrá opción de recuperar. (%25 primera nota + % 75 recuperación) - Nota mínima para realizar la media con los trabajos y PBL: 4  
Trabajos: - Nota mínima para aprobar: 5 - Habrá opción de rehacer el trabajo. Nota máxima tras las correcciones: 5 - Nota mínima para realizar la media con los puntos de control y PBL: 5 Para aprobar los resultados de aprendizaje se deben superar los mínimos en los trabajos y en los puntos de control. En caso de no superar el mínimo en alguno, se fijará la nota más baja y no se tendrá en cuenta la nota de PBL.

**HL - Horas lectivas:** 8 h.

**HNL - Horas no lectivas:** 17 h.

**HT - Total horas:** 25 h.

#### **RMH109** Dimensiona elementos estructurales sometidos a cargas térmicas y fluidicas.

##### ACTIVIDADES FORMATIVAS

	HL	HNL	HT
Desarrollo, redacción y presentación de proyectos e informes, realizados individualmente o en equipos.	4 h.	4 h.	8 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes.	4 h.	4 h.	8 h.
Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.	4 h.	10 h.	14 h.

##### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

	P
Realización de ejercicios individuales o en grupo	30%
Punto de control	20%
Proyecto de semestre PBL	50%

**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 suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5. La evaluación del PBL consta, en parte, de una defensa individual que habrá de estar aprobada con una nota mínima de 5 para hacer media con las demás partes que componen la nota final.

##### MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Recuperación de trabajos  
Recuperación de puntos de control  
**Observaciones:** Puntos de control: - Nota mínima para aprobar: 5 - Habrá opción de recuperar. (%25 primera nota + % 75 recuperación) - Nota mínima para realizar la media con los trabajos y PBL: 4  
Trabajos: - Nota mínima para aprobar: 5 - Habrá opción de rehacer el trabajo. Nota máxima tras las correcciones: 5 - Nota mínima para realizar la media con los puntos de control y PBL: 5 Para aprobar los resultados de aprendizaje se deben superar los mínimos en los trabajos y en los puntos de control. En caso de no superar el mínimo en alguno, se fijará la nota más baja y no se tendrá en cuenta la nota de PBL.

**HL - Horas lectivas:** 12 h.

**HNL - Horas no lectivas:** 18 h.

**HT - Total horas:** 30 h.

#### **RMH111** Analiza e interpreta sistemas térmicos, tanto de generación de energía como de frío industrial.

ACTIVIDADES FORMATIVAS		HL	HNL	HT
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes		10 h.	20 h.	30 h.
Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL		3 h.	7 h.	10 h.
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN		
Punto de Control	70%	Recuperación del punto de control		
Proyecto de semestre PBL	30%	<b>Observaciones:</b> Puntos de control: - Nota mínima para aprobar: 5 - Habrá opción de recuperar. (%25 primera nota + % 75 recuperación) - Nota mínima para realizar la media con los trabajos y PBL: 4 Trabajos: - Nota mínima para aprobar: 5 - Habrá opción de rehacer el trabajo. Nota máxima tras las correcciones: 5 - Nota mínima para realizar la media con los puntos de control y PBL: 5 Para aprobar los resultados de aprendizaje se deben superar los mínimos en los trabajos y en los puntos de control. En caso de no superar el mínimo en alguno, se fijará la nota más baja y no se tendrá en cuenta la nota de PBL.		
<b>Observaciones:</b> 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: $N=0,25*PC+075*RE$ La evaluación del PBL consta, en parte, de una defensa individual que habrá de estar aprobada con una nota mínima de 5 para hacer media con las demás partes que componen la nota final.				
<b>HL - Horas lectivas:</b> 13 h. <b>HNL - Horas no lectivas:</b> 27 h. <b>HT - Total horas:</b> 40 h.				

<b>RMH112 Conoce las fuentes de energía actuales y es capaz de identificar el proceso de transformación energética de cada una.</b>				
ACTIVIDADES FORMATIVAS		HL	HNL	HT
Desarrollo, redacción y presentación de proyectos e informes, realizados individualmente o en equipos.		8 h.	12 h.	20 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes.		4 h.	6 h.	10 h.
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN		
Realización de ejercicios individuales o en grupo	30%	Recuperación de trabajos		
Punto de control	70%	Recuperación de puntos de control		
<b>Observaciones:</b> 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 suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5. La evaluación del PBL consta, en parte, de una defensa individual que habrá de estar aprobada con una nota mínima de 5 para hacer media con las demás partes que componen la nota final.				
<b>HL - Horas lectivas:</b> 12 h. <b>HNL - Horas no lectivas:</b> 18 h. <b>HT - Total horas:</b> 30 h.				

## CONTENIDOS

1. Fundamentos de la Termodinámica (8 horas)
2. Fundamentos de la combustión (9 horas)
3. Motores Alternativos de Combustión Interna (9 horas)
4. Turbomáquinas y toberas (8 horas)
5. Ciclos de vapor, ciclos frigoríficos y bomba de calor (8 horas)

## RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA

Recursos didácticos	Bibliografía
<a href="http://es.libros.redsauce.net/index.php?folderID=1">http://es.libros.redsauce.net/index.php?folderID=1</a>	Termodinámica. Çengel, Y.A. and Boles, M.A.

Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Moran, M.J. and Shapiro, H.N.

Motores de combustión interna alternativos. Muñoz, M. and Payri, F.

Turbinas de vapor y de gas. Vivier, L.

Jet propulsion. N. Cumpsty. Cambridge University Press.

Fundamentos de transferencia de calor. Incropera, F.P. DeWitt, D.P. and Cruz, R.