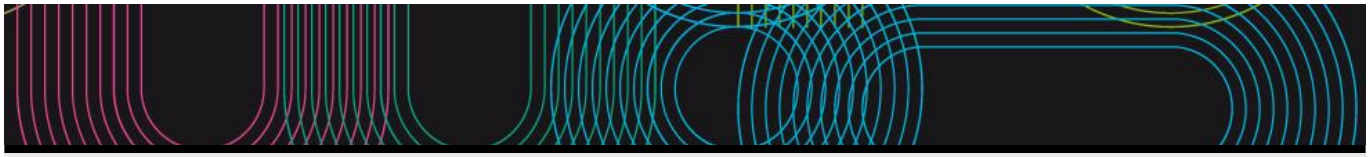

Escuela de Ingeniería Industrial

Máster Universitario en Ingeniería Térmica

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09M070V01101	Introducción a la Investigación	1c	8
V09M070V01102	Complemento Prácticum	1c	12
V09M070V01103	Técnicas Estadísticas Aplicadas a la Experimentación	1c	4
V09M070V01104	Termodinámica Industrial del Fluidos	1c	4
V09M070V01105	Análisis Energético y Exergético	1c	4
V09M070V01106	Determinación de Propiedades Termodinámicas de Fluidos de Interés Industrial	1c	4
V09M070V01107	Sistemas Térmicos Avanzados Basados en Energías Alternativas: Solar	1c	4
V09M070V01201	Sustentabilidad y Análisis del Ciclo de Vida en la Edificación	2c	4
V09M070V01202	La Termoeconomía en el Cálculo del Contenido Energético e Impacto Ambiental de Materiales y Elementos de la Construcción	2c	4
V09M070V01203	Transmisión de Humedad a través de Cerramientos. Caracterización Higroscópica de Materiales de Construcción	2c	4
V09M070V01204	Calidad de Aire Interior y Ventilación	2c	4
V09M070V01205	Eficiencia Energética en la Edificación	2c	4
V09M070V01206	Sistemas Térmicos Avanzados Basados en Energías Alternativas: Biocombustibles	2c	4
V09M070V01207	Modelización de Sistemas Mecánicos	2c	4

V09M070V01208	Modelización y Simulación Numérica de Procesos Termofluidodinámicos	2c	4
V09M070V01209	Modelización de la Combustión de Biomasa	2c	4
V09M070V01210	Aplicaciones de la Mecánica de los Fluidos Computacional a la Industria	2c	4
V09M070V01211	Análisis Numérico de Sistemas Térmico-Fluido-Dinámicos mediante Analogía Eléctrica: Problemas Directos e Inversos	2c	4
V09M070V01212	Trabajo Fin de Máster	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Introducción a la Investigación				
Asignatura	Introducción a la Investigación			
Código	V09M070V01101			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	8	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Míguez Tabarés, José Luis			
Profesorado	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Eguia Oller, Pablo Lopez Lago, Marcos Míguez Tabarés, José Luis Patiño Vilas, David Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	jmiguez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en un acercamiento a la recogida de datos, el uso del método experimental y un eficaz análisis y presentación de los resultados a la comunidad científica como aspectos claves de una investigación de calidad.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocer como se realiza el planteamiento de la recogida de datos.	saber hacer	A1 A2 A3 A6 A7 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer métodos experimentales y saber analizar y presentar los resultados a la comunidad científica son aspectos claves de la investigación de calidad.	saber	A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer los fundamentos de investigación comunes a todas las disciplinas científicas que les ayudarán a realizar trabajos científicos de calidad desde el comienzo de su formación.	saber	A1 A2 A3 A6 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Desarrollar competencias para poder realizar de forma autónoma las siguientes tareas científicas: diseño de un experimento, escritura de un artículo científico, presentación oral y poster sobre resultados procedentes de una investigación propia o de una fuente bibliográfica, redacción y evaluación de un proyecto de investigación.	saber hacer	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	(*)(*)

2. ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS Y FINANCIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN ESPAÑA Y EN EUROPA	a. Los programas de I+D+i en España y en la UE. Características, Líneas de actuación, requisitos, convocatorias. Como acceder a la información. b. Definición de un problema para la Investigación. El Plan de investigación. Propósito del plan de investigación. Establecimiento de hipótesis y objetivos. c. Revisión de la literatura. d. Escritura de la propuesta de investigación. Contenido y organización de la propuesta. Criterios de evaluación de la propuesta. El sistema de evaluación. Criterios seguidos en los planes nacionales. Aspectos esenciales a considerar.
3. DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	a. Introducción. Definición de artículos científicos, técnicos y divulgativos. b. Componentes de un artículo científico: Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, Elaboración de tablas y figuras. c. Revisión de artículos científicos: el proceso editorial, revisión de artículos y escritura en colaboración. d. Escritura de documentos técnicos, memorias de proyectos y artículos de divulgación. e. Preparación de ponencias y comunicaciones a congresos (orales y en paneles). Publicaciones electrónicas
4. PROTECCIÓN DE RESULTADOS Y PROPIEDAD INTELECTUAL	(*)(*)
5. LA INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA: LAS RELACIONES CON LA EMPRESA.	a. La transferencia de tecnología a la empresa

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	37.5	0	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	37.5	37.5
Trabajos tutelados	0	12.5	12.5
Estudios/actividades previos	0	58.5	58.5
Presentaciones/exposiciones	37.5	0	37.5
Sesión magistral	12.5	0	12.5
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1
Pruebas de tipo test	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	(*)Actividad en grupo
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Trabajos tutelados	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Trabajos y proyectos	(*)Presentación de trabajos	20
Observacion sistemática	(*)Obsrvación del trabajo continuo	20
Pruebas de tipo test	(*)Examen corto tipo test	60

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Complemento Prácticum				
Asignatura	Complemento Prácticum			
Código	V09M070V01102			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Míguez Tabarés, José Luis			
Profesorado	Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Granada Alvarez, Enrique Lopez Lago, Marcos Martín Ortega, Elena Beatriz Míguez Tabarés, José Luis Moran Gonzalez, Jorge Carlos Patiño Vilas, David Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	jmiguez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)El objetivo de las prácticas consiste en la aplicación de las materias en espacios industriales y de investigación, haciendo énfasis en la aplicación de normas, la valoración de riesgos, eliminación de residuos, trabajo con equipos experimentales, así como la interpretación de los resultados obtenidos en dichas prácticas.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.

B9 Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Calibrar los equipos experimentales y utilizar patrones cuando sea necesario	saber hacer	A1 A2 A3 A4 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Manejar las técnicas y la instrumentación científico-técnica aplicable a la ingeniería térmica	saber hacer	A1 A2 A4 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Interpretar los resultados del trabajo de laboratorio y relacionarlos con las teorías apropiadas.	saber	A7 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Aplicar las normas de seguridad e higiene en laboratorios industriales. Realizar una valoración de los riesgos asociados	saber	A1 A2 A3 A6 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8

(*)Realizar las operaciones matemáticas necesarias para cuantificar los procesos llevados a cabo en el laboratorio.	saber hacer	A1 A2 A3 A5 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Manejar programas de software habituales en laboratorios de equipamiento térmico.	saber	A4 A5 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. METODOLOGÍA ANALÍTICA	(*)
2. TOMA Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	(*)
3. NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO	(*)
4. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS VOLUMÉTRICO	a. Requisitos de las reacciones volumétricas b. Clasificación de los métodos volumétricos. c. Patrones primarios. d. Curva de valoración. e. Detección del punto final: Indicadores químicos y fisicoquímicos. f. Cálculos en análisis volumétrico
5. FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO.	a. Definición. b. Clasificación de los métodos gravimétricos. c. Factor gravimétrico. Aplicaciones
6. CONCEPTO E INTERÉS DE LAS TÉCNICAS INSTRUMENTALES	a. Clasificación. b. Evolución histórica
7. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	a. Bases teóricas. b. Componentes de los equipos instrumentales. c. Interferencias. d. Ensanchamiento de líneas. e. Proyección analítica
8. TÉCNICAS ÓPTICAS NO ESPECTROSCÓPICAS	a. Refractometría. b. Refractómetros clásicos e interferométricos. c. Proyección analítica. d. Polarimetría. e. Dispersión óptica rotatoria y dicroísmo circular. f. Instrumentación y proyección analítica
9. CROMATOGRAFÍA DE GASES	a. Aspectos específicos. b. Componentes básicos de los equipos instrumentales, características de los detectores. c. Modalidades de las cromatografías de gases.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	156.25	0	156.25
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	18.75	18.75
Trabajos tutelados	0	81.25	81.25
Estudios/actividades previos	0	2.25	2.25
Presentaciones/exposiciones	6.25	0	6.25
Sesión magistral	31.25	0	31.25

Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	(*)Actividad en grupo
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Trabajos tutelados	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito	30
Trabajos y proyectos	Presentación de Trabajos	30
Observacion sistemática	Observación del trabajo continuo	40

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Técnicas Estadísticas Aplicadas a la Experimentación				
Asignatura	Técnicas Estadísticas Aplicadas a la Experimentación			
Código	V09M070V01103			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Granada Alvarez, Enrique			
Correo-e				
Web				
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en dominar técnicas estadísticas en la aplicación a fenómenos físico-químicos como por ejemplo la combustión de biomasa, así como profundizar en el habitual dispar de la biomasa en los procesos de combustión donde se conseguirá estructurar unas pautas de comportamiento a partir de estudios experimentales donde la aplicación de las técnicas anteriores juegan un papel protagonista.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Determinar las incertidumbres asociadas a una medida y los efectos cuantitativos de propagación del citado error en todos los procesos donde la citada medida tenga efecto	saber	A1 A3 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Introducir el concepto de diseño de experimentos de manera que el alumno pueda enfrentarse a la planificación de experiencias garantizando que las conclusiones que se puedan obtener están estadísticamente avaladas	saber	A1 A3 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Evaluar críticamente los resultados experimentales a través los errores asociados y estudio de técnicas de reducción de los citados errores.	saber	A1 A2 A4 A5 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Determinar la causalidad entre variables, tanto funcional como numérica, a partir de estudios experimentales	saber hacer	A2 A3 A4 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Optimizar procesos a partir de resultados experimentales en sistemas multivariables	saber	A2 A3 A4 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

(*)Poder establecer una relación causa-efecto entre variables a partir de resultados experimentales y predecir el comportamiento del sistema estudiado	saber	A1 A2 A4 A5 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS EXPERIMENTAL	(*)(*)
2. TEORÍA DE ERRORES EN EXPERIMENTACION	(*)(*)
3. PROPAGACIÓN DE INCERTIDUMBRE	(*)(*)
4. DISEÑO DE EXPERIMENTOS FACTORIALES	(*)(*)
5. DISEÑO DE EXPERIMENTOS NO FACTORIALES	(*)(*)
6. ANÁLISIS DE LA VARIANZA	(*)(*)
7. REGRESIÓN LINEAL	(*)(*)
8. OPTIMIZACIÓN DE RESULTADOS EXPERIMENTALES MEDIANTE EL MÉTODO DEL GRADIENTE.	(*)(*)
9. TEORÍA GRIS. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	(*)(*)

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	25	0	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	12.5	0	12.5
Trabajos tutelados	0	6.25	6.25
Estudios/actividades previos	0	12.5	12.5
Presentaciones/exposiciones	2.25	0	2.25
Sesión magistral	37.5	0	37.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	(*)Actividad en grupo
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Trabajos tutelados	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito para desarrollar o tipo test	50
Trabajos y proyectos	Presentación de trabajos	30

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Termodinámica Industrial del Fluidos				
Asignatura	Termodinámica Industrial del Fluidos			
Código	V09M070V01104			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Míguez Tabarés, José Luis Montero García, Eduardo			
Correo-e				
Web				
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en conocer los métodos de análisis termodinámico de las mezclas líquidas y gaseosas de fluidos de interés industrial.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Conocer los métodos de análisis termodinámico general.	saber	A1 A6 A7 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer las relaciones termodinámicas del equilibrio de fases	saber	A1 A6 A7 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Realizar aplicaciones de análisis termodinámico de mezclas gaseosas	saber hacer	A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Realizar aplicaciones de análisis termodinámico de mezclas líquidas	saber hacer	A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

(*)Realizar aplicaciones de análisis termodinámico de equilibrio de fases en sistemas multicomponentes	saber hacer	A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. RELACIONES FUNDAMENTALES DE LA TERMODINÁMICA	a. Ecuación fundamental de la Termodinámica. b. Relación entre las ecuaciones energética y térmica de estado. c. Ecuaciones de la energía interna y la entalpía. d. Ecuaciones de la entropía. e. Ecuaciones de las capacidades caloríficas.
2. ANÁLISIS TERMODINÁMICO. REPRESENTACIONES ENERGÉTICA Y ENTRÓPICA	a. Análisis termodinámico de un sistema. b. Concepto de representación y formalismo termodinámico. c. Representación energética y entrópica de la Termodinámica. d. Relaciones formales.
3. POTENCIALES TERMODINÁMICOS.	a. Conjunto natural de variables independientes. b. La transformada de Legendre. c. Método de los potenciales termodinámicos. d. Las transformadas de Legendre de la representación energética: potenciales termodinámicos de Helmholtz, de Gibbs y entalpía. e. Relaciones entre los potenciales termodinámicos: ecuaciones de Gibbs-Helmholtz. f. Extensión de la Termodinámica a los sistemas de composición variable. g. Potencial químico.
4. CONDICIONES GENERALES DE EQUILIBRIO.	a. Evolución de un sistema termodinámico. b. Desigualdad fundamental de la Termodinámica. c. Condiciones generales de equilibrio de un sistema termodinámico. Método de Gibbs. d. Aplicación a un sistema monocomponente aislado. e. Condiciones de equilibrio térmico, mecánico y químico.
5. EQUILIBRIO EN SISTEMAS MULTICOMPONENTES Y MULTIFÁSICOS.	a. Equilibrio de fases de un sistema multicomponente y multifásico. b. La regla de las fases de Gibbs. c. Teorema de Duhem.
6. ESTABILIDAD TERMODINÁMICA.	a. Condiciones de estabilidad termodinámica. b. Límite de estabilidad. c. Estabilidad de gases licuados en esferas.
7. TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES.	a. Potencial químico como criterio de equilibrio de fases b. Propiedades parciales. c. Ecuación de Gibbs-Duhem. d. Relaciones entre propiedades parciales.
8. TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES. TERMODINÁMICA DE MEZCLAS GASEOSAS.	a. Mezclas de gases ideales. b. Teorema de Gibbs. c. Fugacidad y coeficiente de fugacidad para una especie pura. d. Criterio de equilibrio líquido vapor de especies puras. e. Fugacidad de un líquido comprimido. f. Fugacidad y coeficiente de fugacidad para especies en solución-Propiedades residuales.
9. TERMODINÁMICA DE SOLUCIONES. TERMODINÁMICA DE MEZCLAS LÍQUIDAS.	a. La solución ideal b. Propiedades de exceso. c. Coeficiente de actividad. d. Comportamiento de las propiedades de exceso de mezclas líquidas.
10. TERMODINÁMICA DE SOLUCIONES. APLICACIONES. EQUILIBRIO DE FASES A PRESIONES BAJAS Y MODERADAS.	a. Correlación de datos experimentales del equilibrio líquido-vapor. b. Regla de Lewis-Randall. c. Modelos para la energía de Gibbs de exceso. d. Propiedades de mezcla.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	37.5	37.5
Trabajos tutelados	0	6.25	6.25
Estudios/actividades previos	0	6.25	6.25
Tutoría en grupo	0	8.5	8.5
Sesión magistral	37.5	0	37.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Tutoría en grupo	(*)Actividad autónoma
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Trabajos tutelados	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Tutoría en grupo	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen escrito	20
Trabajos y proyectos	Presentación/Exposición de los trabajos realizados	30
Observacion sistemática	Observación continua del trabajo	50

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Análisis Energético y Exergético				
Asignatura	Análisis Energético y Exergético			
Código	V09M070V01105			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Juarez Castelló, Manuel Celso Míguez Tabarés, José Luis			
Correo-e				
Web				
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en dominar los conceptos fundamentales para la realización de análisis energéticos y exergéticos de diferentes procesos industriales, así como realizar balances de energía y exergías de los diferentes procesos y ser capaz de actuar adecuadamente sobre los mismos.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis	saber	A1 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Adquirir técnicas de trabajo en grupo y de intercomunicación	saber	A1 A2 A5 B1 B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Mejorar la capacidad de exposición tanto oral como escrita	saber	A3 A4 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Comprender el concepto de irreversibilidad de un proceso y saber evaluar sus consecuencias	saber	A1 A2 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Entender y diferenciar los conceptos de contenido energético y energético de un sistema y ser capaz de valorar y calcular dichos contenidos	saber	A2 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

(*)Ser capaz de comprender y utilizar los métodos de análisis energético y energético para evaluar el comportamiento de diferentes sistemas	saber hacer	A2 A3 A4 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. INTRODUCCIÓN	(*)
2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES	(*)(*)
3. ENTROPÍA E IRREVERSIBILIDAD.	(*)(*)
4. DEFINICIÓN DE EXERGÍA. BALANCES DE EXERGÍA. EXERGÍA PERDIDA.	(*)(*)
5. BALANCES DE EXERGÍA EN UN VOLUMEN DE CONTROL. EXERGÍA DE FLUIDOS.	(*)(*)
6. DIAGRAMAS DE EXERGÍA. RENDIMIENTO EXERGÉTICO.	(*)(*)
7. APLICACIONES DEL BALANCE DE EXERGÍA EN SISTEMAS DE INTERÉS TÉCNICO.	(*)(*)
8. APLICACIONES DEL BALANCE DE EXERGÍA EN CICLOS TERMODINÁMICOS	(*)(*)

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	37.5	37.5
Trabajos tutelados	0	6.25	6.25
Estudios/actividades previos	0	12.5	12.5
Presentaciones/exposiciones	2.25	0	2.25
Sesión magistral	37.5	0	37.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	(*)Actividad en grupo
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Trabajos tutelados	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba escrita	50
Trabajos y proyectos	Exposición de trabajos	30

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS

Determinación de Propiedades Termodinámicas de Fluidos de Interés Industrial

Asignatura	Determinación de Propiedades Termodinámicas de Fluidos de Interés Industrial			
Código	V09M070V01106			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Alonso Tristán, Cristina Míguez Tabarés, José Luis			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en conocer los métodos de estimación de propiedades termofísicas de gases y líquidos, así como los métodos de estimación de propiedades de las mezclas de fluidos de interés industrial.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocer los métodos de estimación de propiedades termofísicas de gases y líquidos.	saber	A1 A2 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer los métodos de estimación de propiedades de las mezclas de fluidos.	saber	A1 A2 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Realizar aplicaciones de estimación de propiedades termo-físicas en fluidos de interés industrial	saber hacer	A2 A3 A4 A5 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. ESTIMACIÓN DE PROPIEDADES TERMO FÍSICAS.	a. Metodología en la evaluación de propiedades. b. Estimación de propiedades. c. El método de estimación
2. PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS PUROS.	a. Ley de los estados correspondientes. b. Moléculas polares y no polares. c. Estructura molecular. d. Estimación de propiedades críticas para compuestos puros. e. Métodos de estimación. f. Factor acéntrico.
3. PROPIEDADES PVT DE GASES Y LÍQUIDOS PUROS.	a. Correlaciones de dos parámetros. b. Correlaciones de tres parámetros. c. Ecuación de estado del Virial. d. Ecuaciones cúbicas de estado. e. Propiedades PVT de líquidos.

4. PROPIEDADES PVT DE MEZCLAS.	a. Propiedades de mezcla. b. Reglas de mezcla. c. Estados correspondientes: método pseudo crítico. d. Segundo coeficiente del virial para mezclas. e. Ecuaciones de estado cúbicas. f. Densidad de mezclas líquidas.
5. PROPIEDADES TERMODINÁMICAS.	a. Propiedades termodinámicas. b. Propiedades residuales. c. Evaluación de propiedades residuales. d. Capacidades caloríficas de gases. e. Propiedades críticas de mezcla. f. Capacidades caloríficas de líquidos.
6. PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE GASES IDEALES.	a. Entalpía y energía de Gibbs de formación. b. Capacidad calorífica. Entalpía de reacción. c. Entropía de formación. Energía de Gibbs de reacción. d. Métodos de estimación.
7. PRESIONES DE VAPOR Y ENTALPÍAS DE VAPORIZACIÓN DE FLUIDOS PUROS.	a. Presión de vapor de líquidos puros. b. Métodos de estimación y correlaciones. c. Entalpía de vaporización de compuestos puros. d. Métodos de estimación y correlaciones. e. Variación de la entalpía de vaporización de la temperatura.
8. OTRAS PROPIEDADES TERMOFÍSICAS Y DE TRANSPORTE.	a. Viscosidad. b. Conductividad térmica. c. Coeficiente de difusión. d. Tensión superficial.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	37.5	37.5
Trabajos tutelados	0	6.25	6.25
Estudios/actividades previos	0	6.25	6.25
Tutoría en grupo	8.5	0	8.5
Sesión magistral	37.5	0	37.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Tutoría en grupo	(*)Actividad autónoma
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Trabajos tutelados	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Tutoría en grupo	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	prueba escrita o examen tipo test	20
Trabajos y proyectos	Presentación de trabajos	30
Observacion sistemática	Observación continua del trabajo realizado	50

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas Térmicos Avanzados Basados en Energías Alternativas: Solar

Asignatura	Sistemas Térmicos Avanzados Basados en Energías Alternativas: Solar			
Código	V09M070V01107			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Moran Gonzalez, Jorge Carlos			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en adquirir conocimientos sobre el potencial de la energía solar para aplicaciones térmicas y eléctricas, conocer métodos de cálculo, estimación y simulación de los diferentes tipos de radiación, así como diseñar instalaciones y conocer las legislaciones relativas al aprovechamiento de la energía.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocimientos sobre el potencial de la energía solar para aplicaciones térmicas y eléctricos	saber	A1 A2 A3 A6 A7 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer métodos de cálculo, estimación y simulación de los diferentes tipos de radiación: directa, difusa, global, etc.	saber	A2 A3 A4 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer metodologías de medida de la radiación solar y el manejo de bases de datos de medidas	saber	A1 A2 A3 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocimiento relativo a la transmisión de la radiación a través de distintos tipos de superficies	saber	A3 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

(*)Describir y calcular los diferentes tipos de colectores solares para aplicaciones a alta, media y especialmente baja temperatura	saber hacer	A1 A2 A3 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer y diseñar instalaciones de aprovechamiento térmico de la energía solar	saber hacer	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Describir las técnicas y metodologías para la integración de colectores solares y de arquitectura bio-climática en general	saber	A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer las principales características de la legislación relativa al aprovechamiento de la energía solar en el marco de las legislaciones nacionales, autonómicas y locales	saber	A1 A2 A3 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. POTENCIAL DE LA ENERGÍA SOLAR Y BENEFICIOS. ENERGÍA SOLAR ACTIVA Y PASIVA.	(*)

2. LA RADIACIÓN SOLAR. ESTIMACIÓN DE RECURSOS DISPONIBLES	a. Factores astronómicos b. Radiación solar extra-terrestre c. Factores climáticos d. Métodos de medida de la radiación solar e. Absorción y dispersión de la radiación solar en la atmósfera f. Radiación solar directa, difusa y global g. Cálculo de la radiación solar disponible h. Cálculo de la radiación solar en superficies inclinadas i. Formas de aprovechamiento de la energía solar j. Simulación en energía solar
3. ESTUDIO DE LA RADIACIÓN EN MATERIALES OPACOS Y A TRAVÉS DE SUPERFICIES TRANSPARENTES	(*)
4. TECNOLOGÍAS SEGÚN LA TEMPERATURA. TIPOS DE COLECTORES	a. Tecnología solar a baja y media temperatura. b. Tecnología solar a media - alta temperatura. c. Tecnología solar a alta temperatura.
5. CÁLCULO DE INSTALACIONES	a. Cálculo de necesidades. Instalaciones de ACS, piscinas calefacción y/refrigeración b. Cálculo del sistema de captación. Métodos de cálculo c. Sistemas de almacenamiento d. Sistemas auxiliares de energía e. Sistemas de regulación y control f. Métodos de cálculo de las superficies colectoras g. Cobertura solar
6. ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA	(*)(*)
7. INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA	(*)(*)
8. NORMAS URBANÍSTICAS. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Y LAS ENERGÍA RENOVABLES	(*)(*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	0	37.5	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	12.5	12.5
Trabajos tutelados	0	6.25	6.25
Estudios/actividades previos	0	8.5	8.5
Presentaciones/exposiciones	0	6.25	6.25
Sesión magistral	25	0	25
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	(*)Actividad en grupo
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Trabajos tutelados	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Proba escrita	50
Trabajos y proyectos	(*)Exposición de traballos	30
Observacion sistemática	(*)Traballo contiuo	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sustentabilidad y Análisis del Ciclo de Vida en la Edificación				
Asignatura	Sustentabilidad y Análisis del Ciclo de Vida en la Edificación			
Código	V09M070V01201			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	del Portillo Valdés, Luis Alfonso Míguez Tabarés, José Luis			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en explicar con rigor y detalle los métodos de evaluación de impacto medioambiental, realizar el análisis de inventario de los materiales de construcción, de los elementos constructivos y de las edificaciones, así como interpretar los resultados obtenidos de la aplicación de los diversos métodos de impacto.			

Competencias de titulación	
Código	
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocer con rigor y detalle los métodos de evaluación de impacto medioambiental	saber	A2 A3 A4 A5 A6 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Realizar con rigor científico el análisis de inventario de los materiales de construcción, de los elementos constructivos y de las edificaciones.	saber hacer	A2 A3 A4 A5 A6 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Interpretar los resultados obtenidos de la aplicación de los diversos métodos de impacto.	saber	A2 A3 A4 A5 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Proponer acciones globales de mejora para reducir el impacto medioambiental de de los materiales de construcción, de los elementos constructivos y de las edificaciones.	saber	A3 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

(*)Aplicar la normativa de sostenibilidad a las diferentes edificaciones detectando los puntos fuertes y débiles de las mismas.	saber hacer	A2 A3 A4 A5 A6 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Profundizar en el conocimiento de los fundamentos del ACV e investigar nuevas formas de reparto de las cargas medioambientales.	saber	A2 A5 A8 B1 B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA	(*)(*)
2. ANÁLISIS DE INVENTARIO	(*)(*)
3. BASES DE DATOS	(*)(*)
4. MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	(*)(*)
5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	(*)(*)
6. PROPUESTAS DE MEJORA	(*)(*)
7. NORMATIVA DE SOSTENIBILIDAD	(*)(*)

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	0	50	50
Trabajos tutelados	0	10	10
Estudios/actividades previos	0	5	5
Presentaciones/exposiciones	0	2.5	2.5
Sesión magistral	28.5	0	28.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	(*)Actividad en grupo
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	
Trabajos tutelados	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Proba escrita	20
Trabajos y proyectos	(*)Presentación de traballos	30
Observacion sistemática	(*)Observación traballo continuo	50

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS

La Termoeconomía en el Cálculo del Contenido Energético e Impacto Ambiental de Materiales y Elementos de la Construcción

Asignatura	La Termoeconomía en el Cálculo del Contenido Energético e Impacto Ambiental de Materiales y Elementos de la Construcción			
Código	V09M070V01202			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Míguez Tabarés, José Luis Sala Lizarraga, José María			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en profundizar en el significado de las irreversibilidades a través del análisis exergético, aprender a calcular la exergía química de las sustancias, así como saber cuantificar las destrucciones de exergía, valorar los costes económicos de los flujos intermedios y finales en las plantas industriales y sentar las bases para el diseño de equipos y procesos, a partir de la Termo economía.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.

B9 Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis	saber	A1 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Adquirir las técnicas de trabajo en grupo, mejorando la capacidad de intercomunicación	saber hacer	A1 A2 A5 B1 B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Mejorar la capacidad expositiva, tanto oral como escrita	saber hacer	A3 A4 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Comprender el significado profundo de las irreversibilidades y saber cuantificar sus consecuencias	saber	A1 A2 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

(*)Entender el significado del contenido energético y exergético de un producto y conocer la metodología para su cálculo.	saber	A1 A2 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Ser capaz de comprender las posibilidades de la exergía como herramienta para evaluar la sostenibilidad, en particular en el sector de la edificación.	saber hacer	A2 A3 A4 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. IRREVERSIBILIDAD Y GENERACIÓN DE ENTROPÍA	(*)(*)
2. BALANCES EN VOLÚMENES DE CONTROL	(*)(*)
3. LA EXERGÍA Y EL MÉTODO DE ANÁLISIS EXERGÉTICO	(*)(*)
4. LA EXERGÍA QUÍMICA	(*)(*)
5. CÁLCULO DE LA EXERGÍA QUÍMICA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	(*)(*)
6. ANÁLISIS TERMODINÁMICO DE PROCESOS ELEMENTALES	(*)(*)
7. ANÁLISIS FUNCIONAL DE EQUIPOS Y PROCESOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	(*)(*)
8. COSTES EXERGÉTICOS Y TERMOECONÓMICOS. CONTENIDO EN E ENERGÍA Y EN EXERGÍA	(*)(*)
9. LA TERMOECONOMÍA APLICADA A PLANTAS INDUSTRIALES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	(*)(*)
10. CONTENIDO ENERGÉTICO Y CONSUMO DE ENERGÍA A LO LARGO DEL CICLO DE VIDA DE UN EDIFICIO	(*)(*)
11. LA EXERGÍA COMO CRITERIO DE VALORACIÓN DE RECURSOS. PAPEL DE LA EXERGÍA EN LOS ACV.	(*)(*)

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	25	25
Estudios/actividades previos	0	25	25
Sesión magistral	47	0	47
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Proba escrita	20
Trabajos y proyectos	(*)Exposición traballos	30
Observacion sistemática	(*)Observación de traballo continuo	50

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS

Transmisión de Humedad a través de Cerramientos. Caracterización Higroscópica de Materiales de Construcción

Asignatura	Transmisión de Humedad a través de Cerramientos. Caracterización Higroscópica de Materiales de Construcción			
Código	V09M070V01203			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Gómez Arriaran, Ignacio Santiago Míguez Tabarés, José Luis			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en comprender los mecanismos de transporte y almacenamiento de humedad en materiales de construcción porosos utilizados en la envolvente de los edificios.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Analizar y predecir el comportamiento frente a la humedad de los cerramientos de edificios. deberá saber identificar la relación entre la configuración del sistema de poros de los materiales de construcción y sus propiedades higroscópicas, sabiendo reconocer y evaluar las propiedades de almacenamiento y de transporte de humedad, Y conocer las técnicas de ensayo necesarias para una completa caracterización higrotérmica de los materiales de construcción	saber	A1 A7 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Realizar los cálculos para la comprobación de formación de condensaciones intersticiales y superficiales en los cerramientos en cumplimiento del código técnico en la edificación, según la norma une-en 13788.	saber hacer	A1 A2 B1 B1 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Adquirir destreza en el manejo de programas de simulación del comportamiento higroscópico y de la transferencia de humedad en cerramientos	saber hacer	A2 A6 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
1. IMPACTO DE LA HUMEDAD EN EL EDIFICIO. TIPOS DE HUMEDADES Y PATOLOGÍAS ASOCIADAS	(*)(*)
2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO POROSO. PROPIEDADES HIGROSCÓPICAS BÁSICAS	(*)(*)
3. MECANISMOS Y PROPIEDADES DE ALMACENAMIENTO DE HUMEDAD	(*)(*)
4. MECANISMOS Y PROPIEDADES DE TRANSPORTE DE HUMEDAD	(*)(*)
5. ECUACIONES DE TRANSPORTE DE HUMEDAD. EL MODELO DE PERMEABILIDAD FRENTE AL MODELO DE DIFUSIVIDAD.	(*)(*)
6. ENSAYOS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES BÁSICAS. ENSAYO DE SATURACIÓN EN VACÍO Y ENSAYO DE ABSORCIÓN CAPILAR	(*)(*)
7. LA ISOTERMA DE SORCIÓN. ENSAYO DE SORCIÓN HIGROSCÓPICA	(*)(*)
8. LA CURVA DE RETENCIÓN. ENSAYO DE INTRUSIÓN DE MERCURIO.	(*)(*)
9. ENSAYO DE PLACAS A PRESIÓN	(*)(*)
10. LA PERMEABILIDAD. ENSAYO DE DIFUSIÓN DE VAPOR	(*)(*)
11. LA DIFUSIVIDAD. ENSAYO DE ANÁLISIS POR RAYOS X	(*)(*)
12. NUEVO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. COMPROBACIÓN DE CONDENSACIONES SUPERFICIALES E INTERSTICIALES. EJEMPLOS DE CÁLCULO	(*)(*)
13. HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN Y CÁLCULO DE TRANSPORTE DE CALOR Y HUMEDAD	(*)(*)

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	0	25	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	25	25

Estudios/actividades previos	0	12.5	12.5
Sesión magistral	34.5	0	34.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas y/o ejercicios	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Proba escrita	20
Trabajos y proyectos	(*)Exposición de traballos	30
Observacion sistemática	(*)Observación de traballo continuo	50

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Calidad de Aire Interior y Ventilación				
Asignatura	Calidad de Aire Interior y Ventilación			
Código	V09M070V01204			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	del Campo Pérez, Victor Míguez Tabarés, José Luis			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en saber realizar una auditoría de calidad de aire interior, conocer las técnicas actuales de investigación de la ventilación de locales, así como saber valorar el coste energético de los caudales de ventilación y la situación actual sobre técnicas de ventilación pasivas.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Saber realizar una auditoría de calidad de aire interior , determinando los factores implicados en el resultado	saber hacer	A1 A3 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer las técnicas actuales de investigación de la ventilación de locales, aplicando la metodología más apropiada para cada situación.	saber	A1 A3 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Saber valorar el coste energético de los caudales de ventilación	saber	A1 A2 A4 A5 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer la situación actual sobre técnicas de ventilación pasivas, estudiando las líneas de investigación actuales y su interés para nuestra problemática	saber	A2 A3 A4 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer las tecnologías de purificación del aire, especialmente la fotocatálisis inversa y como consecuencia saber evaluar la disminución de la tasa de ventilación.	saber	A2 A3 A4 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
(*)1. NATURALEZA Y FUENTE DE LOS CONTAMINANTES INTERIORES. SU MEDIDA	(*)
(*)2. CONDICIONES DEL AMBIENTE INTERIOR SU MEDIDA	(*)
(*)3. VENTILACION NATRURAL, HIBRIDA Y MECÁNICA.	(*)
(*)4. MEDIDA DE LA VENTILACIÓN	(*)
(*)5. FOTOACUSTICA EN LA DETECCIÓN DE GASES	(*)

(*)6. PURIFICACIÓN DEL AIRE. TÉCNICAS FOTOCATALITICAS
TECNOLOGIAS LIMPIAS DE DESORIZACIÓN POR VIA SECA Y POR VIA HUMEDA (*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	25	25
Trabajos tutelados	0	12.5	12.5
Estudios/actividades previos	0	12.5	12.5
Sesión magistral	46	0	46
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Trabajos tutelados	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Proba escrita	20
Trabajos y proyectos	(*)Exposición de traballos	30
Observacion sistemática	(*)Observación do traballo continuo	50

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Eficiencia Energética en la Edificación				
Asignatura	Eficiencia Energética en la Edificación			
Código	V09M070V01205			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	López González, Luis María Míguez Tabarés, José Luis			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en conocer los métodos de análisis y gestión para la implantación de medidas de ahorro y eficiencia de instalaciones energéticas en los edificios.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Conocer los métodos de análisis y gestión de ahorro y eficiencia energética en los edificios.	saber	A1 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Realizar aplicaciones de e medidas de ahorro y eficiencia de instalaciones energéticas en los edificios	saber hacer	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer de los procesos industriales más significativos, de sus implicaciones económicas, energéticas y medioambientales.	saber	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Gestionar adecuadamente la energía de los procesos industriales más significativos.	saber hacer	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos

Tema	
(*)1. CONCEPTOS GENERALES. NORMATIVA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS.	(*)a. El ahorro y la eficiencia energética en el sector edificación. b. Caracterización del sector. c. Consumo de energía en edificios. d. El contexto energético. e. La política energética. f. Directivas de la UE. g. La Ley de Ordenación de la Edificación y el Código Técnico de la Edificación. h. El requisito básico de ahorro de energía. i. Actualización de la normativa técnica.
(*)2. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN LA EDIFICACIÓN.	(*)a. Recogida de datos. b. Niveles de auditoría energética. c. Objetivos y alcance de una auditoría energética. d. Identificación y valoración de oportunidades de ahorro energético. e. Seguimiento de resultados
(*)3. LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS	(*)a. Contexto y antecedentes. b. Evaluación de la eficiencia energética. c. La certificación energética de los edificios. d. La inspección periódica de los equipos energéticos. e. El mantenimiento de las instalaciones energéticas. f. El consumo de energía en edificios. g. Reducción de la demanda térmica. h. Eficiencia energética de los sistemas de ventilación, calefacción y climatización. i. Sostenibilidad energética. j. Sistemas descentralizados de producción de energía basados en energías renovables. k. Instalaciones de cogeneración en edificios. Calefacción o refrigeración central urbana. Bomba de calor.
(*)4. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA. ESTRUCTURA DE LAS TARIFAS DE LOS COMBUSTIBLES Y DE LA ELECTRICIDAD.	(*)
(*)5. CONTABILIDAD ENERGÉTICA. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN LA INDUSTRIA	(*)
(*)6. COMBUSTIBLES. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS. QUEMADORES INDUSTRIALES.	(*)
(*)7. GENERADORES DE VAPOR Y AGUA CALIENTE. REDES DE VAPOR Y DE CONDENSADOS.	(*)
(*)8. HORNOS INDUSTRIALES Y SECADEROS.	(*)
(*)9. REDES DE AIRE COMPRIMIDO. CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO. FRÍO INDUSTRIAL. COGENERACIÓN. TRIGENERACIÓN.	(*)

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	37.5	37.5
Trabajos tutelados	0	12.5	12.5
Estudios/actividades previos	0	12.5	12.5
Sesión magistral	34.5	0	34.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Trabajos tutelados	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Proba escrita	20
Trabajos y proyectos	(*)Exposición traballos	30
Observacion sistemática	(*)Observación traballo continuo	50

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas Térmicos Avanzados Basados en Energías Alternativas: Biocombustibles				
Asignatura	Sistemas Térmicos Avanzados Basados en Energías Alternativas: Biocombustibles			
Código	V09M070V01206			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Míguez Tabarés, José Luis			
Correo-e				
Web				
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en adquirir conocimientos de la biomasa así como su aprovechamiento energético, métodos y tecnologías actuales para su aplicación, destacándolas desde el punto de vista medioambiental y de viabilidad económica.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Gestionar adecuadamente la energía de los procesos industriales más significativos.	saber	A1 A2 A3 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Comprender la proyección social de la biomasa y su importancia en el ámbito profesional	saber	A2 A3 A4 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Describir las principales características de la legislación ambiental de la Unión Europea	saber	A1 A2 A3 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Describir las principales tecnologías disponibles en calderas de biomasa y las líneas de investigación existentes.	saber	A3 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

(*)Describir las principales tecnologías para el tratamiento de las cenizas y evaluar su aplicabilidad en casos diversos.	saber	A1 A2 A3 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocimiento y nuevas líneas de investigación sobre biocombustibles líquidos	saber	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Saber realizar análisis de ciclo de vida de bioetanol y biodiesel	saber	A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
(*)1. ASPECTOS GENERALES DE LA BIOMASA	(*)a. Situación de la biomasa: Europa, España b. Densificación: briquetas y pellets c. Disponibilidad de espacio, planificación adaptada d. Estimación de la potencia y necesidades de combustible
(*)2. SELECCIÓN DEL BIOCOMBUSTIBLE	(*)a. Propiedades de los pellets, las astillas de madera y los residuos agroindustriales b. Selección del combustible apropiado
(*)3. ALMACENAMIENTO DE LA BIOMASA	(*)a. Tamaño del depósito b. Trazado del depósito y del cuarto de calderas c. Características de la seguridad de los silos de biomasa d. Suministro del combustible
(*)4. CALDERAS AUTOMÁTICAS DE BIOMASA	(*)a. Selección de la caldera b. Estrategias para regular la carga y mejorar la seguridad de suministro c. Sistemas de seguridad
(*)5. PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA E INTEGRACIÓN CON SISTEMAS DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	(*)a. Calefacción sin producción de agua caliente sanitaria b. Calefacción y producción de agua caliente sanitaria descentralizada c. Calefacción y producción de agua caliente sanitaria centralizada d. Aspectos básicos para el diseño de un sistema combinado de energía solar térmica y biomasa
(*)6. PROBLEMÁTICA DE LA CENIZA	(*)

(*)7. ESTUDIO E INVESTIGACIONES SOBRE PARTÍCULAS PM	(*)
(*)39. BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS	(*)a. Regulación y normativa de biocombustibles líquidos b. Producción de biocombustibles líquidos c. Propiedades termofísicas de los biocombustibles líquidos d. Biocombustibles para transporte
(*)40. IMPACTO ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL DE BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS	(*)
(*)10. ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE BIOETANOL Y BIODIESEL	(*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	0	37.5	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	12.5	12.5
Trabajos tutelados	0	6.25	6.25
Estudios/actividades previos	0	12.5	12.5
Presentaciones/exposiciones	0	6.25	6.25
Sesión magistral	22	0	22
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	(*)Actividad en grupo
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Trabajos tutelados	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Proba escrita	50
Trabajos y proyectos	(*)Exposición de traballos	20
Observacion sistemática	(*)Observación del traballo continuo	30

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelización de Sistemas Mecánicos				
Asignatura	Modelización de Sistemas Mecánicos			
Código	V09M070V01207			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Vilan Vilan, Jose Antonio			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en afianzar conocimientos y destrezas en geometría, cinemática, dinámica y cálculo de engranaje y sus influencias en su comportamiento térmico.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Afianzar conocimientos y destrezas en geometría, cinemática y dinámica.	saber	A1 A2 A5 A6 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Analizar el cálculo de engranaje y sus influencias en su comportamiento térmico	saber hacer	A1 A2 A7 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Describir los diversos sistemas de lubricación de engranajes	saber	A1 A2 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
(*)1. GEOMETRÍA Y CINEMÁTICA DE LOS ENGRANAJES	(*)a. Engranajes cilíndricos b. Engranajes cónicos c. Engranajes hiperbólicos
(*)2. LUBRICACIÓN DE ENGRANAJES	(*)a. Tipos b. Características
(*)3. MÉTODOS DE REFRIGERACIÓN DE CAJAS REDUCTORAS	(*)
(*)4. CÁLCULO AVANZADO DE ENGRANAJES Y SU COMPORTAMIENTO TÉRMICOS (PROGRAMA KISSOFT)	(*)
(*)5. PERFILES DE ENGRANAJES AVANZADOS	(*)a. Engranajes asimétricos b. Direct Gears Design c. Engranajes de alto rendimiento

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	0	37.5	37.5
Trabajos tutelados	0	12.5	12.5
Estudios/actividades previos	0	6.25	6.25
Presentaciones/exposiciones	0	6.25	6.25
Sesión magistral	33.5	0	33.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2

Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	(*)Actividad en grupo
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Trabajos tutelados	
Estudios/actividades previos	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Proba escrita	50
Trabajos y proyectos	(*)Presentación traballos	30
Observacion sistemática	(*)Observación de traballo continuo	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS

Modelización y Simulación Numérica de Procesos Termofluidodinámicos

Asignatura	Modelización y Simulación Numérica de Procesos Termofluidodinámicos			
Código	V09M070V01208			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en adquirir destrezas en la modelación y simulación numérica de procesos termofluidodinámicos, orientadas a la evaluación y selección de modelos adecuados para la simulación numérica de problemas industriales			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Conocer los principales modelos de la mecánica de fluidos.	saber	A1 A2 A3 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Tener capacidad de selección de un modelo adecuado para un problema real concreto de cara a la simulación numérica.	saber hacer	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Comprender las propiedades básicas de los principales modelos y significado físico de los números adimensionales involucrados.	saber	A1 A2 A3 A5 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer los procesos turbulentos, incluyendo los flujos reactivos de combustión, sus características y principales modelos de análisis.	saber	A1 A2 A3 A4 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

(*)Tener la capacidad de simular numéricamente un modelo adecuado para cada tipo de flujo.	saber hacer	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
(*)1. ECUACIONES DE CONSERVACIÓN DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS	(*)a. Medios no reactivos i. Adimensionalización de las ecuaciones y significado físico de los principales números adimensionales en la dinámica de fluidos: Mach, Reynolds, Froude, Prandtl, Peclet, Grashof y Nusselt. ii. Principales modelos límite de la dinámica de fluidos. Flujos viscosos compresibles. b. Medios reactivos i. Termoquímica: Equilibrio químico. ii. Cinética química y mecanismos reducidos. iii. Llamas en régimen laminar: de difusión y premezcladas. iv. Generación de NOx y SOx
(*)43. FLUJOS TURBULENTOS	(*)a. Escala de Kolmogorov. b. Herramientas estadísticas más usadas en turbulencia. c. Ecuación de la energía en turbulencia. d. Principales modelos para flujos turbulentos
(*)44. INTRODUCCIÓN A LA COMBUSTIÓN TURBULENTA	(*)
(*)45. SIMULACIÓN NUMÉRICA CON CÓDIGOS COMERCIALES: COMSOL, FLUENT.	(*)a. Análisis del flujo de calor en un intercambiador de calor de placas. b. Cálculo aerodinámico. Comparación de diversos modelos de turbulencia

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	18.75	18.75
Trabajos tutelados	0	12.5	12.5
Estudios/actividades previos	0	6.25	6.25
Proyectos	0	25	25
Sesión magistral	35.5	0	35.5
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	(*)Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	(*)Actividad autónoma del alumno
Proyectos	(*)Actividad autónoma del alumno
Sesión magistral	(*)Lección magistral

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Resolución de problemas y/o ejercicios	

Trabajos tutelados

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Trabajos y proyectos	(*)Presentación/exposición de trabajos	80
Observacion sistemática	(*)Observación del trabajo continuo	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

- Barrero, A. y Pérez-Saborid, M, **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de fluidos**, Mc Graw Hill,
Wilcox, D.C., **Turbulence Modelling for CFD**, DCW Industries,
Glassman, I, **Combustion**, Addison-Wesley,
Williams, F. A, **Combustion Theory**, Benjamin/Cummings,
Fluent, **Documentación de ayuda del código comercial FLUENT**, www.fluent.com,
Blazek, J, **Computacional Fluid Dynamics: Principles and Applications**, Elsevier,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Modelización de la Combustión de Biomasa				
Asignatura	Modelización de la Combustión de Biomasa			
Código	V09M070V01209			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en desarrollar un modelo de combustión de partículas sólidas de biomasa en lecho fijo, describir los diversos procesos que tiene lugar en los niveles implicados, así como analizar la influencia que la dinámica del sistema de alimentación pueda tener sobre el comportamiento global de la caldera.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Desarrollar un modelo de combustión de partículas sólidas de biomasa en lecho fijo. La combustión en lecho fijo en sistemas de baja potencia posee la peculiaridad de verse altamente influenciada por el comportamiento individual de cada partícula del sistema así como de la interacción entre las partículas y el hogar de la caldera.	saber hacer	A1 A2 A3 A4 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Describir los diversos procesos que tiene lugar en el interior de cada partícula.	saber	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Describir los diversos procesos que tiene lugar en los niveles implicados: lecho y hogar, y que serán combinados en un modelo global de hogar que servirá para predecir las prestaciones del sistema en su conjunto.	saber	A1 A2 A3 A5 A6 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Analizar la influencia que la dinámica del sistema de alimentación pueda tener sobre el comportamiento global de la caldera y en especial sobre sus emisiones de contaminantes.	saber	A1 A3 A4 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos
Tema

(*)INTRODUCCIÓN	(*)a. Antecedentes. b. Régimen de combustión. Teoría. Estimación del tiempo y tamaño característico. Régimen de reacción de partícula y lecho. Conclusiones e introducción a los submodelos.
(*)MODELO DE PARTÍCULA	(*)a. Introducción. b. Antecedentes. c. Modelo 1. Introducción e hipótesis principales. 2. Unidimensionalización. 3. Balance de masa. 4. Balance de energía. 5. Reacciones principales. 6. Evolución de la estructura de la partícula. 7. Propiedades y parámetros termo-físicos.
(*)MODELO DE LECHO DE PARTICULAS	(*)a. Introducción. b. Antecedentes. c. Formulación del modelo propuesto. 1. Planteamiento. 2. Formulación estacionaria del modelo. 3. Formulación dinámica del modelo.
(*)MODELADO DEL HOGAR	(*)a. Introducción. b. Fase gas (Metodología CFD). c. Fase sólida dispersa. d. Mecanismo de interacción lecho-hogar. e. NOx.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	0	25	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	6.25	6.25
Trabajos tutelados	0	12.5	12.5
Estudios/actividades previos	0	25	25
Presentaciones/exposiciones	0	6.25	6.25
Sesión magistral	22	0	22
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	Actividad en grupo
Sesión magistral	Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Trabajos tutelados	
Estudios/actividades previos	
Presentaciones/exposiciones	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*) Probas de resposta longa, de desenvolvemento	50
Trabajos y proyectos	(*)Traballos e proxectos	30
Observacion sistemática	(*)Observación sistemática	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aplicaciones de la Mecánica de los Fluidos Computacional a la Industria				
Asignatura	Aplicaciones de la Mecánica de los Fluidos Computacional a la Industria			
Código	V09M070V01210			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Paz Penín, María Concepción			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en adquirir conocimientos de los flujos de fluidos en la automoción, identificar problemas de interés para la industria relacionados con dichos flujos y resolver mediante técnicas de simulación numérica (CFD) los problemas planteados.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Conocimiento de los principios básicos de la Mecánica de Fluidos, de los modelos turbulentos y sus limitaciones	saber	A1 A2 A8 B1 B1 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Capacidad de simular numéricamente problemas de combustión	saber hacer	A1 A2 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Introducción a la simulación de flujos externos	saber	A1 A2 A7 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocimiento de los modelos para la resolución de flujos multifásicos, sus capacidades y sus limitaciones.	saber	A1 A2 A5 A6 A7 A8 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos

Tema	
(*)6. REPASO DE LAS ECUACIONES DE GOBIERNO DEL FLUJO FLUIDO	(*)a. Introducción a CFD b. Modelos turbulentos c. Capa límite d. Aplicación: Intercambiadores de calor
(*)7. COMBUSTIÓN	(*)a. Ecuaciones de la combustión b. Tipos de combustión c. Generación de contaminantes d. Aplicación: combustión premezclada
(*)8. FLUJO EXTERNO	(*)a. Aplicación: Flujo alrededor de un coche.
(*)9. FLUJOS MULTIFÁSICOS	(*)a. MODELOS PARA EL CÁLCULO b. Aplicación: Llenado del tanque de combustible
(*)10. FLUJOS COMPRESIBLES	(*)a. PROCESOS DE ADMISIÓN Y ESCAPE b. Aplicación: Flujo en las válvulas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	0	37.5	37.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	12.5	12.5
Trabajos tutelados	0	6.25	6.25
Estudios/actividades previos	0	12.5	12.5
Presentaciones/exposiciones	0	6.25	6.25
Sesión magistral	22	0	22
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	Actividad en grupo
Sesión magistral	Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Trabajos tutelados	
Estudios/actividades previos	
Presentaciones/exposiciones	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*) Probas de resposta longa, de desenvolvemento	50
Trabajos y proyectos	(*)Traballos e proxectos	30
Observacion sistemática	(*) Observación sistemática	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS

Análisis Numérico de Sistemas Térmico-Fluido-Dinámicos mediante Analogía Eléctrica: Problemas Directos e Inversos

Asignatura	Análisis Numérico de Sistemas Térmico-Fluido-Dinámicos mediante Analogía Eléctrica: Problemas Directos e Inversos			
Código	V09M070V01211			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado	Eguia Oller, Pablo Míguez Tabarés, José Luis Zueco Jordán, Joaquín			
Correo-e				
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)El objetivo de esta materia consiste en conocer los aspectos más importantes del método de redes como herramienta numérica de simulación de procesos fluido dinámicos, así como los dispositivos empleados para la simulación eléctrica.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Conocer los aspectos más importantes del método de redes como herramienta numérica de simulación de procesos fluido dinámicos, así como los dispositivos empleados para la simulación eléctrica	saber	A2 A5 B1 B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Diseño de modelos en red de procesos de transporte: Difusión y convección. Incorporación al modelo de las condiciones iniciales y de frontera.	saber hacer	A1 A2 A5 B1 B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Modelado de diferentes tipos de ecuaciones diferenciales constitutivas de procesos en transferencia de calor y en mecánica de fluidos.	saber hacer	A1 A2 A6 A7 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Conocer el programa de simulación de redes eléctricas PSpice, así como las ventajas y desventajas del método de redes con respecto a los métodos numéricos clásicos.	saber	A1 A2 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
(*)47. ECUACIÓN GENERAL DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR. ECUACIONES DE NAVIER-STOKES PARA MEDIOS NEWTONIANOS	(*)
(*)48. ANALOGÍA ELÉCTRICA EN PROCESOS DE DISCRETIZACIÓN ESPACIAL UNIDIMENSIONAL	(*)
(*)49. ANALOGÍA ELÉCTRICA EN PROCESOS DE DISCRETIZACIÓN ESPACIAL BIDIMENSIONAL	(*)
(*)50. DISPOSITIVOS ELEMENTALES PARA CONSTRUIR EL MODELO EN RED	(*)
(*)51. PRINCIPIOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN CON PSPICE: EJEMPLOS	(*)
(*)52. MODELADO DE DIFERENTES CONDICIONES DE CONTORNO	(*)
(*)53. ANALISIS NUMÉRICO DE UN PROCESOS DE CONDUCCIÓN PURA TRANSITORIO	(*)
(*)54. ANÁLISIS NUMÉRICO DE UN INTERCAMBIADOR DE CALOR: CONVECCIÓN FORZADA	(*)

(*)55. ANÁLISIS NUMÉRICO DE PROCESOS DE CONVECCIÓN NATURAL	(*)
(*)56. DETERMINACIÓN INVERSA DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS DE UN MATERIAL SÓLIDO	(*)
(*)57. ANALOGIA TÉRMICO-ELECTRICA PARA MODELAR PROCESOS DE RADIACCIÓN DE CALOR	(*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	0	25	25
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	12.5	12.5
Trabajos tutelados	0	6.25	6.25
Estudios/actividades previos	0	12.5	12.5
Presentaciones/exposiciones	0	6.25	6.25
Sesión magistral	34.5	0	34.5
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Trabajos y proyectos	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Prácticas tutorizadas y actividad autónoma del alumno
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad del alumno autónoma y tutorizada
Trabajos tutelados	Actividad autónoma del alumno
Estudios/actividades previos	Actividad autónoma del alumno
Presentaciones/exposiciones	Actividad en grupo
Sesión magistral	Lección magistral

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Trabajos tutelados	
Estudios/actividades previos	
Presentaciones/exposiciones	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	(*)Pruebas	50
Trabajos y proyectos	(*)Trabajos	30
Observacion sistemática	(*)Observación continua de los trabajos realizados	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo Fin de Máster				
Asignatura	Trabajo Fin de Máster			
Código	V09M070V01212			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Térmica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Míguez Tabarés, José Luis			
Profesorado	Granada Alvarez, Enrique Martín Ortega, Elena Beatriz Míguez Tabarés, José Luis Moran Gonzalez, Jorge Carlos Patiño Vilas, David Paz Penín, María Concepción Porteiro Fresco, Jacobo Vilan Vilan, Jose Antonio			
Correo-e	jmiguez@uvigo.es			
Web	http://mastertermica.es			
Descripción general	(*)La Línea de Investigación es el Trabajo de Fin de Máster contemplado en el RD 1393/2007. Línea de Investigación.			

Competencias de titulación	
Código	
A1	(*)Dominar conceptos teóricos avanzados sobre intercambios de masa y energía y sobre dinámica de fluidos, que constituyan una ampliación de la formación básica adquirida en los estudios de grado.
A2	(*)Utilizar de forma adecuada métodos y herramientas informáticos, fundamentados desde el punto de vista teórico y debidamente contrastados, para el adecuado dimensionado de las instalaciones energéticas.
A3	(*)Comprender, cuantificar y afrontar el impacto que el desarrollo de la civilización ha tenido sobre el medioambiente. Entender la importancia de las energías renovables (solar, eólica, biomasa□.) en nuestra sociedad presente y futura
A4	(*)Saber interpretar correctamente el significado de la sostenibilidad aplicado al sector energético, evaluar su impacto medioambiental y proponer soluciones eficientes de mejora.
A5	(*)Obtener una visión científico-tecnológica de los métodos actuales de producción de energía y su problemática medioambiental.
A6	(*)Ser capaz de proponer líneas de investigación novedosas para resolver problemas de eficiencia en sistemas energéticos complejos.
A7	(*)Ser capaz de investigar en nuevas líneas de investigación para mejorar la eficiencia de los diversos sistemas energéticos.
A8	(*)Ser capaz de desarrollar, formular y resolver modelos de simulación de diversos sistemas energéticos para su estudio y análisis
B1	(*)Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios relacionados con su área de estudio. Aplicación del diálogo interprofesional y el trabajo en equipo
B2	(*)Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales u éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
B3	(*)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.
B4	(*)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.
B5	Demostrar comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio y habilidades y métodos de investigación relacionados.
B6	Capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso investigador con seriedad académica siguiendo el método científico.
B7	Capacidad para realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento, y que sea merecedora de publicación referenciada en ámbito nacional o internacional
B8	Capacidad para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. Lograr un enfoque científico-técnico de cualquier problema energético.
B9	Adquirir la formación propuesta en un contexto en el que se ha expresado interés desde los puntos de vista académico y científico-tecnológico. Esta permitirá que los alumnos sean capaces de fomentar el avance tecnológico, social o cultural de una sociedad basada en el conocimiento.

Competencias de materia		
Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Aprender a planificar y ejecutar un proyecto completo de I+D+i en el campo de ingeniería térmica	saber	A1 A2 A7 A8 B1 B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Dominar las principales destrezas para la aplicación de nuevos modelos, tecnologías y procesos en un caso práctico.	saber	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 B1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
(*)Dominar conceptos teóricos avanzados que constituyan una ampliación de la formación básica del grado en ingeniería térmica	saber	A1 A2 A4 A5 A8 B1 B1 B2 B4 B5 B6 B7 B8

Contenidos	
Tema	
(*)El trabajo fin de máster se podrá realizar en cualquier tema relacionado con las siguientes líneas de investigación:	(*) Nuevos Modelos en la industria energética Tecnologías avanzadas para la optimización energética en la edificación Investigación de propiedades termodinámicas de fluidos de interés industrial mediante técnicas de alta precisión Eficiencia energética y energías renovables Utilización racional de la Energía Energías Renovables y Medio Ambiente

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajos tutelados	0	100	100
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	100	100
Presentaciones/exposiciones	0	98	98
Trabajos y proyectos	2	0	2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

	Descripción
Trabajos tutelados	Trabajo individual. Tutorías.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Trabajo tutorizado del alumno.
Presentaciones/exposiciones	Trabajo autónomo del alumno

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Presentaciones/exposiciones	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Trabajos tutelados	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se proporciona orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje

Evaluación

	Descripción	Calificación
Trabajos y proyectos	(*)Se evalúa el PFM	100

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Recomendaciones