



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	2307 - INGENIERÍA TÉRMICA II / THERMAL ENGINEERING II
MATERIA:	SISTEMAS OCEÁNICOS Y NAVALES
CRÉDITOS EUROPEOS:	3,0
CARÁCTER:	OBLIGATORIA
TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERÍA MARÍTIMA
CURSO/SEMESTRE	3er CURSO, SEGUNDO SEMESTRE
ESPECIALIDAD:	

CURSO ACADÉMICO	2013-2014		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		x	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	x		

DEPARTAMENTO:	SISTEMAS OCEÁNICOS Y NAVALES	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C=Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
TERESA LEO MENA (C)	L-IT-1	teresa.leo.mena@upm.es
MARIA DEL CARMEN RODRÍGUEZ HIDALGO	L-IT-2	mariadelcarmen.rodriguez.hidalgo@upm.es
JOSÉ LUIS MORÁN GONZÁLEZ	L-IT-3	joseluis.moran@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	QUÍMICA
	ALGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA
	CÁLCULO I
	FÍSICA I
	CÁLCULO II
	FÍSICA II
	TERMODINÁMICA
	INGENIERÍA TÉRMICA I
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Aplicar los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales.
	Aplicar correctamente los métodos de integración elementales.
	Cálculo matemático con funciones de varias variables.
	Física General (Mecánica).
	Química General.
	Aplicar los principios de la Termodinámica a sistemas cerrados.
	Aplicar los principios de la Termodinámica a sistemas abiertos.
	Transferencia de calor por conducción.
Transferencia de calor por convección.	

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIAS GENERALES	NIVEL
CG5.	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	3

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	NIVEL
CE 14	Conocimiento de la Termodinámica aplicada y de la transmisión del calor.	3
CE 19	Conocimiento de los motores diesel marinos, turbinas de gas y plantas de vapor.	2

Código	OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA
Obj 1.	Que los estudiantes alcancen la capacidad necesaria para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Marítima, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el Apartado 3.2 de esta memoria, que formen parte de las actividades de construcción, montaje, transformación, explotación, mantenimiento, reparación, o desguace de buques, embarcaciones y artefactos marinos, así como las de fabricación, instalación, montaje o explotación de los equipos y sistemas navales y oceánicos.
Obj 2.	Que los estudiantes alcancen la capacidad necesaria para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de Ingeniería Marítima.
Obj 3.	Que los estudiantes se formen en el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y en la versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones basándose en los conocimientos adquiridos en materias básicas y tecnológicas propias de la Ingeniería Marítima.
Obj 4.	Que los estudiantes alcancen la madurez necesaria para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en los procesos del proyecto y la construcción de buques.
Obj 5.	Que los estudiantes se formen en la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos en el ámbito de la Ingeniería Marítima.
Obj 6.	Que los estudiantes se formen en el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento que afectan principalmente al proyecto de sistemas marinos y de su instalación a bordo.
Obj 7.	Que los estudiantes lleguen a ser capaces de analizar y valorar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas navales.
Obj 8.	Que los estudiantes lleguen a ser capaces de organizar y planificar actividades en relación con los sistemas marinos en el ámbito de los astilleros y de las instituciones y organismos marítimos.
Obj 9.	Que los estudiantes se formen en el trabajo en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
Obj 10.	Que los estudiantes alcancen el nivel de conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Naval, especialidad en Propulsión y Servicios del Buque.

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1.	Comprender los sistemas multicomponentes en el caso de las mezclas reactivas.
RA2.	Calcular la composición termodinámica de equilibrio tras el proceso de combustión.
RA3.	Calcular la energía térmica obtenida tras el proceso de combustión.
RA4.	Comprender la transferencia de calor por cambio de fase.
RA5.	Comprender la transferencia de calor por radiación.
RA6.	Resolver problemas con modos de transferencia de calor combinados.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)			
TEMA / CAPITULO	Indicadores Relacionados	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1. Introducción.	RA1	1.1.- Introducción.	
Tema 2. Equilibrio Termodinámico de las reacciones químicas.	RA1,RA2	2.1.- Avance de reacción, potencial de reacción y afinidad. Espontaneidad.	L.01
		2.2.- Condición de equilibrio de mezclas reactivas.	L.01
		2.3.- Constante de equilibrio. Mezcla de gases ideales.	L.02-03
		2.4.- Influencia de temperatura en la constante de equilibrio. Ecuación de Van't Hoff	L.04
Tema 3. Procesos de combustión.	RA1,RA2, RA3	3.1.- Estequiometría de la combustión. Aire teórico.	L.05
		3.2.- Procesos reales de combustión.	L.06
		3.3.- Entalpía de formación.	L.07
		3.4.- Balance de energía aplicado a mezclas reactivas. Sistemas abiertos en régimen estacionario.	L.08
		3.5.- Entalpía de reacción y poderes caloríficos.	L.09
		3.6.- Temperatura de combustión adiabática.	L.10
		3.7.- Balance de energía aplicado a sistemas cerrados.	L.11
		3.8.- Entropía absoluta. Tercer principio de la termodinámica.	L.13-14-15
3.9.- Segundo principio de la termodinámica aplicado a mezclas reactivas.	L.13-14-15		
Tema 4. Determinación de la composición en el equilibrio químico.	RA2,RA3	4.1.- Mezcla de gases ideales.	L.08
		4.2.- Reacciones simultáneas.	L.08
		4.3.- Cálculo de la variación de la energía de Gibbs en una reacción.	L.08-11
		4.4.- Calculo de la composición termodinámica de equilibrio tras el proceso de combustión.	L.08-11
Tema 5. Ebullición y condensación.	RA4,RA6	5.1.- Parámetros adimensionales en la ebullición y condensación.	L.16
		5.2.- Modos de ebullición.	L.17-19
		5.3.- Ebullición de piscina: Curva de ebullición y modos de ebullición.	L.18
		5.4.- Correlaciones de ebullición de piscina.	L.17-19
		5.5.- Ebullición por convección forzada.	L.20-21
		5.6.- Condensación: Mecanismos físicos.	L.22
		5.7.- Condensación de película laminar sobre una placa vertical.	L.22
		5.8.- Condensación de película turbulenta.	L.23
		5.9.- Condensación de película en sistemas radiales.	L.23
		5.10.- Condensación de película en tubos horizontales.	L.23
		5.11.- Condensación por gotas.	L.24

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)			
TEMA / CAPITULO		APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 6. Radiación	RA5,RA6	6.1.- Conceptos fundamentales.	L.25
		6.2.- Intensidad de radiación.	L.25
		6.3.- Radiación cuerpo negro.	L.26
		6.4.- Emisión superficial.	L.27-28
		6.5.- Absorción, reflexión y transmisión superficiales	L.29
		6.6.- Ley de Kirchoff.	L.30
		6.7.- Superficie gris.	L.29-30
		6.8.- Radiación ambiental.	L.31
		6.9.- Factor de forma.	L.32
		6.10.- Intercambio de radiación de cuerpo negro.	L.33-34
		6.11.- Intercambio de radiación entre superficies grises difusas en un recinto.	L.33-35
		6.12.- Transferencia de calor multimodal.	L.36

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS
UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

CLASES DE TEORÍA	Las clases de teoría serán expositivas, con abundancia de ejemplos y promoviendo la participación de los alumnos.
CLASES PROBLEMAS	Se resolverán ejercicios y problemas relativos a la aplicación de los principios primero y segundo a sistemas de mezclas reactivas con especial atención al cálculo de la composición termodinámica de equilibrio tras el proceso de combustión, transferencia de calor por radiación y procesos de ebullición y condensación. Al terminar el profesor comentará la solución o la colgará en la plataforma virtual.
PRACTICAS	De Laboratorio (Un total de dos prácticas demostrativas).
TRABAJOS AUTÓNOMOS	
TRABAJOS EN GRUPO	
TUTORÍAS	Se impartirán por el profesor de la asignatura según el horario que se puede encontrar en: http://www.etsin.upm.es/ETSINavales/Escuela/Agenda_Academica/Horarios_Tutorias

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	"Thermodynamics", K. Wark, 6 th Ed.: McGraw-Hill. 1999. Versión Española Edit. McGraw-Hill, 2001.
	"Termodinámica", Y.A. Çengel y M.A. Boles, Edit. McGraw-Hill, 2009. Versión Española 6ª Edición en versión Inglesa, Edit. Edit. McGraw-Hill, 2008.
	"Transferencia de calor y masa. Un enfoque práctico", Y.A. Çengel, Edit. McGraw-Hill, 2007. Versión Española, Edit. Edit. McGraw-Hill 2007.
	"Fundamentos de transferencia de calor" F.P Incropera y D.P. DeWitt 4ª Ed. Pearson Prentice Hall, 1996.
	Apuntes y presentaciones disponibles en la plataforma virtual.
	Tablas y diagramas disponibles en la plataforma virtual de la asignatura.
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura http://moodle.upm.es
	http://webserver.dmt.upm.es/-isidoro/bk3/index.html
	http://web.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm
	http://www.keveney.com/Engines.html
	http://termograf.unizar.es
EQUIPAMIENTO	Aulas y Aulas de Dibujo.
	Centro de Cálculo.
	Biblioteca.
	Salas de estudio.
	Laboratorio.

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Trabajo Individual	Actividades Evaluación	Autoevaluación
1	Tema 1 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h) Tema 2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)	2,5 h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		
2	Tema 2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (2h)	2,5 h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		Prueba de Autoevaluación Plataforma Virtual. 30 min.
3	Tema 2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h) Tema 3 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)	3h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		
4	Tema 3 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1,5 h) Prueba de evaluación continua (0,5h)	2,5 h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.	Prueba de evaluación continua Teoría (0,5 h)	
5	Tema 3 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (2h)	2,5h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		

Semana	Actividades Aula	Trabajo Individual	Actividades Evaluación	Autoevaluación
6	Tema 3 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1,5h) Tema 4 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (0,5 h) <u>Práctica Combustión (1,5h)</u>	3h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		Prueba de Autoevaluación Plataforma Virtual. 30 min.
7	Tema 4 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (0,5h) Tema 5 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1,5 h)	2,5 h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		
8	Tema 5 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1 h) Prueba de evaluación continua (1h)	3,5 h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.	Prueba de evaluación continua Problema (1 h)	
9	Tema 5 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (2 h)	2,5 h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		Prueba de Autoevaluación Plataforma Virtual. 30 min.
10	Tema 5 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1,5 h) Tema 6 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (0,5 h)	2,5 h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		

Semana	Actividades Aula	Trabajo Individual	Actividades Evaluación	Autoevaluación
11	Tema 6 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1,5 h) Prueba de evaluación continua (0,5h)	3 h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.	Prueba de evaluación continua Teoría (0,5 h)	
12	Tema 6 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (2h) <u>Práctica Transferencia Calor (1,5h)</u>	2,5h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		Prueba de Autoevaluación Plataforma Virtual. 30 min
13	Tema 6 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (2 h)	2,5h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas.		
14	Prueba de evaluación continua (1h)		Prueba de evaluación continua Problema (1 h)	
15				
16				
17-19	Examen Final (2h) En la fecha fijada por el calendario oficial de exámenes (Junio y extraordinario en Julio)		EXAMEN FINAL	

TOTAL HORAS PRESENCIALES: 30

TOTAL HORAS TRABAJO INDIVIDUAL DEL ALUMNO: 45

<i>CARGA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA (por horas):</i> (Para el alumno que opta por el sistema de evaluación continua)					
TEMARIO	Teoría	Prácticas	Total Aula	Prácticas de Lab.	Trabajo Personal Alumno
Tema 1. Introducción	0.5h	0.5h	1h	-	2,5h
Tema 2. Equilibrio Termodinámico de las reacciones químicas.	2h	2 h	4h	-	8,5h
Tema 3. Procesos de Combustión	3h	3h	6h	1,5h	8,5h
Tema 4. Determinación de la composición en el equilibrio químico.	0.5 h	0.5 h	1h	-	3,5h
Tema 5. Ebullición y condensación.	3h	3,h	6 h	-	11h
Tema 6. Radiación	3h	3,h	6 h	1,5h	11h
TOTAL:	12h	12h	24h	3h	45h
Evaluaciones parciales	0.5h	0.5h	1h	1h	
TOTAL EVALUACIONES PARCIALES:					3,5h
Total asignatura:	30 Horas con Profesor (10 horas/Crédito ECTS)				45 Horas Alumno

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
L.01	Conocer el papel del potencial de reacción y de la afinidad en la consecución del equilibrio de una reacción química.	RA1
L.02	Deducir la condición de equilibrio de una reacción química y aplicarlo al caso de una mezcla de gases ideales.	RA1,RA2
L.03	Conocer la expresión de la constante de equilibrio en el caso de una mezcla de gases ideales.	RA1,RA2
L.04	Relacionar la constante de equilibrio con la entalpía de la reacción.	RA1,RA2
L.05	Definir y calcular los parámetros utilizados en el análisis de la combustión tales como la relación aire-combustible, el aire estequiométrico y la temperatura de rocío de la mezcla de gases producto.	RA1,RA2
L.06	Distinguir los procesos de combustión teóricos de los procesos reales de combustión.	RA2,RA3
L.07	Definir el estado de referencia para la entalpía de elementos y compuestos.	RA2,RA3
L.08	Aplicar el balance de energía a procesos de combustión en sistemas abiertos en régimen estacionario.	RA2,RA3
L.09	Calcular y distinguir entre los poderes caloríficos superior e inferior de un combustible.	RA2,RA3
L.10	Calcular la temperatura de combustión adiabática de una mezcla reactiva y explicar la diferencia con la temperatura máxima de la combustión.	RA2,RA3
L.11	Aplicar el balance de energía a procesos de combustión en sistemas cerrados.	RA2,RA3
L.12	Conocer la referencia para el cálculo de la entropía de los elementos.	RA2,RA3
L.13	Conocer la referencia para el cálculo de la entropía de los compuestos como consecuencia del Tercer Principio de la Termodinámica.	RA2,RA3
L.14	Aplicar el Segundo Principio de la Termodinámica a un proceso de combustión a presión constante sabiendo evaluar los cambios de entropía.	RA2,RA3
L.15	Aplicar el Segundo Principio de la Termodinámica a un proceso de combustión a volumen constante sabiendo evaluar los cambios de entropía.	RA2,RA3

L.16	Diferenciar entre evaporación y ebullición.	RA4,RA6
L.17	Familiarizarse con los diferentes tipos de ebullición.	RA4,RA6
L.18	Desarrollar una buena comprensión de la curva de ebullición.	RA4,RA6
L.19	Estudiar los diferentes regímenes de ebullición.	RA4,RA6
L.20	Calcular el flujo de calor y su valor crítico asociado a la ebullición nucleada.	RA4,RA6
L.21	Examinar los métodos para mejorar la transferencia de calor en la ebullición.	RA4,RA6
L.22	Obtener la relación para el coeficiente de transferencia de calor en la condensación de película laminar sobre una placa vertical.	RA4,RA6
L.23	Calcular el flujo de calor asociado con la condensación sobre placas inclinadas y horizontales, cilindros verticales y horizontales, y bancos de tubos.	RA4,RA6
L.24	Examinar y comprender la condensación por goteo.	RA4,RA6
L.25	Clasificar la radiación electromagnética e identificar la radiación térmica.	RA5,RA6
L.26	Entender el cuerpo negro idealizado y calcular la potencia de emisión del cuerpo negro, total y espectral.	RA5,RA6
L.27	Calcular la fracción de radiación emitida en una banda específica de longitud de onda, aplicando las funciones de la radiación de un cuerpo negro.	RA5,RA6
L.28	Entender el concepto de intensidad de radiación y definir las cantidades direccionales espectrales.	RA5,RA6
L.29	Comprender las propiedades de emisividad, absortividad, reflectividad y transmisividad sobre una base espectral, direccional y total.	RA5,RA6
L.30	Aplicar la ley de Kirchhoff para determinar la absortividad de una superficie cuando se conoce su emisividad.	RA5,RA6
L.31	Modelar la radiación atmosférica mediante el uso de una temperatura efectiva del cielo y apreciar la importancia del efecto invernadero.	RA5,RA6
L.32	Definir el factor de visión necesario para los cálculos de transferencia.	RA5,RA6
L.33	Desarrollar y calcular los factores de visión en un recinto.	RA5,RA6

L.34	Calcular la transferencia de calor por radiación entre superficies negras.	RA5,RA6
L.35	Determinar la transferencia de calor por radiación entre superficies grises.	RA5,RA6
L.36	Calcular la transferencia de calor por radiación entre las superficies de un recinto.	RA5,RA6

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Pruebas Evaluación Continua.	Semana 4	Aula de Exámenes	15%
	Semana 8		30%
	Semana 11		15%
	Semana 14		30%
Prácticas de Laboratorio.	Semana 6	Laboratorio Ingeniería Térmica	10%
	Semana 12		
Trabajos en grupo.	-	-	-
Trabajos individuales.	-	-	-
Examen Final (Convocatorias ordinaria y extraordinaria)	Consultar Calendario	Aula de Exámenes	100%

EVALUACION FORMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Pruebas de Autoevaluación.	Semana 2	Moodle	-
	Semana 6		
	Semana 9		
	Semana 12		

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

Evaluación Continua: Sí

El alumno podrá optar por el método de evaluación continua o por el método de solo examen final. El alumno dispondrá de tres semanas para optar por uno u otro método.

La asignatura consta de dos partes: Termodinámica y Transferencia de Calor.

Los alumnos que opten por la evaluación continua realizarán varias pruebas de evaluación correspondientes a Termodinámica y Transferencia de Calor a lo largo del semestre, tanto en clase* como en aula de exámenes. Además deberán realizar todas las prácticas de laboratorio propuestas.

Algunos de los indicadores de logro relacionados anteriormente se consideran fundamentales y serán imprescindibles, aunque no suficientes, para poder obtener una calificación de aprobado en la asignatura. En cada una de las pruebas de evaluación serán señalados adecuadamente.

Únicamente los alumnos que no realicen ninguna prueba o se acojan a la modalidad de solo examen final y no realicen este serán evaluados como "no presentados".

Evaluación Sumativa:

- Evaluación continua: Aula y Aula de exámenes 95%.
- Evaluación continua: Laboratorio 5%.

- Evaluación solo examen final: Aula de exámenes 100%.

*Las pruebas o actividades de clase consistirán en la realización de cuestionarios y/o la entrega de ejercicios realizados.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

Criterios de Calificación:

1) Evaluación continua:

Para aprobar la asignatura por evaluación continua el alumno deberá presentarse a **todas las pruebas** abajo detalladas y obtener una calificación igual o superior a 2,0 puntos sobre 10 en cada una de ellas. También, la nota mínima requerida para superar las prácticas de Laboratorio será de 5,0 puntos sobre 10.

La **nota final** se obtendrá realizando una media ponderada según el porcentaje aproximado reflejado a continuación:

- Prueba 1 Termodinámica: Teoría (15%) Semana 4
- Prueba 2 Termodinámica: Problema (30%) Semana 8
- Prueba 3 Transferencia de Calor: Teoría (15%) Semana 11
- Prueba 3 Transferencia de Calor: Problema (30%) Semana 14
- Actividades de clase (5%)
- Prácticas de Laboratorio (5%)

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mayor o igual a 5,0 puntos. Los alumnos que no habiendo alcanzado esta calificación hayan demostrado aprovechamiento en la asignatura, podrán realizar un examen global de la misma al terminar el semestre. Dicho examen coincidirá con el examen final y se realizará con las mismas condiciones que este.

2) Examen final. Convocatoria ordinaria:

Los alumnos que hayan optado por sólo examen final realizarán un examen conjunto de los contenidos de la asignatura, siendo la nota del acta la obtenida en este examen. Para la convocatoria ordinaria se realizará un examen final, consistente en 1 prueba de teoría y 2 problemas, calificadas cada una independientemente sobre 10. Para hacer media, la nota mínima en cada una de estas pruebas deberá ser igual o superior a 2,0 sobre 10. En caso de no poder realizar media, la nota máxima que podrá aparecer en actas será 4,0.

- Teoría (Termodinámica 15% Transferencia de Calor 15%)
- Problema Termodinámica (35%)
- Problema Transferencia de Calor (35%)

Se aprobará con una media ponderada igual o superior a 5,0.

3) Examen final. Convocatoria extraordinaria:

Los alumnos que hayan optado por sólo examen final realizarán un examen conjunto de los contenidos de la asignatura, siendo la nota del acta la obtenida en este examen. Para la convocatoria extraordinaria se realizará un examen final, consistente en 1 prueba de teoría y 2 problemas, calificadas cada una independientemente sobre 10. Para hacer media, la nota mínima en cada una de estas pruebas deberá ser igual o superior a 2,0 sobre 10. En caso de no poder realizar media, la nota máxima que podrá aparecer en actas será 4,0.

- Teoría (Termodinámica 15% Transferencia de Calor 15%)
- Problema Termodinámica (35%)
- Problema Transferencia de Calor (35%)

Se aprobará con una media ponderada igual o superior a 5,0.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

4) Prácticas de laboratorio (opción evaluación continua).

Se propondrán varias prácticas de laboratorio, cuya nota se conservará únicamente durante el curso académico en el que se realizaron.

Las prácticas de Laboratorio se evaluarán con los criterios siguientes:

- Cuestionario eliminatorio sobre el guión de las prácticas (30%)
- Realización de la totalidad de las mismas (30%)
- Entrega de las memorias solicitadas tras su realización (40%)

En total, se ofrecen al alumno 30 horas presenciales: 27 en aula y 3 en laboratorio.

EVALUACIÓN FORMATIVA (Trabajo Autónomo):

1) Cuestionarios de autoevaluación (Plataforma virtual de enseñanza, Moodle).

Periódicamente se propondrán cuestionarios de autoevaluación en la plataforma virtual de enseñanza. Permitirán al alumno comprobar la asimilación de conocimientos y preparar las pruebas correspondientes a la evaluación. Su realización con aprovechamiento puede aumentar la nota final, hasta en 2 puntos, de aquellos alumnos que hayan aprobado, siempre que hayan realizado el 80%, o más, de dichos cuestionarios.