



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Tecnología de Fluidos y Calor” (1130018) del curso académico “2006-2007”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electrónica Industrial (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL	PÁGINA	1/11

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>I.T.I. Especialidad Electrónica</i>		
NOMBRE:	<i>Tecnología de Fluidos y Calor</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Fluids and Heat Transfer Technology</i>		
CÓDIGO:	1130018	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	2001
TIPO:	<i>Obligatoria</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	4.5	3.0	1.5
E.C.T.S.	4	2,66	1,33
CURSO:	<i>Curso</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-II</i>
		CICLO:	<i>1º</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO:
<i>Amelia Criado Vega</i>

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>AMELIA CRIADO VEGA</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>EUP/Física Aplicada I</i>		
ÁREA:	<i>Física Aplicada</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P.24</i>	TELÉFONO:	
E-MAIL:	<i>acvega@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:	<i>JOSÉ LUIS MAS BALBUENA</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>EUP/Física Aplicada I</i>		
ÁREA:	<i>Física Aplicada</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P.21</i>	TELÉFONO:	
E-MAIL:	<i>ppmasb@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:	<i>FRANCISCO J. AGER VAZQUEZ</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>EUP/Física Aplicada I</i>		
ÁREA:	<i>Física Aplicada</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P.21</i>	TELÉFONO:	
E-MAIL:	<i>fjager@us.es</i>		
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descriptores según BOE

Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de fluidos. Pérdida de carga, válvulas y bombas. Transmisión y utilización del calor. Frío industrial.

2. Situación

2.1. Conocimientos y destrezas previos

Los Planes de Estudio no establecen ningún prerequisite para cursar esta asignatura, sin embargo, se utilizarán conocimientos y destrezas desarrollados en las asignaturas:

- Fundamentos Físicos de la Ingeniería,
- Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería
- Materiales para la ingeniería

de primer curso de la titulación. Por ello, el conocimiento de las mismas, constituiría una base introductoria adecuada para el desarrollo de la asignatura.

2.2. Contexto dentro de la titulación

La asignatura de Tecnología de Fluidos y Calor, se ubica en el segundo cuatrimestre de segundo curso, con carácter obligatorio, y, junto con la asignatura troncal de Sistemas Mecánicos impartida en el primer cuatrimestre del mismo curso, contribuyen a la formación del alumno, proporcionándoles conocimientos básicos relacionados con el comportamiento y funcionamiento de instalaciones hidráulicas, sistemas térmicos de potencia, sistemas de refrigeración y transmisión de calor

Así pues, los descriptores de la asignatura de Tecnología de Fluidos y Calor, no se corresponden con objetivos específicos de la especialidad de Electrónica. Su objetivo es contribuir a una formación completa e integral que capacite al futuro ingeniero para su actividad profesional, desde el conocimiento general de diferentes sistemas en los que pueda tener que desarrollar sus competencias profesionales.

Código:PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL	PÁGINA	3/11

2.3. Recomendaciones

Dada la amplitud, variedad y novedad, que supone para el alumno, los conocimientos que se tratan en esta asignatura, para un progreso docente adecuado, es necesario que el alumno se asegure de la completa comprensión de los conceptos a medida que se van tratando a lo largo del curso. Únicamente así, se verá capacitado, tanto para la comprensión y resolución de los aspectos técnicos que se desarrollan en la asignatura, como para abordar posibles situaciones que se le puedan presentar en el futuro ejercicio de su profesión.

Para ello **recomendamos al alumno** que, antes de abordar la resolución de los problemas relacionados con las aplicaciones técnicas que trataremos:

- consulte la bibliografía general recomendada para cada bloque específico
- repase, si es necesario, las nociones conceptuales previas desarrolladas en las asignaturas de Fundamentos Físicos de la Ingeniería⁽¹⁾ y Materiales para la Ingeniería⁽²⁾, relacionadas con el bloque específico en cuestión.
- consulte los conceptos y métodos matemáticos aprendidos, en Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería⁽³⁾, necesarios para el desarrollo y resolución analítica de los problemas a tratar
- resuelva las cuestiones de evaluación de comprensión conceptual planteadas por el profesor
- no dude en hacer uso de las tutorías personalizadas dispuestas para tal fin

⁽¹⁾ magnitudes y unidades físicas, análisis dimensional, Mecánica de Fluidos, Termodinámica y circuitos eléctricos.

⁽²⁾ diagramas de equilibrio de sistemas bifásicos.

⁽³⁾ resolución de sistemas de ecuaciones, cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales.

También se aconseja que relacione y haga uso de los métodos matemáticos que vaya aprendiendo en la asignatura de Ampliación de Matemáticas, de carácter obligatorio y anual, de segundo curso, así como de la utilización de programas informáticos que conozca (programas gráficos, MATLAB...)

Por otro lado, sería interesante que el alumno analice la posible relación existente con otras asignaturas de la titulación, en especial con: Tecnología electrónica de primer curso (en lo que a “disipación térmica de componentes” se refiere) y Sistemas Mecánicos de segundo curso (en “accionamiento por fluido”).

2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):

Las clases se impartirán en español.

En el caso de estudiantes con necesidades especiales, se realizarán las adaptaciones necesarias, en función de las características concretas de cada estudiante y los medios disponibles en el Departamento, Centro y en la propia Universidad.

3. Competencias que se desarrollan

3.1. Genéricas o transversales

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

•

3.2. Específicas

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

Cognitivas (saber):

•

Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):

•

Actitudinales (ser):

•

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

Código:PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL	PÁGINA	4/11

4. Objetivos
•

5. Metodología	
Número de horas de trabajo del alumno	
Segundo Semestre	
	Nº de horas
Clases teóricas	30
Clases prácticas	15
Exposiciones y seminarios	
Tutorías especializadas	A) Colectivas
	B) Individuales
Realización de actividades académicas dirigidas:	
A) Con presencia del profesor:	
B) Sin presencia del profesor:	
Otro trabajo personal Autónomo:	
A) Horas de estudio:	
B) Preparación de Trabajo Personal:	
C)	
D)	
E)	
F)	
Realización de exámenes:	
Examen escrito:	
Exámenes orales (control del trabajo personal):	
Otros:	
Nº total de horas	
Trabajo total del estudiante	

6. Técnicas docentes		
Sesiones teóricas: <input checked="" type="checkbox"/>	Controles de Informes de prácticas de laboratorio <input checked="" type="checkbox"/>	Visitas y excursiones: <input type="checkbox"/>
Sesiones prácticas: <input checked="" type="checkbox"/>	Controles de lectura obligatoria <input checked="" type="checkbox"/>	
Prácticas de laboratorio: <input checked="" type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input checked="" type="checkbox"/>	
6.1. Desarrollo y justificación		

7. Bloques temáticos
(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.) En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar)

Los descriptores establecidos por el BOE, para esta asignatura, se han estructurado en tres bloques:

- **BLOQUE I: Fluidos.**- Partiendo de los conocimientos básicos de Fluidos, aprendidos en la asignatura de Fundamentos Físicos de la Ingeniería de primer curso, se analizan los métodos de análisis y diseño de redes de tuberías y los problemas asociados.
- **BLOQUE II: Transmisión del Calor.**- La Termodinámica permite determinar la cantidad de calor intercambiado en un proceso, pero no la velocidad de dicha transferencia. Este es el objetivo de este bloque, en el que analizamos los distintos mecanismos de transferencia del calor, fundamental desde el punto de vista técnico ya que nos proporcionan la información necesaria para el diseño de intercambiadores de calor.
- **BLOQUE III: Producción de Potencia y Frío Industrial.**- Partiendo de los conocimientos básicos de Termodinámica aprendidos en la asignatura de Fundamentos Físicos de la Ingeniería de primer curso, hacemos una introducción a la Termodinámica Técnica, analizando los principales sistemas actuales de generación de potencia y sistemas de refrigeración.

8. Bibliografía y otras fuentes documentales

8.1. General

- **BLOQUE I:**
 - Mecánica de fluidos aplicada. R.L. Mott. 4ª ed. Prentice Hall.
 - Mecánica de los fluidos, V.I. Streeter, E.B. Wylie E.B. 8ª ed. McGraw-Hill.
 - Mecánica de fluidos. F.M. White, McGraw-Hill.
- **BLOQUE II:**
 - Transferencia de calor. J.P. Holman. 8ª ed. McGraw-Hill.
 - Fundamentos de transferencia de calor. F.P. Incropera, D.P. De Witt. 4ª ed. Pearson Educ.
 - Transferencia de calor. J.A. Manrique. 2ª ed. Oxford University Press.
- **BLOQUE III:**
 - Fundamentos de Termodinámica Técnica. M.J. Moran, H.N. Shapiro. Ed. Reverté, S.A.
 - Termodinámica. K. Wark, D.E. Richards. McGraw-Hill.

8.2. Específica

-
-

9. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

-

9.1. Criterios de evaluación y calificación

- En la calificación final de la asignatura, la parte teórica contribuye con un 80% a y la parte práctica con un 20%. Es decir la calificación final de la asignatura se obtendrá:

$$\text{calificación} = 0,8 \cdot T + 0,2 \cdot P$$

donde T es la calificación de la parte teórica y P de la calificación de la parte práctica, cada una de ellas evaluadas sobre 10.

- **Para superar la asignatura es necesario tener aprobada la parte teórica y la parte práctica.** Es decir, para aprobar la asignatura ha de ser $T \geq 5$ y $P \geq 5$ simultáneamente. En caso contrario la fórmula anterior del cálculo de F no será aplicable y la calificación final será de Suspenso.
- La parte teórica se evalúa mediante la realización de un examen escrito, en cualquiera de las convocatorias oficiales. El examen versará sobre el programa completo de la asignatura, se calificará de 0 a 10 y a la entrega del mismo para su realización, se especificará la contribución de cada una de las cuestiones planteadas a dicha calificación.
- Para la evaluación de la parte práctica **es necesario haber realizado todas las Prácticas de Laboratorio y entregado las memorias correspondientes a las mismas.** Para su evaluación se realizará un examen específico en cualquiera de las convocatorias oficiales, a este examen sólo se podrán presentar los alumnos que hayan realizado todas las Prácticas de Laboratorio, versará sobre los temas tratados en las mismas y se calificará de de 0 a 10. En la calificación final de prácticas se tendrá también en cuenta los trabajos de laboratorio.

Código:PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL	PÁGINA	6/11

- Si un alumno aprobase en la convocatoria de Junio o Septiembre sólo una de las partes de la asignatura (teórica o práctica) sin haber aprobado la otra parte, la calificación de la parte aprobada se conservará hasta la convocatoria inmediatamente posterior de Diciembre.
- La presentación de un alumno al examen final de una convocatoria, ya sea sólo a la parte teórica o sólo a la parte práctica, dará lugar siempre a una calificación final que se reflejará en el Acta oficial de dicha convocatoria.

Publicación de notas y revisión de exámenes

Las calificaciones de los exámenes serán publicadas dentro del plazo que establece la normativa de la Universidad de Sevilla, y la revisión de exámenes se hará también de acuerdo con dicha normativa.

Código:PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL	PÁGINA	7/11

10. Organización docente semanal (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
2^{er} Cuatr														
1^a Semana	2													
2^a Semana	2													
3^a Semana	2													
4^a Semana	2													
5^a Semana	2													
6^a Semana	2													
7^a Semana	2													
8^a Semana	2													
9^a Semana	2													
10^a Semana	2													
11^a Semana	2													
12^a Semana	2													
13^a Semana	2													
14^a Semana	2													
15^a Semana	2													
16^a Semana														
17^a Semana														
18^a Semana														
19^a Semana														
20^a Semana														
Total de horas														
Total de ECTS														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Código:PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL	PÁGINA	8/11

11. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

BLOQUE I: FLUIDOS

• TEMA 1. MECÁNICA DE FLUIDOS

- 1.1 Propiedades de los fluidos: compresibilidad, presión hidrostática, viscosidad y capilaridad.
- 1.2 Ecuación fundamental de la hidrostática.
- 1.3 Ecuación de Continuidad. Regímenes de corrientes fluidas.
- 1.4 Fluido ideal. Ecuación de Bernoulli.
- 1.5 Viscosidad. Pérdida de Carga.
- 1.6 Pérdidas de carga lineales. Ley de Poiseuille. Ley de Blasius.
- 1.7 Pérdidas de carga locales.
- 1.8 Redes de distribución.

• TEMA 2. SISTEMAS DE MEDIDAS EN FLUIDOS

- 2.1 Medidas de densidad.
- 2.2 Medidas de viscosidad.
- 2.3 Medidas de presión: barómetros, manómetros, sensores.
- 2.4 Medidas de caudal y velocidad: tubo de Pitot, tobera de Venturi, diafragma, rotámetros, contadores, anemómetros.

• TEMA 3. ELEMENTOS DE ACTUACIÓN

- 3.1 Válvulas.
- 3.2 Bombas.
- 3.3 Compresores.

BLOQUE II: TRANSMISIÓN DEL CALOR

• TEMA 4. MECANISMOS BÁSICOS DE TRANSMISIÓN DEL CALOR

- 4.1 Transmisión del calor: concepto. Modos de transmisión del calor.
- 4.2 Conducción. Ley de Fourier.
- 4.3 Convección. Ley de Newton del enfriamiento.
- 4.4 Radiación. Ley de Stefan-Boltzmann. Emisividad.
- 4.5 Analogía eléctrica. Resistencia térmica.
- 4.6 Mecanismos combinados de transmisión del calor. Coeficiente global de transmisión.

• TEMA 5. CONDUCCIÓN DEL CALOR

- 5.1 Ecuación general de la conducción de calor.
- 5.2 Conducción unidimensional estacionaria sin generación de energía:
 - 5.2.1 Paredes planas.
 - 5.2.2 Superficies cilíndricas. Espesor crítico de aislamiento.
 - 5.2.3 Superficies esféricas. Espesor crítico de aislamiento.
- 5.3 Efecto de la variación de la conductividad con la temperatura.
- 5.4 Transmisión del calor mediante aletas.
- 5.5 Conducción unidimensional en régimen estacionario con generación de calor
- 5.6 Conducción estacionaria multidimensional.
- 5.7 Conducción en régimen transitorio. Números de Biot y Fourier.

• TEMA 6. FUNDAMENTOS DE TRANSMISIÓN DEL CALOR POR CONVECCIÓN

- 6.1 Mecanismos de la convección. Concepto de capa límite.
- 6.2 Ecuaciones básicas de la convección.
- 6.3 Números adimensionales en la convección.
- 6.4 Correlaciones empíricas en la convección forzada.
 - 6.4.1 Convección forzada en superficies planas.
 - 6.4.2 Convección forzada en el interior de tuberías.
 - 6.4.3 Convección forzada en el exterior de tuberías.
- 6.5 Correlaciones empíricas en la convección natural.
 - 6.5.1 Convección libre alrededor de superficies planas horizontales.
 - 6.5.2 Convección libre alrededor de cilindros horizontales.
 - 6.5.3 Convección libre alrededor de placas y cilindros verticales.

Código:PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL	PÁGINA	9/11

- **TEMA 7. PRINCIPIOS DE LA RADIACIÓN**
 - 7.1 Características de la radiación térmica.
 - 7.2 Cuerpo negro. Leyes de Planck, Wien y Stefan-Boltzman.
 - 7.3 Emisividad, absorptividad, reflectividad y transmisividad.
 - 7.4 Propiedades espectrales de la radiación
 - 7.5 Propiedades direccionales de la radiación. Intensidad de radiación.
 - 7.6 Cuerpo gris. Ley de Kirchhoff.
 - 7.7 Factor de forma.
 - 7.8 Intercambio de radiación entre superficies negras.
 - 7.9 Intercambio de radiación entre superficies grises, difusas.
 - 7.10 Pantallas de radiación.
- **TEMA 8. INTERCAMBIADORES**
 - 8.1 Tipos básicos de intercambiadores.
 - 8.2 Coeficiente global de transmisión.
 - 8.3 Análisis de intercambiadores:
 - 8.3.1 Diferencia media logarítmica de temperatura.
 - 8.3.2 Factor de corrección.
 - 8.3.3 Método de la efectividad-número de unidades de transmisión.
 - 8.4 Diseño y selección de un intercambiador de calor.

BLOQUE III: PRODUCCIÓN DE POTENCIA Y FRIO INDUSTRIAL

- **TEMA 9. CICLOS DE POTENCIA**
 - 9.1 Introducción. Ciclo de Carnot.
 - 9.2 Ciclos de vapor para producción de trabajo.
 - 9.3 Ciclos de potencia con gases.
 - 9.3.1 Turbinas de gas.
 - 9.3.2 Motores alternativos.
- **TEMA 10. SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR**
 - 10.1 Sistemas de producción de frío. Refrigerantes.
 - 10.2 Sistemas de refrigeración por compresión de vapor.
 - 10.3 Refrigeración por absorción.
 - 10.4 Bomba de calor.
 - 10.3 Sistemas de refrigeración con gas.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Sistemas de medidas en fluidos.
2. Estudio de pérdidas de carga en instalaciones hidráulicas.
3. Flujo de calor y gradiente de temperatura. Medida de la conductividad térmica de metales.
4. Aislamiento térmico. Medida de los coeficientes de transmisión de calor de distintos materiales.
5. Estudio del ciclo Rankine.
6. Estudio del ciclo Stirling.
7. Estudio del termogenerador de semiconductores.
8. Estudio del colector solar.

12. Mecanismos de control y seguimiento

(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

Código:PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL	PÁGINA	10/11

- Seguimiento de la asistencia a clases teóricas, prácticas, sesiones de Laboratorio y tutorías.
- Seguimiento del grado de satisfacción de los alumnos, que se analizará a través de dos encuestas, una aproximadamente a mitad del curso y otra al final del mismo, y de información obtenida directamente de sus manifestaciones en las diferentes sesiones académicas.
- Seguimiento del grado de seguimiento y comprensión de la asignatura, que se analizará tanto a través de un control continuo en las sesiones académicas, como de los controles e informes entregados por los alumnos.
- Seguimiento del grado de cumplimiento de la programación.

Código:PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	07/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7876JDZLASrkND4LQ9q10chAL	PÁGINA	11/11