



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 “Termodinámica de la Ingeniería Química” (1150049) del curso académico “2008-2009”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM7548H58YGYHpG2/GQg2v1oAbo.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7548H58YGYHpG2/GQg2v1oAbo	PÁGINA	1/7



00000101934003151153J

**CURSO ACADÉMICO 2008/2009**

Escuela Universitaria Politécnica

Dep. Ingeniería Química

Termodinámica Ingeniería Química

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**Titulación:** INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL (Plan 01) (2001)**Nombre:** Termodinámica Ingeniería Química**Código:** 1150049**Año del plan de estudio:** 2001**Tipo:** Optativa**Créditos totales (LRU):** 6,00**Créditos LRU teóricos:** 4,50**Créditos LRU prácticos:** 1,50**Curso:** 2**Cuatrimestre:** 2^o**Ciclo:** 1**DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA****1. Descriptores:**

Sistemas de un componente y de varios. Ciclos de potencia y refrigeración. Licuación de gases. Análisis termodinámico de procesos

2. Situación:**2.1. Conocimientos y destrezas previos:**

FUNDAMENTOS DE FISICO-QUIMICA.

2.2. Contexto dentro de la titulación:

ES UNA ASIGNATURA QUE MATIZA LOS CONOCIMIENTOS BASICOS ADQUIRIDOS EN LA ASIGNATURA FISICOQUIMICA Y CUYOS CONCEPTOS, POR SU CARÁCTER FUNDAMENTAL, PUEDEN SER APLICADOS EN DIVERSAS SITUACIONES DEL AMBITO DE LA INGENEIRIA QUIMICA

3. Competencias:**3.1. Competencias transversales/genéricas:**

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).

Competencias	Valoración			
	1	2	3	4
Referencia				
Capacidad de análisis y síntesis		✓		
Capacidad de organizar y planificar	✓			
Conocimientos generales básicos			✓	
Solidez en los conocimientos básicos de la profesión		✓		
Comunicación oral en la lengua nativa		✓		
Comunicación escrita en la lengua nativa				

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7548H58YGYHpG2/GQg2v1oAbo	PÁGINA	2/7

		✓		
Habilidades elementales en informática			✓	
Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes		✓		
Resolución de problemas			✓	
Toma de decisiones	✓			
Capacidad de crítica y autocrítica	✓			
Trabajo en equipo	✓			
Habilidades en las relaciones interpersonales	✓			
Habilidades para trabajar en grupo	✓			
Habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario	✓			
Habilidad para comunicar con expertos en otros campos	✓			
Habilidad para trabajar en un contexto internacional	✓			
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad	✓			
Compromiso ético	✓			
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica			✓	
Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental	✓			
Habilidades de investigación	✓			
Capacidad de aprender			✓	
Capacidad de adaptación a nuevas situaciones	✓			
Capacidad de generar nuevas ideas	✓			
Liderazgo	✓			
Comprensión de culturas y costumbres de otros países	✓			
Habilidad para trabajar de forma autónoma	✓			
Planificar y dirigir	✓			
Iniciativa y espíritu emprendedor	✓			
Inquietud por la calidad	✓			
Inquietud por el éxito	✓			

4. Objetivos:

#Termodinámica de la Ingeniería Química# se plantea como una asignatura de carácter aplicado. Que el alumno sepa desenvolverse en las aplicaciones de la Termodinámica a la Ingeniería Química es la finalidad principal de esta asignatura. Teniendo en consideración, además, la trayectoria curricular del alumno, y en especial su bagaje en asignaturas afines en la materia, se ha considerado interesante proponer los siguientes objetivos básicos de aprendizaje, en los cuales el alumno tras cursarla debería:

- Aplicar razonadamente la metodología para la estimación de propiedades volumétricas de los fluidos puros, calores latentes y relaciones presión-temperatura de saturación para las sustancias puras y propiedades del equilibrio de fases en sistemas de varios componentes.
- Conocer y aplicar las fuentes de propiedades termodinámicas de las sustancias.
- Aplicar las ecuaciones de balance de materia, energía y entropía en procesos de flujo.
- Comprender desde la termodinámica las características del flujo de fluidos compresibles en tuberías, toberas y estrechamientos.
- Comprender las operaciones de compresión y expansión de fluidos con intercambio de trabajo, conocer algunas de sus aplicaciones y la operación en los equipos utilizados en la industria para llevarlos cabo.
- Conocer los usos del vapor de agua en la planta químico-industrial y las fuentes y métodos de estimación de propiedades termodinámicas del agua y vapor de agua.
- Comprender el fundamento termodinámico de algunos de los procedimientos usados en la planta químico-industrial para la calefacción y refrigeración de equipos y para la obtención de energía.
- Aplicar el análisis termodinámico de la operación en plantas para la obtención de energía, cogeneración y en procesos de refrigeración por compresión de vapor.

5. Metodología:

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7548H58YGYHpG2/GQg2v1oAbo	PÁGINA	3/7

En el apartado teórico el profesor expondrá al alumno los conceptos, planteamientos, modelos y métodos para la resolución de cuestiones aplicadas a situaciones concretas del ámbito de la Ingeniería Química. También incluirá la resolución de problemas sencillos directamente relacionados con algunos de los tópicos tratados. La técnica docente que se empleará será la #clase teórica# o #clase de pizarra#, desarrollada en sesiones de una hora de duración.

El apartado práctico se dedicará a la resolución de problemas. Las sesiones de trabajo, de dos horas de duración, se desarrollarán en las siguientes fases: el profesor hará una síntesis de los conceptos teóricos que intervengan directamente en la resolución de los problemas que vaya a proponer; el alumno dispondrá de un tiempo limitado para resolver los problemas propuestos (el profesor atenderá en este tiempo a las dudas que planteen los alumnos); se debatirá sobre la resolución de cada problema propuesto.

Las tutorías se desarrollarán en sesiones presenciales y mediante el uso del correo electrónico. El horario se fijará por acuerdo entre el alumnado y el profesor.

5.a Número de horas de trabajo del alumno

SEGUNDO SEMESTRE. Actividades y horas:

- Teoría (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas): 45,00 + 45,00 = 90,00
- Prácticas (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas): 0,00 + 0,00 = 0,00
- Exámenes (Total de horas): 4,00
- problemas (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas): 14,00 + 42,00 = 56,00

6. Técnicas Docentes:

Sesiones académicas teóricas: [X]

Exposición y debate: []

Tutorías especializadas: []

Sesiones académicas prácticas: []

Visitas y excursiones: []

Controles de lecturas obligatorias: []

Otras:

CLASES DE PROBLEMAS CON SOPORTE INFORMATICO

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN

Las sesiones de trabajo del apartado práctico se llevarán a cabo en un aula de informática. Para la resolución de los problemas se utilizará una #hoja de cálculo#, para que el alumno, además de entrenarse en su manejo, resuelva de manera eficaz los cálculos laboriosos y amplíe su perspectiva de las situaciones planteadas desde la visualización gráfica y la simulación.

8. Bibliografía

8.1. General:

A continuación se lista la bibliografía general de la asignatura

- Moran, Michael J. *Fundamentos de termodinámica técnica* /M. J. Moran, H. N. Shapiro. (1995.) ISBN 84-291-4168-5
- Jones. J.B. *Ingeniería termodinámica* /J.B. Jones, R.E. Dugan. (1997.) ISBN 968-880-845-8
- Smith, Joseph Mauk. *Introducción a la termodinámica en ingeniería química* /J. M. Smith, H. C. Van Ness, M. M. Abbott. 7ª ed. (2007.) ISBN 9789701061473
- Manual del ingeniero químico* /preparado por un grupo de especialistas bajo la dirección editorial de Robert H. Perry editor (fallecido), Don W. Green editor, James O. Maloney, editor asociado. 7ª ed., 4ª ed. en español. (2001.) ISBN 8448133455 (v.IV)
- Hougen, Olaf A. *Principios de los procesos químicos* /O.A. Hougen, K.M. Watson, R.A. Ragatz. (1982.) ISBN 84-291-4051-4
- Çengel, Yunus A. *Termodinámica* /Yunus A. Çengel, Michael A. Boles. 5ª ed. (imp. 2006.) ISBN 0072884959
- Sala Lizarraga, José María. *Termodinámica aplicada* /José María Sala Lizarraga, Luis María López González, Víctor de la Peña Aranguren. 2ª ed. (2000.) ISBN 8495301261
- Agüera Soriano, José. *Termodinámica lógica y motores térmicos* /José Agüera Soriano. 6ª ed. mejorada. (1999.) ISBN 84-86204-98-4
- Prausnitz, John M. *Termodinámica molecular de los equilibrios de fases* /John M. Prausnitz, Rüdiger N. Lichtenthaler, Edmundo Gomes Acevedo; traducción Juan A. Rodríguez Renuncio, Concepción Pando García-Pumarino. 3ª ed. (2000.) ISBN 84-205-2996-6
- Poling, Bruce E. *The properties of gases and liquids* / Bruce E. Poling, John M. Prausnitz, John P. O'Connell. 5th ed. (, 2001.) ISBN 0071189718

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7548H58YGYHpG2/GQg2v1oAbo	PÁGINA	4/7

9. Técnicas de evaluación:

Al final del cuatrimestre (mes de Junio) se realizará un examen escrito que constará de dos pruebas: una estará relacionada con la resolución de problemas y la otra consistirá en responder a preguntas muy concretas, de tipo test y respuesta corta, de orientación aplicada.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN:

Se considerará aprobada la asignatura cuando en el examen se obtenga una calificación igual o superior a 5 (sobre 10).

Código:PFIRM7548H58YGYHpG2/GQg2v1oAbo.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7548H58YGYHpG2/GQg2v1oAbo	PÁGINA	5/7

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

H: Horas presenciales

HORAS SEMANALES	Teoría		Prácticas		problemas		Exámenes	Temario
	H	Total	H	Total	H	Total	Total	-
Segundo Semestre								-
1ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	2,00	8,00	0,00	-
3ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
4ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	2,00	8,00	0,00	-
5ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
6ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	2,00	8,00	0,00	-
7ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
8ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	2,00	8,00	0,00	-
9ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
10ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	2,00	8,00	0,00	-
11ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
12ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	2,00	8,00	0,00	-
13ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
14ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	2,00	8,00	0,00	-
15ªSemana	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
20ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	-
Nº total de horas	45,00	90,00	0,00	0,00	14,00	56,00	4,00	-

11. Temario desarrollado

Tema 1: Sistemas de un componente.

Introducción.

Propiedades volumétricas de los fluidos puros: comportamiento presión-volumen-temperatura de las sustancias puras; expansividad volumétrica y compresibilidad isotérmica; ecuaciones de estado del virial; ecuaciones cúbicas de estado; estados correspondientes, ecuaciones generalizadas.

Equilibrios de fases de una sustancia pura: regla de las fases para una sustancia pura; diagramas de equilibrio de fases para una sustancia pura; ecuación de Clapeyron para un sistema monovariante de un componente; estimación de calores latentes y relaciones presión-temperatura de saturación alternativas.

Fuentes de propiedades termodinámicas de los fluidos puros. Tablas y diagramas de vapor:

Tema 2: Sistemas de varios componentes.

Introducción.

Fugacidad: concepto de fugacidad; determinación de la fugacidad.

La regla de las fases: componentes; regla de las fases para sistemas de más de un componente.

Equilibrio líquido-vapor.

Equilibrio líquido-líquido.

Equilibrio sólido-líquido.

Equilibrios de adsorción.

Tema 3: Termodinámica de los procesos de flujo.

Ecuaciones de balance: balance de materia; balance de energía; balance de entropía.

Flujo adiabático de fluidos compresibles: tuberías; toberas; estrechamientos.

Procesos de expansión y compresión con intercambio de trabajo: turbinas; compresores; bombas.

Tema 4: Centrales térmicas.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7548H58YGYHpG2/GQg2v1oAbo	PÁGINA	6/7

La planta de energía de vapor: generación del vapor; expansión, condensación y compresión; análisis termodinámico; variantes al ciclo simple.

La planta de energía con turbina de gas: modelo de aire-estándar; análisis termodinámico; modelo de aire-estándar frío; variantes al ciclo simple.

Ciclo combinado: turbina de gas-ciclo de vapor.

Cogeneración.

Tema 5: Sistemas de refrigeración.

Refrigeración por compresión de vapor: procesos básicos; refrigerantes; diagrama P-H; sistemas de cascada.

Refrigeración por absorción.

Refrigeración con gas.

Licuefacción.

12. Mecanismo de control y seguimiento

PREGUNTA INDIVIDUAL Y COLECTIVA EN EL AULA

13. Horarios de clases y fechas de exámenes

Los horarios y fechas de exámenes serán los acordados por la Junta de Facultad o Escuela y publicados por la misma

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM7548H58YGYHpG2/GQg2v1oAbo	PÁGINA	7/7