

SERVICIOS AUXILIARES EN LA INDUSTRIA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de formación	Servicios auxiliares en la industria	4	2	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Gabriel Blázquez García Mercedes Fernández Serrano Juan José García Mesa 			Dr. G. Blázquez: Dpto. Ingeniería Química, 1ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 3. gblazque@ugr.es Dra. M. Fernández Serrano: Dpto. Ingeniería Química, 1ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 8. mferse@ugr.es Dr. J.J. García Mesa. Ingeniería Química, 2ª planta, Fac. de Ciencias. Despacho nº 5. jjgmesa@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Dr. G. Blázquez: Lunes de 9 a 12 y Miércoles de 16 a 19 Dra. M. Fernández: Lunes de 10 a 13, Martes de 11:30 a 13:30 y Viernes de 12:30 a 13:30		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Química			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas obligatorias: <ul style="list-style-type: none"> Introducción a la Ingeniería Química Mecánica de Fluidos Transmisión de Calor Termotecnia Operaciones Básicas en Ingeniería Química 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					



Calefacción. Sistemas de Refrigeración. Producción de Vacío. Agua Industrial. Aire Comprimido. Servicios de Seguridad. Otros Servicios.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Instrumentales:

CI5: Resolución de problemas

CI6: Toma de decisiones

Personales:

CP4: Razonamiento crítico

Sistémicas

CS1: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

CS8: Motivación por la calidad

Específicas

CR1: Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

CT1: Conocimientos sobre balances de materia y energía, transferencia de materia, operaciones de separación.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Que el alumno identifique las necesidades de los servicios auxiliares en la industria.
- Dar a conocer los sistemas de frío y calor más habituales dentro de la industria química.
- Dotar al alumno de los conocimientos prácticos sobre los servicios auxiliares en las plantas químicas.
- Reconocer los sistemas auxiliares relacionados con la seguridad en la industria.
- Diseñar una línea de vapor.
- Diseñar un sistema de refrigeración.
- Diseñar una torre de refrigeración.
- Diseñar un sistema de producción de aire comprimido.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Introducción a los Servicios Auxiliares**
 - Importancia de servicios auxiliares en la industria.
 - Importancia a nivel operativo
 - Importancia a nivel de costes
- **Tema 2. Servicios Energéticos Térmicos**
 - Combustibles
 - Aplicaciones
 - Fluidos Combustibles y Combustión
 - Tipos de combustibles:
 - Sólidos: Carbón, biomasa
 - Líquidos: Fuel-Oil, Gasoil, Gasolina,...
 - Gaseosos: Gas Natural, propano....



Vapor

Aplicaciones.

Intercambio indirecto

Intercambio Directo

Calderas de producción de vapor

Elementos que componen una red de vapor. Criterios de diseño.

Elementos que componen una red de condensados. Criterios de diseño.

Calorifugado (Aislamiento térmico) y soportación.

Dimensionamiento de instalaciones (Caldera y redes de distribución)

Vapor limpio.

Determinación del coste energético por consumo de vapor

Agua caliente:

Aplicaciones

Calderas de agua caliente

Dimensionamiento de instalaciones

Diseño de circuitos cerrados. (Dimensionamiento, control, hidroesferas y tanques de expansión)

Refrigeración

Aplicaciones

Necesidades Frigoríficas

Sistemas de Refrigeración y Aplicaciones

Refrigerantes

Agua de Torres de Refrigeración

Tratamiento de agua de torres (Legionella)

Agua helada

Agua fría para climatización

Salmueras

Glicoles

Dimensionamiento de instalaciones de refrigeración

Diseño de circuitos cerrados

Calorifugado

Refrigeración a Baja Temperatura

• Tema 3. Servicios Operativos

Agua Industrial

Calidades de agua industrial. Aplicaciones

Agua dura

Agua tratada

Agua osmotizada

Agua potable

Sistemas de tratamiento de aguas:

Descalcificación.

Ósmosis Inversa

Dimensionamiento de redes de distribución

Necesidades de almacenamiento

Aire

Producción de vacío

Tratamiento de aire para vacío



Tipo de bombas de vacío

Aplicaciones de aire comprimido:

- Válvulas neumáticas
- Accionamiento de pistones
- Soplado de filtros para limpieza
- Barrido de tuberías
- Limpiezas por soplado. Aire antiestático

Sistemas de compresión

Secadores de aire comprimido

Redes de distribución y elementos en líneas de aire:

- Redes
- Pulmones de acumulación
- Manorreductores
- Filtros

Aire de Proceso

Gases Inertes e Industriales

Nitrógeno, Oxígeno, CO₂, Argón....

Aplicaciones

Almacenaje criogénico. Gasificadores

Generación "on-site"

Limpiezas CIP:

Diseño higiénico

Limpieza mecánica

PROCESO

Aclarado previo

Soluciones de limpieza

Sosa

Ácido

Otros Detergentes

Sistemas centralizados y descentralizados

CIP de simple uso y multitanque

- **Tema 4. Integración de Servicios Frío-Calor**
- **Tema 5. Servicios de Seguridad y Otros Servicios**
 - Analizadores ambientales:
 - O₂ Ambiental
 - Gases asfixiantes
 - Gases explosivos
- **Tema 6. Electricidad**
 - Centros de transformación.
 - Servicios de corriente alterna. Trifásicos y monofásico
 - Servicios de corriente continua
 - Aparellaje eléctrico.
 - Sistemas de corriente estabilizada e ininterrumpida (UPS)
- **Tema 7. Gestión global de servicios auxiliares:**
 - Importancia de su coste en el producto final
 - Mantenimiento de instalaciones**



Control de consumos. Equipos de medida y gestión

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios y Casos Prácticos:

- Seminario de simulación mediante ordenador de un sistema de refrigeración.
- Caso Práctico 1: Diseño de una línea de vapor.
- Caso práctico 2: Diseño de un sistema de refrigeración: cálculo de evaporadores, condensadores y elección del refrigerante.
- Caso Práctico 3: Diseño de una Torre de Enfriamiento.
- Caso Práctico 4: Diseño de un sistema de producción de aire comprimido.

Prácticas de Campo.

Visitas a Industrias.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Tecnología energética de Ingeniería Química. M. Alarcón García. 1ª Edición. DM, 2007.
- User guide on process integration for the efficient use of energy. Instituton of Chemical Engineers, 1994.
- Babcock and Wilcox, Steam, its generation and use, 40ª ed, 1992.
- Degremont, Water Treatment Handbook (2 vol.), 3ª Edición. Ed. Mc. Graw Hill, 1998.
- Termotecnia básica para ingenieros químicos: bases de termodinámica aplicada. A. Lucas Martínez. Universidad de Castilla-La Mancha, 2004.
- Ramírez, J.A. Refrigeración. Enciclopedia de la Climatización. Ed. CEAC. 1994.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Manual técnico de diseño y cálculo de redes de vapor. Eficiencia energética en redes de vapor. Ed. Ente Regional de Energía de Castilla y León, 2010.
- Frío industrial: fundamentos, diseño y aplicaciones. P.C. Coelet. A. Madrid Vicente, 1997.
- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 1996.
- Manual técnico y de instrucción para conservación de energía. 5. Compresores. Sistemas de distribución de aire comprimido. Ed. Centro de estudios de la energía, 1983.
- Perry: Manual del Ingeniero Químico, 6ª Ed. McGraw-Hill, 2001.
- Uso eficiente de energía en calderas y redes de fluidos, Publicaciones IDAE, 1988.
- AENOR: NORMA UNE 9-003-86. Calderas de agua sobrecalentada. Clasificación.
- Kohan, Anthony L. Manual de Calderas. Principios operativos de mantenimiento, construcción, instalación, reparación, seguridad, requerimientos y normativas. Ed. Mc Graw Hill, 2000.

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la signatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría, las de problemas, y la resolución de casos prácticos.



- Clases teóricas: se ofrecerá una visión global del tema tratado y se incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo. Asimismo, se indicarán aquellos recursos más recomendables para la preparación posterior del tema en profundidad.
- Clases de problemas: destinadas a la resolución de problemas relacionados con los servicios auxiliares de la Industria Química.
- Resolución de casos prácticos. Los alumnos deberán resolver cuatro casos prácticos, sobre los temas propuestos por los profesores.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1 y 2	2+2						4			
Semana 2	2	4				1			3		
Semana 3	2	4						4			
Semana 4	2	4				1			3		
Semana 5	2	4					3	2			
Semana 6	2	4				1		4			
Semana 7	3		5(Visita Industrias)				3				
Semana 8	3	4							4		
Semana 9	3	4						4			
Semana 10	3	4							1		
Semana 11	3			3				4			
Semana 12				3			3				
Semana 13	3 y 4	2+2				1		4			
Semana 14	5 y 6	2+1					3				
Semana 15	7	2				1	3				
Sin especificar					3			30	3		



Total horas		45	6	6	3		5	15	56	14	
-------------	--	----	---	---	---	--	---	----	----	----	--

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Evaluación continua

- Un 40% adicional se obtendrá a partir de actividades académicamente dirigidas:
 - * Asistencia a clase y realización de actividades individuales (5%).
 - * Realización de casos prácticos sobre los temas propuestos por el profesor, Asistencia a seminarios (10%).
 - * Pruebas escritas (25%).
- Un 60% de la nota global se obtendrá a partir de la evaluación de los conocimientos adquiridos, por medio de la realización de un examen final, que constará de una parte teórica y una parte práctica. **En este examen se establecerá una nota mínima para poder hacer media con el resto de actividades.**

Evaluación única final

- Para aquellos estudiantes a los que se les haya concedido, según la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la UGR. Esta evaluación final constará de dos pruebas, una teórica y otra práctica en las que se valorarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Los contenidos a evaluar corresponderán al temario detallado de la asignatura, tanto en la parte teórica como en la parte práctica. La parte práctica constará de dos pruebas, una escrita y otra oral.

Convocatoria extraordinaria de Septiembre

Consistirá en un examen escrito en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura. Representará el 100 % de la calificación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

