



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 “Operaciones Básicas” (1150012) del curso académico “2006-2007”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf	PÁGINA	1/12

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>IT.I., especialidad Química Industrial</i>		
NOMBRE:	<i>OPERACIONES BÁSICAS</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>INTRODUCTION TO UNIT OPERATIONS</i>		
CÓDIGO:	<i>11500 12</i>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<i>2001</i>
TIPO:	<i>Tipo</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	6	4.5	1.5
E.C.T.S.	5		
CURSO:	<i>Curso</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-II</i> CICLO: <i>1º</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO:
<i>CARMEN ARNÁIZ FRANCO</i>

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>CARMEN ARNÁIZ FRANCO</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>INGENIERIA QUIMICA Y AMBIENTAL</i>		
ÁREA:	<i>INGENIERIA QUIMICA</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>S-1</i>	TELÉFONO:	<i>954552812</i>
E-MAIL:	<i>mcarnaiz@us.es</i>		
URL WEB:	<i>http://investigacion.us.es/sisius/sis_showpub.php?idpers=2322</i>		
NOMBRE:			
CENTRO/DEPARTAMENTO:			
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:		TELÉFONO:	
E-MAIL:			
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
1. Descriptores según BOE	
Balance de materia y energía. Flujo de fluidos. Transmisión de calor. Operaciones de separación por Transferencia de materia.	

2. Situación
2.1. Conocimientos y destrezas previos
Para cubrir adecuadamente los descriptores de esta asignatura, el alumno debe poseer los conocimientos previos adquiridos en las que se citan a continuación: - Asignaturas de primer curso: "Fundamentos Físicos de la Ingeniería", (Troncal, anual, 12 créditos), "Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería", (Troncal, anual, 12 créditos), "Fundamentos de Química", (Troncal, primer cuatrimestre, 7,5 créditos). - Asignaturas de segundo curso: "Ampliación de Matemáticas", (Obligatoria, primer cuatrimestre, 7,5 créditos), "Físico-Química", (Troncal, primer cuatrimestre, 6 créditos).
2.2. Contexto dentro de la titulación
La asignatura Operaciones Básicas proporciona al alumno la base suficiente para que, al final de la carrera, éste pueda desenvolverse sin problemas en el diseño, seguimiento y control de las operaciones unitarias a nivel industrial.
2.3. Recomendaciones
Es recomendable que el alumno, habiendo adquirido los conocimientos y destrezas previos anteriormente indicados, trate de subsanar sus carencias, en el caso de tenerlas, antes de que comience el curso académico y con el fin de estar en condiciones de hacer un seguimiento adecuado de la asignatura. Asimismo, es recomendable que en la Biblioteca del Centro exista una oferta adecuada de textos de apoyo, así como de revistas del área de "Ingeniería Química".
2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):
Se realizarán las adaptaciones necesarias según sean los casos que se presenten y las necesidades

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).																																												
<table border="1"> <tr> <td>• COMPETENCIAS TRANSVERSALES</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• INSTRUMENTALES</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• Capacidad de análisis y síntesis</td> <td>• 3</td> </tr> <tr> <td>• Capacidad de organización y planificación</td> <td>• 2</td> </tr> <tr> <td>• Comunicación oral y escrita en la lengua nativa</td> <td>• 2</td> </tr> <tr> <td>• Conocimiento de una lengua extranjera</td> <td>• 1</td> </tr> <tr> <td>• Conocimiento de informática</td> <td>• 3</td> </tr> <tr> <td>• Capacidad de gestión de la información</td> <td>• 1</td> </tr> <tr> <td>• Resolución de problemas</td> <td>• 3</td> </tr> <tr> <td>• Toma de decisiones</td> <td>• 2</td> </tr> <tr> <td>• PERSONALES</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• Trabajo en equipo</td> <td>• 3</td> </tr> <tr> <td>• Habilidades en las relaciones interpersonales</td> <td>• 2</td> </tr> <tr> <td>• Razonamiento crítico</td> <td>• 3</td> </tr> <tr> <td>• Compromiso ético</td> <td>• 1</td> </tr> <tr> <td>• SISTÉMICAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• Aprendizaje autónomo</td> <td>• 2</td> </tr> <tr> <td>• Adaptación a nuevas situaciones</td> <td>• 1</td> </tr> <tr> <td>• Creatividad</td> <td>• 1</td> </tr> <tr> <td>• Iniciativa y espíritu emprendedor</td> <td>• 1</td> </tr> <tr> <td>• Motivación por la calidad</td> <td>• 2</td> </tr> <tr> <td>• Sensibilidad hacia temas medioambientales</td> <td>• 2</td> </tr> </table>	• COMPETENCIAS TRANSVERSALES		• INSTRUMENTALES		• Capacidad de análisis y síntesis	• 3	• Capacidad de organización y planificación	• 2	• Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• 2	• Conocimiento de una lengua extranjera	• 1	• Conocimiento de informática	• 3	• Capacidad de gestión de la información	• 1	• Resolución de problemas	• 3	• Toma de decisiones	• 2	• PERSONALES		• Trabajo en equipo	• 3	• Habilidades en las relaciones interpersonales	• 2	• Razonamiento crítico	• 3	• Compromiso ético	• 1	• SISTÉMICAS		• Aprendizaje autónomo	• 2	• Adaptación a nuevas situaciones	• 1	• Creatividad	• 1	• Iniciativa y espíritu emprendedor	• 1	• Motivación por la calidad	• 2	• Sensibilidad hacia temas medioambientales	• 2
• COMPETENCIAS TRANSVERSALES																																												
• INSTRUMENTALES																																												
• Capacidad de análisis y síntesis	• 3																																											
• Capacidad de organización y planificación	• 2																																											
• Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• 2																																											
• Conocimiento de una lengua extranjera	• 1																																											
• Conocimiento de informática	• 3																																											
• Capacidad de gestión de la información	• 1																																											
• Resolución de problemas	• 3																																											
• Toma de decisiones	• 2																																											
• PERSONALES																																												
• Trabajo en equipo	• 3																																											
• Habilidades en las relaciones interpersonales	• 2																																											
• Razonamiento crítico	• 3																																											
• Compromiso ético	• 1																																											
• SISTÉMICAS																																												
• Aprendizaje autónomo	• 2																																											
• Adaptación a nuevas situaciones	• 1																																											
• Creatividad	• 1																																											
• Iniciativa y espíritu emprendedor	• 1																																											
• Motivación por la calidad	• 2																																											
• Sensibilidad hacia temas medioambientales	• 2																																											

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):

• Concebir, diseñar, calcular	• 3
• Relacionar	• 3
• Aplicar conocimientos de matemáticas, física y química	• 3
• Aplicar conocimientos teóricos a la resolución de problemas reales	• 3

Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):

• Deducir, prever cambios	• 3
• Manejo de información vía web y bases de datos	• 1
• Comparar y seleccionar alternativas	• 3
• Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados	• 1
• Conectar la información recibida con otros conocimientos previos	• 2

Actitudinales (ser):

• Sensibilidad social	• 2
• Conducta ética	• 1
• Coordinación, disciplina, decisión	• 3
• Compromiso con medio ambiente	• 2
• Capacidad de evaluación	• 2
• Responsabilidad	• 3

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

4. Objetivos

- Adquisición por parte del alumno de una base científica que le haga apto para estudiar por sí mismo los problemas que se le planteen con posterioridad y pueda profundizar en el estudio de los aspectos concretos propios de su especialización. Esta preparación básica se logra mediante el razonamiento crítico y la abstracción, orientando al alumno hacia una visión lo más completa posible del “por qué” y “para qué” de la disciplina.
- Adquisición por parte del alumno del conocimiento del grado de error en la resolución de problemas y también del significado físico de las soluciones, ya que sólo serán válidas aquellas que tengan un sentido real, susceptibles de ser llevadas a la práctica. Hay que tener en cuenta que los problemas de tipo técnico difieren de los puramente matemáticos. En los primeros, el resultado nunca será exacto sino que estará afectado de un cierto error en función de las aproximaciones realizadas, de los métodos de cálculo y de la bondad de los datos de partida.
- Implantación de las bases para la futura actividad profesional del alumno para ello. Es esencial, pues, desarrollar en él la formación de criterios que le permita abordar y resolver problemas, incluso aquéllos que no le han sido planteados anteriormente. Entre estos criterios se deben incluir los necesarios para la selección de datos, planteamiento de alternativas, elección de modelos, simplificaciones posibles, soluciones de modelos por métodos analíticos, gráficos o mediante ordenador y para dar sentido físico de a las soluciones obtenidas. Es esencial la adquisición de seguridad en los cálculos y la confianza en sus propios resultados, para lo cual debe exigírsele rigor científico y responsabilidad.
- Familiarización con la actividad propia de la Ingeniería Química, viendo qué problemas resuelve, con qué conocimientos y métodos lo hace, y cómo se abordan de forma lógica, independiente, segura y efectiva. También ha de inculcarse en el alumno que, en todo momento, hay que buscar la optimización técnica, económica y ambiental.
- Conexión de la asignatura con el mundo tecnológico en que vivimos, lo cual acentuará el interés por la misma. De esta forma, el alumno siente la necesidad de aprender cosas nuevas dentro del campo de la Ingeniería Química y en otras áreas científicas.
- Otros objetivos. Finalmente, no deben olvidarse aspectos como las relaciones humanas, de gran importancia en el desarrollo de la actividad profesional, y la formación integral de la persona.

Código:PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf.

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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf	PÁGINA	4/12

5. Metodología	
Número de horas de trabajo del alumno	
5.1. Primer Semestre	Nº de horas
Clases teóricas	
Clases prácticas	
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	

5.2. Segundo Semestre	Nº de horas
Clases teóricas	31,5
Clases prácticas	10,5
Exposiciones y seminarios	
Tutorías especializadas	A) Colectivas
	B) Individuales
Tutorías especializadas	Tutorías especializadas
Realización de actividades académicas dirigidas:	
A) Con presencia del profesor:	
B) Sin presencia del profesor:	
Otro trabajo personal Autónomo:	
A) Horas de estudio:	69,3
B) Preparación de Trabajo Personal:	
C)	
D)	
E)	
F)	
Realización de exámenes:	
Examen escrito:	4
Exámenes orales (control del trabajo personal):	
Otros:	
Nº total de horas	
Trabajo total del estudiante	133.3

6. Técnicas docentes		
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: <input checked="" type="checkbox"/>	Exposición y debate: <input type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input checked="" type="checkbox"/>
Sesiones académicas prácticas: <input checked="" type="checkbox"/>	Visitas y excursiones: <input checked="" type="checkbox"/>	Controles de lectura obligatoria: <input type="checkbox"/>
Otras (especificar):		
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)
<ul style="list-style-type: none"> • Balances de Materia y Energía • Flujo de Fluidos • Transmisión de Calor • Operaciones de Separación por Transferencia de Materia

8. Bibliografía y otras fuentes documentales
8.1. General
LIBROS DE TEXTO
<ul style="list-style-type: none"> • Badger, W.L. y Banchemo, J.T. "Introduction to Chemical Engineering". McGraw-Hill Book Co., 1955. Traducido al castellano con el título: "Introducción a la Ingeniería Química". Editorial Castillo, 1974. • Calleja Pardo, G. y otros. "Introducción a la Ingeniería Química". Editorial Síntesis, 1999. • Costa López, J. y otros. "Curso de Ingeniería Química. Introducción a los Procesos, las Operaciones Unitarias y los Fenómenos de Transporte". Editorial Reverté, S.A., 1994. • Costa Novella, E. y otros. "Ingeniería Química, I. Conceptos Generales". Editorial Alhambra, S.A., 1985. • Coulson, J.H. y Richardson, J.F. "Ingeniería Química. I y II". Editorial Reverté, S.A., 1979. • Felder, M. y Rousseau, R. "Elementary Principles of Chemical Processes". John Wiley & Sons, 1986. Traducido al castellano con el título: "Principios Elementales de los Procesos Químicos". Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, 1991. • Henley, E.J. y Rosen, E.M. "Cálculo de Balances de Materia y Energía", 2ª ed., Editorial Reverté, 1993. • Himmelblau, D.M. "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering", Prentice Hall, 6ª ed. con CD-Rom, 1996. Traducido al castellano con el título: "Principios y Cálculos Básicos de Ingeniería Química", Editorial Prentice Hall, 1997. • Hougen, O.A., Watson, K.M. y Ragatz, R.A. "Principios de los Procesos Químicos", 2 vol., Editorial Reverté, 1982. • Levespiel, O. "Flujo de Fluidos e Intercambio de Calor". Editorial Reverté, 1993. • McCabe, W.L., Smith, J.C. y Harriot, P. "Unit Operations of Chemical Engineering". McGraw-Hill Book Co., 6ª ed., 2001. Traducido al castellano con el título: "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química". Editorial McGraw-Hill Book Co., 6ª ed., 2002. • Peiró Pérez, J.J. "Balances de Materia, I y II". Universidad Politécnica de Valencia, 1997. • Reklaitis, G.V. "Balances de Materia y Energía". Editorial Interamericana, 1986. • Treybal, R. E.: "Operaciones de Transferencia de Masa". McGraw-Hill, 1988. Ulrich, G.D. "Procesos de Ingeniería Química". Editorial. Interamericana, 1986. • Vian, A., Ocón, J. y otros. "Elementos de Ingeniería Química". Editorial Aguilar S.A., 5ª ed., 1976.

8.2. Específica

LIBROS DE PROBLEMAS

- Backhurst, R., Harker, H. y Porter, E. "Problems in Heat and Mass Transfer". (SI), Edward Arnold Publ., Ltd., 1980.
- Coulson, J. y Richardson, J. "Ingeniería Química". Tomos IV y V. Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 1979.
- Henley, E.J. y Rosen, E.M. "Cálculos de Balances de Materia y Energía". Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 1973.
- Himmelblau, D.M. "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering", Prentice-Hall, New Jersey, 1974.
- Ocón, J. y Tojo, G. "Problemas de Ingeniería Química", Tomos I y II. Editorial Aguilar S.A., Madrid, 1976.
- Pavlov, K.F. y otros. "Problemas y Ejemplos para el Curso de Operaciones Básicas y Aparatos en Tecnología Química". Editorial MIR, Moscú, 1981.
- Valiente, A. y Primo, R. "Problemas de Balances de Materia". Editorial Alhambra, S.A., 1981.

9. Técnicas de evaluación

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

•

9.1. Criterios de evaluación y calificación

El alumno elegirá, mediante compromiso escrito, una de las siguientes opciones:

OPCIÓN A. Se realizará un único examen, que constará de dos partes: una de teoría y otra de problemas, siendo ambas de igual peso en la calificación total. Será necesario un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada una de las partes para realizar la media.

OPCIÓN B. La evaluación del alumno se obtendrá de tres actividades que se indican a continuación con su correspondiente contribución a la nota final. La evaluación del examen de teoría y problemas se realizará en las mismas condiciones que la opción A. Para sumar los puntos correspondientes a *trabajos y actividades* y a *asistencia a clase* será necesario realizar el 80% de los mismos.

Examen de teoría y problemas	60%
Trabajos y actividades	30%
Asistencia a clase	10%

Código:PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf.

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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf	PÁGINA	7/12

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

	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		
1^{er} Cuatr														
1ª Semana														
2ª Semana														
3ª Semana														
4ª Semana														
5ª Semana														
6ª Semana														
7ª Semana														
8ª Semana														
9ª Semana														
10ª Semana														
11ª Semana														
12ª Semana														
13ª Semana														
14ª Semana														
15ª Semana														
16ª Semana														
17ª Semana														
18ª Semana														
19ª Semana														
20ª Semana														
Total de horas														
Total de ECTS														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

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	5	0	0	0	0								
2 ^a Semana	2,5	6,25	0	0	0	0								1
3 ^a Semana	3	7,5	1,5	2,63	1	1								1
4 ^a Semana	2	5	1	1,75	1	1								1
5 ^a Semana	2	5	1	1,75	1	1								1
6 ^a Semana	2	5	1	1,75	2	2								1
7 ^a Semana	2	5	1	1,75	2	2								1
8 ^a Semana	2	5	1	1,75	2	2								1
9 ^a Semana	2	5	1	1,75	2	2								1
10 ^a Semana	2	5	1	1,75	2	2								1
11 ^a Semana	2	5	1	1,75	2	2								1
12 ^a Semana	2	5	1	1,75	2	2								1
13 ^a Semana	2	5	0	0	1	1								1
14 ^a Semana	2	5	0	0	1	1								1
15 ^a Semana	2	5	0	0	1	1								1
16 ^a Semana							3,6	3,6						
17 ^a Semana							3,6	3,6						
18 ^a Semana							3,6	3,6						
19 ^a Semana							3,6	3,6						
20 ^a Semana							3,4	3,4	4	4				
Total de horas		78,75		18,38		18		14,2		4				
Total de ECTS		2,95		0,69		0,68		0,53		0,15				

Actividad 1	Tutorías colectivas
Actividad 2	Horas de estudio
Actividad 3	Exámen
Actividad 4	

Código:PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf	PÁGINA	9/12

11. Temario desarrollado

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

TEMA 1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LAS OPERACIONES BÁSICAS.

Introducción. Concepto de Ingeniería Química. Fundamentos científicos de la Ingeniería Química. Instrumentos físico-matemáticos: a) Modelos físico-matemáticos; b) Análisis dimensional. Fenómenos y mecanismos de transporte. Operaciones basadas en el transporte de cantidad de movimiento. Operaciones basadas en el transporte de energía. Operaciones basadas en el transporte de materia.

TEMA 2. LEYES DE CONSERVACIÓN.

Introducción. Ley de conservación de la materia. Balance de materia en un proceso de flujo: Ecuación general. Balance de materia en un proceso de flujo y estado estacionarios: Ecuación de continuidad. Diferentes tipos de procesos: aplicación del balance de materia. Método para el cálculo de un balance de materia. Ley de conservación de la energía. Balance de energía mecánica en un proceso de flujo: Ecuación general.

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BÁSICAS CONTROLADAS POR LA TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

TEMA 3. FLUJO DE FLUIDOS. CONCEPTOS GENERALES.

Introducción. Naturaleza de los fluidos. Flujo de fluidos: campo de velocidad. Flujo laminar: a) Gradiente de velocidad; b) Esfuerzo cortante; c) Fluidos Newtonianos y no Newtonianos; d) Viscosidad. Flujo turbulento: a) Naturaleza de la turbulencia; b) Número de Reynolds; c) Flujo en la capa límite; d) Flujos laminar y turbulento en capas límites. Separación de capa límite y formación de estelas.

TEMA 4. FLUJO DE FLUIDOS POR TUBERÍAS.

Introducción. Flujo de fluidos incompresibles en tuberías: reversible e irreversible. Ecuación de Bernoulli. Fricción en el flujo de un fluido. Resistencia al flujo en tuberías. Cálculo de la caída de presión en una tubería. Rugosidad de superficies de tuberías. Otras pérdidas de carga en las instalaciones. Flujo de fluidos compresibles.

TEMA 5. FLUJO DE FLUIDOS A TRAVÉS DE LECHOS POROSOS.

Introducción. Flujo de un solo fluido a través de un lecho poroso. a) Superficie específica y fracción de huecos; b) Ley de Darcy y permeabilidad; c) Flujo laminar. Ecuación de Kozeny; d) Flujo turbulento. Ecuaciones de Ergun, Carman y Sawistowski, y Carman-Kozeny. Flujo de dos fluidos en columnas de relleno: a) Caída de presión; b) Inundación; c) Retención. Tipos de rellenos y columnas.

TEMA 6. FILTRACIÓN.

Introducción. Tortas filtrantes incompresibles: a) Relación entre el espesor de la torta y el volumen de filtrado; b) Filtración a caudal constante; c) Filtración a caída de presión constante; d) Resistencia de la tela y la torta combinadas. Aspectos prácticos de la filtración. Equipos de filtración.

Código:PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf.

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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf	PÁGINA	10/12

BLOQUE II. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BÁSICAS CONTROLADAS POR LA TRANSFERENCIA DE CALOR.

TEMA 7. TRANSMISIÓN DE CALOR: CONDUCCIÓN.

Introducción. Mecanismos de la transmisión de calor. Transmisión de calor por conducción en sólidos: a) Regímenes estacionario y transitorio; b) Ecuación de Fourier; c) Conductividad y resistencia térmicas; d) Transmisión de calor a través de paredes de geometría sencilla.

TEMA 8. TRANSMISIÓN DE CALOR: CONVECCIÓN.

Introducción: transmisión de calor en fluidos. Capa límite: coeficientes de película. Transmisión de calor por conducción y convección: coeficiente global de transmisión de calor. Intercambiadores de calor: Diferencia media logarítmica de temperaturas. Aparatos para el intercambio de calor.

TEMA 9. TRANSMISIÓN DE CALOR: RADIACIÓN.

Introducción. Emisión y absorción de la radiación térmica. Cuerpo negro: a) ley de Stefan-Boltzman; b) Ley de Wien. Emisividad de un cuerpo no negro. Ley de Kirchoff. Cuerpo gris. Intercambio de calor por radiación entre superficies. Transmisión de calor por conducción-convección y radiación.

TEMA 10. VAPOR DE AGUA. EVAPORACIÓN.

Introducción. Vapor de agua: Introducción. a) Diagrama Presión-Volumen; b) Propiedades termodinámicas del vapor de agua; c) Diagrama de Mollier, (Entalpía-Entropía). Evaporación. Evaporación en efecto simple y múltiple. Tipos de evaporadores. Efectos simples: a) Capacidad; b) Elevación del punto de ebullición y regla de Dühring; c) Coeficientes de transmisión de calor; d) Economía; e) Balances de materia y entalpía: Diagramas entalpía-concentración. Evaporadores de múltiple efecto: a) Principios generales; b) Métodos de alimentación; c) Capacidad y economía; d) Limitaciones y cálculo.

BLOQUE III. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BÁSICAS CONTROLADAS POR LA TRANSFERENCIA DE MATERIA.

TEMA 11. TRANSFERENCIA DE MATERIA: CONCEPTOS GENERALES.

Introducción. Transferencia de materia: Concepto y ejemplos. Difusión molecular. Transferencia de materia a través de una interfase. Coeficientes de transferencia de materia. Transferencia de materia entre dos fases. Coeficientes globales.

TEMA 12. ABSORCIÓN.

Introducción. Solubilidad de gases en líquidos en el equilibrio. Análisis de la operación de absorción: a) recta de operación; b) Condición de equilibrio; c) Número de unidades de transferencia. Cálculo de la altura de la torre; Efecto de las variables de operación. Determinación de la capacidad de absorción. Análisis de la disposición de flujos.

TEMA 13. DESTILACIÓN.

Introducción. Equilibrio Líquido-Vapor: a) Sustancias puras; b) Mezclas ideales; c) Mezclas no ideales; d) Líquidos inmiscibles. Destilación simple. Rectificación. Columnas de platos. Líneas de operación. Determinación del número de platos. Destilación por arrastre de vapor.

TEMA 14. ACONDICIONAMIENTO DE AIRE.

Introducción. Conceptos generales y definiciones básicas. Punto de rocío. Temperatura de saturación adiabática. Temperatura de bulbo húmedo. Diagrama psicrométrico agua-aire. Acondicionamiento de aire: distintos tipos de procesos.

Código:PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf.

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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf	PÁGINA	11/12

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).

- La entrega periódica por parte de los alumnos de los problemas que han de realizarse, y la posterior evaluación de los mismos, permitirá ir comprobando la asimilación de los conceptos explicados y el grado de implicación de los alumnos en la asignatura.
- Asimismo, el control de asistencia a las clases permitirá detectar anomalías, inconvenientes, problemas, y otros aspectos relacionados que pueden causar el absentismo de los alumnos.
- Ambas cosas, así como lo observado en clase y en las horas de tutorías, permitirá realizar un feed.back de modo que el profesor puede realizar, sobre la marcha del curso, aquellas modificaciones que sean necesarias y que repercutan favorablemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Código:PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf.

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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM826MPBYQDZ49cxDSf6MpB3qwf	PÁGINA	12/12