



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 “2008-2009”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ.  
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	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	1/11



00000076971794017382T

**CURSO ACADÉMICO 2008/2009**

Escuela Universitaria Politécnica

Dep. Ingeniería Química y Ambiental

Operaciones Básicas

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA****Titulación:** INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL (Plan 01) (2001)**Nombre:** Operaciones Básicas**Código:** 1150012**Año del plan de estudio:** 2001**Tipo:** Troncal**Créditos totales (LRU):** 6,00**Créditos LRU teóricos:** 4,50**Créditos LRU prácticos:** 1,50**Curso:** 2**Cuatrimestre:** 2<sup>o</sup>**Ciclo:** 1**DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES**

Nombre	Departamento	Despacho	email
MARIA DEL CARMEN ARNAIZ FRANCO	Ingeniería Química y Ambiental	S-1	mcarlaiz@us.es

**DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA****1. Descriptores:**

Balances 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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	2/11

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:

Se realizarán las adaptaciones oportunas según los casos que se presenten y las necesidades.

### 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			
	Referencia	1	2	3
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		✓		
Conocimiento de una segunda lengua	✓			
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			✓	
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	✓			
Habilidad para trabajar de forma autónoma			✓	
Planificar y dirigir		✓		
Iniciativa y espíritu emprendedor	✓			
Inquietud por la calidad		✓		
Inquietud por el éxito			✓	

#### 3.2. Competencias específicas:

Cognitivas(saber):

# Concebir, diseñar, calcular	3
# Relacionar	3
# Aplicar conocimientos de matemáticas, física y química	3

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	3/11

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

#### 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 aquéllas 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.

#### 5. Metodología:

El desarrollo de la asignatura se realizará sobre la base de clases de teoría, clases de problemas y trabajos dirigidos.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	4/11

No debemos olvidar en relación a la metodología docente la aplicación de las nuevas tecnologías y la teleenseñanza. Las nuevas tecnologías están produciendo un cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Si se utilizan correctamente, el alumno puede tomar las riendas de su aprendizaje ajustando el flujo de información a su capacidad de asimilarla.

La principal ventaja de la aplicación de las nuevas tecnologías es la flexibilidad:

- \* Flexibilidad en los contenidos, ya que el sistema hipertexto permite al estudiante navegar por ellos escogiendo en cada momento el que más le apetece.
- \* Flexibilidad en el tiempo, ya que el estudiante escoge el momento en el que aprende.
- \* Flexibilidad en el ritmo de aprendizaje, exigiendo la preparación de materiales con diferente grado de dificultad.
- \* Flexibilidad en cuanto al criterio de aprovechamiento por parte del alumno, con lo que debemos incluir abundantes contenidos de autoevaluación.
- \* Flexibilidad en la comunicación con el alumno. El uso del correo electrónico facilita la formulación de preguntas en el momento en que surge la duda.

En este sentido, esta asignatura está dada de alta en la plataforma WebCT que la Universidad de Sevilla ha puesto en marcha desde 2006. La plataforma integra herramientas útiles para la docencia a través de Internet y que permite complementar a la enseñanza presencial, además de facilitar la educación a distancia.

## 5.2. Segundo Semestre Nº de horas

Clases teóricas 31

Clases prácticas 11

Exposiciones y seminarios

Tutorías especializadas A) Colectivas 9

B) Individuales

Realización de actividades académicas dirigidas:

A) Con presencia del profesor: 9

B) Sin presencia del profesor: 11,25

Otro trabajo personal Autónomo:

A) Horas de estudio: 38,75

B) Preparación de Trabajo Personal:

C) Resolución colección de problemas 13,75

D)

E)

F)

Realización de exámenes:

Examen escrito: 5,58

Exámenes orales (control del trabajo personal):

Otros: controles eliminatorios escritos 4

Trabajo total del estudiante 133.33

### 5.a Número de horas de trabajo del alumno

SEGUNDO SEMESTRE. Actividades y horas:

- Teoría (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $0,00 + 69,75 = 69,75$
- Prácticas (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $0,00 + 24,75 = 24,75$
- Exámenes (Total de horas): 9,58
- Actividades Académicas Dirigidas con presencia del profesor (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  
 $0,00 + 9,00 = 9,00$
- Actividades Académicas Dirigidas sin presencia del profesor (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $0,00 + 11,25 = 11,25$

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	5/11

- Tutorías programadas obligatorias, individuales y colectivas (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas): 0,00 + 9,00 = 9,00
- Trabajo de Investigación (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas): 0,00 + 0,00 = 0,00

## 6. Técnicas Docentes:

Sesiones académicas teóricas: [X]

Exposición y debate: [ ]

Tutorías especializadas: [X]

Sesiones académicas prácticas: [X]

Visitas y excursiones: [ ]

Controles de lecturas obligatorias: [ ]

### Otras:

Trabajos dirigidos

### DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN

- El objeto de las clases teóricas es el desarrollo de los temas que se detallan en el programa. Constituyen una pieza clave en la transmisión de conocimientos que utiliza el profesor para comunicar al alumno los principios básicos de la asignatura. Sus características fundamentales deben ser claridad y orden, lo cual exige cuidar dos facetas: la preparación y la exposición. Para ayudar a la claridad de exposición, en algunos temas puede resultar conveniente la presentación mediante la proyección de diapositivas o transparencias de esquemas, diagramas, tablas, aparatos o instalaciones. En este caso, también será conveniente suministrar al alumno una fotocopia de cada transparencia, ya que, en caso contrario, se corre el riesgo de que la atención del mismo se centre en reproducirla, dejando de prestar atención a la explicación. En este contexto las nuevas tecnologías han venido a aportar una herramienta muy útil para compaginar la enseñanza apoyada en material gráfico con la ventaja que ofrece la exposición en la pizarra, a saber, la presentación ordenada en el tiempo de los datos, gráficos, premisas y conclusiones, a diferencia de las diapositivas, en las que toda la información aparece simultáneamente, o de las transparencias, en las que es engorroso mostrar la información deseada. Esta herramienta es el proyector (o cañón de vídeo) asociado a un ordenador personal.

- Las clases de problemas constituyen el primer nexo de unión entre los conocimientos teóricos adquiridos por el alumno y su posterior aplicación en el campo profesional. Suponen, por lo tanto, el complemento indispensable de las clases teóricas. Las clases de problemas proporcionan un excelente medio para aclarar los conceptos teóricos y acercar más al alumno a la práctica real de la asignatura. Además, permiten la evaluación del grado de comprensión del mismo, ya que solo se puede tener la seguridad de que éste ha asimilado los conceptos si es capaz de aplicarlos a la resolución de los casos particulares que se le puedan presentar. Se le proporcionará al alumnado boletines de problemas.

- Se realizarán visitas guiadas a empresas e instalaciones de interés para la asignatura. Constituyen un aspecto esencial en el currículum de cualquier estudiante con ejercicio profesional de tipo tecnológico e industrial. El objetivo fundamental es que el alumno vea cómo son los procesos químicos en la realidad. Este punto es de suma importancia, debido al extraordinario salto que supone para el alumno la producción a escala industrial y el diferente lenguaje, ajeno casi siempre a la terminología científica a la que está acostumbrado, que se emplea en la industria química. Para que sean de utilidad, las visitas deben ir acompañadas de una explicación previa, la cual introducirá al alumno en el tipo de proceso que va a ver, sus características fundamentales, las materias primas que utiliza, los productos que se obtienen y cualquier otro aspecto de interés. Durante la visita es aconsejable que la explicación y asesoramiento se realice por algún técnico perteneciente a la fábrica en cuestión, ya que estas charlas permitirían el intercambio de impresiones de los alumnos con aquéllos que están en íntimo contacto con los problemas industriales.

- Los alumnos realizarán un informe o trabajo tutelado de cada práctica donde profundizarán sobre la misma. Cada grupo de alumnos elaborará una memoria escrita, lo que permitirá la adquisición de conocimientos básicos de informática (procesador de texto, hoja de cálculo, programas gráficos, etc.). La preparación de informes escritos complementa el sistema habitual de estudio. Introduce al alumno en la realización de búsquedas bibliográficas y le exige sucesivamente una lectura crítica, un esfuerzo de síntesis y una redacción razonada de las conclusiones de su lectura.

## 7. Bloques Temáticos:

# Balances de Materia y Energía

# Flujo de Fluidos

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	6/11

# Transmisión de Calor  
# Operaciones de Separación por Transferencia de Materia

## 8. Bibliografía

### 8.1. General:

A continuación se lista la bibliografía general de la asignatura

- 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.)
- Henley, E.J. y Rosen, E.M. #Cálculo de Balances de Materia y Energía#. 2ª ed, 1993 (Editorial Reverté,)
- 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 Ibero)
- 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# (edit. Síntesis, 1999.)
- Costa Novella, E., y otros. #Ingeniería Química# (Alhambra, S.A., 1985.)
- Coulson, J.H., y Richardson, J.F. #Ingeniería Química. I y II#. (Reverté, S.A., 1988.)
- 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.)
- McCabe, W.L. & Smith, J.C. #Operaciones Unitarias en Ingeniería Química#. 6ª Edición. 2002. (Ed. McGraw-Hill.)
- Treybal, R. E. "Operaciones de Transferencia de Masa#. (McGraw-Hill, 1988.)
- Hougen, O.A., Watson, K.M. y Ragatz, R.A. #Principios de los Procesos Químicos#, 2 vol. (Editorial Reverté, 1982.)
- Levenspiel, O. #Flujo de Fluidos e Intercambio de Calor#. (Editorial Reverté, 1993.)
- Pérez, J.J. #Balances de Materia, I y II#. (Universidad Politécnica de Val)
- Reklaitis, G. V. #Balances de materia y energía /G.V. Reklaitis ; con aportaciones de Daniel R. Schneider. (1986.) ISBN 968-25-1146-1
- Vian, A., Ocón, J. y otros. #Elementos de Ingeniería Química#. 5ª ed., 1976. (Editorial Aguilar S.A.)

### 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:

- # Realización de actividades académicamente dirigidas por bloques temáticos
- # Controles programados eliminatorios de bloques temáticos
- # Exámen final

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN:

La calificación del alumno será la suma de la nota obtenida en las actividades académicamente dirigidas y los controles programados eliminatorios, ambos organizados por bloques temáticos. La contribución a la nota final de cada una de estas actividades será del 30% y 70%, respectivamente.

Las actividades académicamente dirigidas incluirán la asistencia a tutorías obligatorias programadas, individuales y en grupo.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	7/11

En los controles programados será necesario obtener un mínimo de 3,5 para poder sumar la calificación de la actividad académicamente dirigida correspondiente al mismo bloque temático.

El alumno que no cumpla con los requisitos anteriores realizará un examen final escrito, que constará de dos partes: teoría y problemas, siendo ambas de igual peso en la calificación total. Será necesario un mínimo de 5 puntos en cada una de las partes para aprobar la asignatura. El día del examen deberá presentarse con la colección de problemas entregada a primero de curso resuelta, así como con las actividades académicamente dirigidas propuestas durante el curso, también resueltas, ambas de su puño y letra. Los trabajos presentados serán también objeto de evaluación mediante preguntas orales al final del examen.

Código:PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ.  
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	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	8/11



**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		Actividades Académicas Dirigidas con presencia del profesor		Actividades Académicas Dirigidas sin presencia del profesor		Tutorías programadas obligatorias, individuales y colectivas		Trabajo de Investigación		Exámenes	Temario
	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total		
Segundo Semestre														-
1ªSemana	3,00	3,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	-
2ªSemana	4,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-
4ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,50	2,50	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	-
5ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
6ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
8ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	0,00	0,00	1,25	1,25	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	-
9ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	0,00	0,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-
11ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	-
12ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
13ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
14ªSemana	2,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	-
15ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	-
16ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
17ªSemana	2,00	2,50	1,00	1,25	1,00	1,00	1,25	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
18ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	-
19ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	-
20ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,58	-
Nº total de horas	0,00	69,75	0,00	24,75	0,00	9,00	0,00	11,25	0,00	9,00	0,00	0,00	9,58	-

**11. Temario desarrollado**

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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	9/11

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.

### 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

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	10/11

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.

### 12. Mecanismo de control y seguimiento

# 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.

### 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	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM878TBV3GYs9tuyJuxm3G35FsJ	PÁGINA	11/11