



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 “Experimentación en Ingeniería Química II” (1150015) 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:PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m.
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	PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m	PÁGINA	1/12

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>IT.I., especialidad Química Industrial</i>		
NOMBRE:	<i>EXPERIMENTACION EN INGENIERIA QUIMICA II</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>CHEMICAL ENGINEERING EXPERIMENTATION II</i>		
CÓDIGO:	<i>11500 15</i>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<i>2001</i>
TIPO:	<i>Troncal</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	6	0.0	6
E.C.T.S.			
CURSO:	<i>3º</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-I</i>
		CICLO:	<i>1º</i>

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

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>CARMEN ARNAIZ FRANCO</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>INGENIERIA QUIMICA Y AMBIENTAL</i>		
ÁREA:	<i>INGENIERÍA QUIMICA</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>S-1</i>	TELÉFONO:	<i>954552812</i>
E-MAIL:	<i>mcarnaiz@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:	<i>EMILIO DIAZ OJEDA</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>emidi@us.es</i>		
URL WEB:			
NOMBRE:	<i>EMILIA OTAL SALAVERRI</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>INGENIERIA QUIMICA Y AMBIENTAL</i>		
ÁREA:	<i>INGENIERIA QUIMICA</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>S-2</i>	TELÉFONO:	<i>954559529</i>
E-MAIL:	<i>eotal@us.es</i>		
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
1. Descriptores según BOE	
Operaciones de Transferencia de Materia y Cinética de las Reacciones Químicas	

2. Situación
2.1. Conocimientos y destrezas previos
<p>Para lograr plenamente los objetivos propuestos, es necesario que los alumnos posean los conocimientos teóricos adecuados, y en concreto los impartidos en las asignaturas de primer curso "FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA" y "FUNDAMENTOS DE QUÍMICA", además de los impartidos en las asignaturas de segundo curso "OPERACIONES BÁSICAS", "FISICOQUÍMICA" y "EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA I". Así mismo, se recomienda al alumno que para un mejor aprovechamiento de esta asignatura curse la optativa de "AMPLIACIÓN DE OPERACIONES BÁSICAS".</p> <p>Los trabajos de laboratorio estarán basados en los conocimientos impartidos en las mencionadas asignaturas y, en la medida de lo posible, se llevarán a cabo en instalaciones que, aún de menor tamaño, sean de forma y tipo lo más parecidas a las empleadas en la industria.</p>
2.2. Contexto dentro de la titulación
2.3. Recomendaciones
2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):

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:PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpbxm1m. 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	PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpbxm1m	PÁGINA	3/12

4. Objetivos

La asignatura tiene varios objetivos generales: 1) familiarizar al alumno en el uso y manejo de los distintos instrumentos y aparatos utilizados normalmente en laboratorios de ingeniería química; 2) visualizar procesos básicos de la ingeniería química a escala de laboratorio; 3) permitir al alumno que pueda acometer la realización de experiencias que, en su conjunto, sean representativas de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas; 4) inculcar en el alumno el desarrollo de habilidades que le permitan la resolución experimental de problemas en ingeniería química; y 5) promover en el alumno la inquietud y necesidad del manejo de bibliografía adecuada para la resolución de problemas en ingeniería química. ; 6) utilizar las herramientas informáticas disponibles para el diseño y desarrollo de operaciones y procesos; 7) redactar adecuadamente los informes de resultados; y 8) defender públicamente el resultado de su trabajo.

La asignatura es eminentemente práctica, con algunas clases de aula dedicadas a la explicación de los contenidos teóricos. La consecución de los objetivos generales tendrá las siguientes aportaciones en la formación de los alumnos: comprensión de los conocimientos teóricos adquiridos previamente; desarrollo de habilidades manuales, al tiempo que se familiarizan con el instrumental de laboratorio; dominio de las diferentes técnicas experimentales; práctica en el registro de observaciones; tratamiento y evaluación de datos experimentales; obtención de conclusiones a partir de hechos observados; adquisición de una actitud de búsqueda experimental y de un espíritu crítico.

Código:PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m.

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	PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m	PÁGINA	4/12

5. Metodología

Los alumnos trabajarán en grupos reducidos de acuerdo a los medios disponibles. Para la realización de los trabajos dispondrán, además del instrumental necesario, de instrucciones básicas sobre el funcionamiento de los distintos equipos, así como del procedimiento experimental a seguir. Este último será muy general, correspondiendo al grupo de trabajo la preparación del procedimiento detallado. Durante la realización de los trabajos experimentales se llevará un registro de las determinaciones realizadas, los cálculos, las observaciones personales y la bibliografía empleada; en definitiva, todo lo necesario para recordar y reproducir las operaciones realizadas, así como para responder a las *preguntas de control*.

Las actividades para cubrir estos objetivos corresponden a prácticas de laboratorio. Estas clases serán fundamentalmente activas, en las que se fomentará la participación de todos los alumnos. La asistencia a prácticas es obligatoria.

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		
Clases prácticas		

Código:PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m.

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	PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m	PÁGINA	5/12

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		
(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: x	Exposición y debate: <input type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input type="checkbox"/>
Sesiones académicas prácticas: x	Visitas y excursiones: x	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)
•

8. Bibliografía y otras fuentes documentales

8.1. General

Arnáiz, M.C., Otal, E. y Díaz, E. *Experimentación en Ingeniería Química II*, Ed. Panella S.C., 2003

Costa Novella, E., *Ingeniería Química*, Ed. Alhambra, 1ª Edición, 1985

Coulson, J.M. & Richardson, J.F., *Ingeniería Química*, Ed. Reverté, 3ª Edición. 1988

Dean, J.A., *Lange's Handbook of Chemistry*, McGraw-Hill, 1ª Edición. 1973

Keenan, J.H. y Keyes, F.J., *Steam Tables*, John Wiley an Sons, Inc., 1969

Levine, I.N., *Fisicoquímica. VOL. I Y II. 5ª ed.*, McGraw-Hill, Madrid, 2004

McCabe, W.L. & Smith, J.C., *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*, Ed. McGraw-Hill, 6ª Edición. 2002

Perry, R.H., *Manual del Ingeniero Químico*, Ed. McGraw-Hill, 6ª Edición, 1997

•

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

El trabajo de laboratorio se evaluará mediante los informes realizados por los grupos de alumnos en los que responderán a un conjunto de preguntas de control. Los profesores podrán realizar durante el desarrollo de los trabajos, preguntas o sugerencias encaminadas a asegurar la asimilación de los conocimientos que se manejan y corregir los posibles errores conceptuales.

Esta labor permitirá evaluar el esfuerzo realizado por cada alumno. El resultado final de esta evaluación constituye la nota (de 0 a 10 puntos) obtenida con la media aritmética de 9 prácticas. Los alumnos que realicen las 11 prácticas podrán subir la nota anterior un máximo de 1 punto.

Se efectuará además un examen final de prácticas para los alumnos que no hayan superado el 80% de las mismas (9 prácticas). El contenido de este examen se referirá a los trabajos llevados a cabo en el laboratorio, pudiéndose proponer ejercicios prácticos en base a los resultados o conclusiones obtenidos en los mismos. Los alumnos que suspendan en Junio deberán presentarse al examen de Septiembre, que comprenderá un ejercicio teórico-practico correspondiente a la totalidad de la asignatura.

Código:PFIRM978ZLTXGRYcTCLuuJPpboxm1m.

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

PFIRM978ZLTXGRYcTCLuuJPpboxm1m

PÁGINA

7/12

En circunstancias especiales los exámenes podrán ser orales.

Código:PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m.
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	PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m	PÁGINA	8/12

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														
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	

11. Temario desarrollado

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

1. PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES PATRONES. Determinación de la concentración de una sustancia en disolución. Medida de propiedades en disoluciones de concentraciones conocidas. Preparación de disoluciones por pesada o por volumen. Índice de refracción. Fracciones molares y fracciones másicas. Curva patrón de índices de refracción/fracciones molares.

2. DIAGRAMA DE EQUILIBRIO LÍQUIDO-VAPOR. Composiciones de equilibrio de las fases líquida y vapor. Determinación de los datos de equilibrio para sistemas binarios. Diagramas Txy/Pxy. Montaje del dispositivo experimental. Curva de equilibrio yx. Cálculo de las cantidades de líquido y vapor en equilibrio. Balances de materia.

3. DESTILACIÓN DIFERENCIAL. Destilación de una mezcla binaria. Montaje del dispositivo experimental. Temperaturas límite. Determinación de las masas iniciales y finales del líquido y sus composiciones. Determinación de las masas iniciales y finales del vapor condensado y sus composiciones. Ecuación de Rayleigh. Aplicación del concepto de volatilidad relativa.

4. DESTILACIÓN POR ARRASTRE DE VAPOR. Obtención de sustancias inmiscibles con el agua. Búsqueda bibliográfica de las principales aplicaciones de este método de destilación. Determinación teórica de la composición de la primera burbuja de vapor. Cálculo del vapor de agua necesario para el arrastre. Determinación de masas molares.

5. RECTIFICACIÓN. Uso de una columna de platos. Balances de materia. Línea de equilibrio y líneas de operación. Aplicación del método de McCabe-Thiele a una mezcla binaria. Reflujo total. Eficacia de los platos. Uso de una columna Vigreux. Eficacia de la misma.

6. EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO. Empleo del diagrama triangular. Búsqueda bibliográfica de los datos de equilibrio. Determinación del diagrama de fases. Rectas de reparto. Punto crítico. Cálculo de extractos y refinados: cantidades y composiciones.

7. PSICROMETRÍA. Termómetro seco y termómetro húmedo. Determinación

Código:PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m.

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	PFIRM978ZLTXGRYCwTCLuuJPpboxm1m	PÁGINA	11/12

de humedades. Uso del diagrama psicrométrico. Distintas condiciones del aire. Cálculo de la cantidad de agua condensada o evaporada. Determinación del punto de rocío.

8. CRISTALIZACIÓN. Rendimiento de un proceso de cristalización. Influencia de la agitación. Efecto de siembra. Búsqueda bibliográfica de datos de solubilidad. Variación con la temperatura.

9. ADSORCIÓN. Aplicación al sistema ácido acético-carbón activo. Obtención de la isoterma de adsorción de Freundlich: Representación gráfica. Cálculo de las constantes k y n . Aplicación de los datos obtenidos al cálculo de una columna de adsorción.

10. VELOCIDADES DE REACCIÓN. Velocidad de una reacción. Constante de velocidad. Influencia de la temperatura sobre la constante de velocidad: Ecuación de Arrhenius. Cálculo de la energía de activación y del factor de frecuencia. Cálculo de velocidades de reacción a distintas concentraciones.

11. PROCESOS ELECTROQUÍMICOS. Ajuste de reacciones redox. Pila de concentración. Cálculo de la concentración de una disolución por medidas eléctricas. Pila Daniell. Variación de *f.e.m.* por variación de concentraciones. Aplicaciones a casos de corrosión metálica.

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).

-