



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Ingeniería de la Reacción Química” (1150016) 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:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W.
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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W	PÁGINA	1/11

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Química Industrial</i>		
NOMBRE:	<i>Ingeniería de la Reacción Química</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Chemical Engineering Reaction & Reactor Design</i>		
CÓDIGO:	<i>1150016</i>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<i>2001</i>
TIPO:	<i>Troncal</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	7.5	4.5	3.0
E.C.T.S.			
CURSO:	<i>2º</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-II</i>
		CICLO:	<i>1º</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO: <i>Julia de la Fuente Feria</i>

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>JULIA DE LA FUENTE FERIA</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Escuela Universitaria Politécnica/Ing. Química</i>		
ÁREA:	<i>Ingeniería Química</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P-26</i>	TELÉFONO:	<i>954552845</i>
E-MAIL:	<i>jfferia@us.es</i>		
URL WEB:	<i>https://ev.us.es:8443/portalev/ Ingeniería de la Reacción Química</i>		
NOMBRE:	<i>CECILIO CARRERA SÁNCHEZ</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Escuela Universitaria Politécnica/Ing. Química</i>		
ÁREA:	<i>Ingeniería Química</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P-25</i>	TELÉFONO:	<i>954552846</i>
E-MAIL:	<i>cecilio@us.es</i>		
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
1. Descriptores según BOE	
Cinética Química Aplicada. Catálisis. Reactores Ideales y Reales. Estabilidad. Optimización	

2. Situación

2.1. Conocimientos y destrezas previos

A fin de poder abordar con éxito la asignatura, es imprescindible que el estudiante posea una serie de conocimientos previos, de acuerdo con el nivel exigido en los cursos de secundaria y de primer curso. Dichos conocimientos comprenden:

- Nomenclatura y formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
- Ajuste de reacciones químicas
- Cálculos estequiométricos elementales.
- Identificación del carácter ácido-básico de compuestos habituales.
- Obtención de estados de oxidación de los elementos que constituyen las especies químicas.
- Cálculo de derivadas e integrales.
- Manejo de logaritmos y exponenciales.
- Averiguar las cantidades de materia implicadas en una reacción química, bien en fase gas, con sólidos y/o líquidos o en disolución.
- Obtener la entalpía de reacción mediante distintas estrategias en función de las condiciones en que se lleva a cabo y de los datos disponibles.
- Emplear correctamente el criterio de signos para la transferencia de energía en forma de calor y trabajo.
- Aplicar los criterios de espontaneidad y equilibrio con el fin de interpretar la dirección de los cambios en la naturaleza.
- Calcular las cantidades de las distintas sustancias presentes en un sistema cuando éste alcanza el estado de equilibrio.
- Predecir el desplazamiento de un equilibrio químico cuando se le somete a una modificación de las condiciones.
- Extraer información a partir de un diagrama de fases de una sustancia pura.
- Construir e interpretar diagramas P-x y T-x de disoluciones binarias.
- Determinar propiedades coligativas de disoluciones no electrolíticas.
- Resolver problemas numéricos ácido-base mediante el empleo de las expresiones de las constantes y los balances de materia y carga.

Resumiendo, como prerrequisitos están el dominio de los objetivos mínimos establecidos en los cursos anteriores, especialmente en las asignaturas Fundamentos de Química, Experimentación en Química I, Experimentación en Química II, Química Analítica, Química Física, Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería y Ampliación de Matemáticas.

2.2. Contexto dentro de la titulación

Esta asignatura toma como base la cinética química aplicada para el posterior diseño de los reactores y su aplicación a los diferentes tipos de procesos químicos, tanto homogéneos como heterogéneos. Así el alumno va tomando conciencia de la importancia de la Ingeniería de la Reacción Química y de su existencia como una rama distinta de la Ingeniería. Por todo lo anterior, se comprende que esta asignatura tiene una gran relevancia en el contexto de la titulación.

2.3. Recomendaciones

Se recomienda haber superado asignaturas como Fundamentos Matemáticos, Fundamentos de Química y Química-Física.

2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):

Código:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W.

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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W	PÁGINA	3/11

3. Competencias que se desarrollan

3.1. Genéricas o transversales

- Solidez en los conocimientos químicos básicos que requiere la profesión.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva
- Capacidad de crítica y autocrítica. Habilidad para argumentar desde criterios racionales
- Habilidades de investigación.
- Habilidades de búsqueda de información, selección y preparación de un trabajo.
- Capacidad para obtener la información adecuada con la que poder afrontar nuevos problemas científicos que se planteen.
- Habilidades informáticas básicas.
- Capacidad de exposición oral pública de trabajos de forma clara y coherente.

INSTRUMENTALES

- . Capacidad de análisis y síntesis.
- . Capacidad de organización y planificación.
- . Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- . Resolución de problemas.
- . Toma de decisiones.

PERSONALES

- . Trabajo en equipo.
- . Razonamiento crítico.

SISTÉMICAS

- . Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- . Adaptación a nuevas situaciones.
- . Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

3.2. Específicas

Cognitivas(saber):

- . Conocer las bases físico-químicas que caracterizan un proceso para poder encuadrarlo en un modelo matemático.
- . Conocer la terminología y los parámetros básicos relacionados con la Ingeniería de las Reacciones Químicas.
- . Entender el funcionamiento de los reactores químicos industriales homogéneos y heterogéneos.

Procedimentales/Instrumentales(saber hacer):

- . Calcular la velocidad a la que transcurre un proceso químico en el que tiene lugar una reacción homogénea, heterogénea, catalítica o no catalítica.
- . Analizar los datos cinéticos y planificar los experimentos necesarios para poder diseñar adecuadamente un reactor químico.
- . Concebir, calcular y diseñar las instalaciones donde llevar a cabo, a escala industrial, cualquier reacción química, a partir de la consideración de reactor ideal.
- . Predecir de forma aproximada el comportamiento de un reactor químico industrial.

Actitudinales(ser):

- . Capacidad de diseño, desarrollo y dirección.
- . Capacidad de evaluación.

Código:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W.

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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W	PÁGINA	4/11

4. Objetivos

Se pretende, en primer lugar, que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para determinar la velocidad a la que transcurre un proceso químico, tanto homogéneo como heterogéneo, en ausencia y presencia de catalizadores. En segundo lugar, que comprendan los diferentes fenómenos que tienen lugar en el interior de los reactores químicos y que adquieran un conocimiento de los modelos y ecuaciones utilizados en su diseño. En un sentido amplio, esto significa, la determinación de las dimensiones fundamentales del reactor (forma, tamaño y disposición), así como condiciones y tipos de operación (continuo, discontinuo, isotérmica, no isotérmica, etc.), los materiales de construcción, los accesorios y las técnicas de control con el objeto de optimizar su funcionamiento desde el punto de vista de la seguridad y la economía.

OBJETIVOS GENERALES

- Comprender los fenómenos físico-químicos implicados en los diferentes sistemas reaccionantes y su aplicación a procesos químicos industriales.
- Introducir al alumno en el conocimiento de los tipos de reactores que existen, así como en los factores que inciden en la elección del reactor en cada sistema.
- Conocer los métodos generales de diseño de reactores.
- Evaluar el efecto de la no idealidad de flujo en reactores químicos.

OBJETIVOS DE CARÁCTER METODOLÓGICO

- Introducir al estudiante en la metodología del trabajo experimental.
- Mejorar la habilidad en la utilización de fuentes bibliográficas tradicionales (libro de texto, monografías, artículos de revisión o incluso trabajos originales de revisión).
- Incentivar al estudiante en la utilización de las nuevas tecnologías de acceso a la información científica.
- Fomentar del trabajo individual y en equipo.

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)		

Código:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W.

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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W	PÁGINA	5/11

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		
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: <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 type="checkbox"/>	Controles de lectura obligatoria: <input type="checkbox"/>
Otras (especificar):		
6.1. Desarrollo y justificación		
El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría, las de problemas, las prácticas y la presentación de un trabajo.		
CLASES DE TEORÍA: Por lo que respecta a las clases teóricas, el alumno asistirá a tres sesiones por semana en el segundo cuatrimestre en el horario establecido por la Junta de Centro. En ellas se ofrecerá una visión global del tema tratado y se incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo. Asimismo, se le indicará aquellos recursos más recomendables para la preparación posterior del tema en profundidad. La asistencia es voluntaria. Se propondrán		

Código:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W. 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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W	PÁGINA	6/11

diversas actividades voluntarias a realizar por el estudiante en relación con las clases teóricas. El profesor presentará los temas del programa de la asignatura con ayuda de los medios audiovisuales necesarios, indicando a los alumnos los contenidos que tendrán que estudiar, y recomendándoles los capítulos de los libros más adecuados para su mejor comprensión. Previamente el profesor habrá entregado a los alumnos copias de todo el material audiovisual que vaya a ser utilizado en las clases, sirviéndoles como guía de estudio.

CLASES DE PROBLEMAS: Las clases de problemas (una por semana) se desarrollarán siguiendo dos estrategias diferentes. En unas sesiones se le explicará al alumno una serie de problemas-tipo gracias a los cuales aprenda a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas de este tema. En ellas el protagonismo recaerá básicamente en el profesor, el cual hará la exposición al grupo entero. En otras sesiones, en cambio, el protagonismo pasará por completo a manos del alumno, ya que será él mismo quien se tendrá que enfrentar con problemas análogos y de mayor complejidad. Los alumnos se distribuirán en grupos de 4-5 y el profesor se encargará de guiarlos y ayudarlos en todo momento. Una vez concluido el trabajo, los problemas serán corregidos y analizados por los mismos alumnos en la pizarra. La mayoría de las sesiones se desarrollarán de acuerdo con esta segunda estrategia, restringiendo las sesiones del primer tipo al mínimo indispensable.

CLASES PRÁCTICAS. Existirán dos tipos de clases prácticas, las clases Prácticas de Cálculos Numéricos y las de Laboratorio. La de cálculos numéricos son de duración de tres horas repartidas en el cuatrimestre según el horario. Su asistencia es voluntaria y en ella el alumno aprenderá el manejo de soporte informático para el cálculo de simulación de procesos. Se propondrán diversas actividades voluntarias a realizar por el estudiante en relación con las clases de cálculos numéricos. En cuanto a las Clases Prácticas de Laboratorio, su asistencia es obligatoria. Se realizan en cuatro sesiones de 3 horas en los laboratorios del departamento de Ingeniería Química en la Escuela Universitaria Politécnica. Para la realización de estas prácticas los alumnos se dividen en grupos de laboratorio de 20 personas como máximo. Estos dispondrán de una guía de prácticas que se les suministrará, debiendo prepararse estas clases con antelación antes de entrar en el laboratorio. Los alumnos deberán realizar cada una de las prácticas propuestas.

PRESENTACIÓN DE UN TRABAJO. Todos los alumnos tendrán que realizar obligatoriamente un trabajo de clase, y voluntariamente hasta un máximo de dos. Deberán realizarse en grupo de 4 estudiantes, sobre un tema propuesto por el profesor a principio de curso uno, y el otro, sobre un tema relacionado con la asignatura y previamente acordado con el profesor. El trabajo se expondrá de forma oral al conjunto de la clase.

No obstante lo anterior, se realizarán otras actividades docentes tales como:

TUTORIAS PERSONALIZADAS: Voluntarias y sin restricción en contenido. Tendrán lugar en horario y lugar anunciado a principio de curso por los medios legalmente establecidos.

TUTORIAS COLECTIVAS: los alumnos acudirán a ellas en grupos de 4-5, participando en una sesión de una hora cada tres semanas. En ellas, el profesor orientará al alumno sobre todos los elementos que conforman el proceso de aprendizaje, tanto en lo que se refiere a planteamientos de carácter global como a cuestiones concretas. Asimismo, el alumno recibirá en ellas una lista de preguntas y problemas adicionales que le servirán para reforzar sus conocimientos y ejercitarse en cada uno de los aspectos tratados en las sesiones de clase. El alumno deberá entregarlos resueltos en la tutoría siguiente y el profesor se los devolverá después debidamente corregidos.

CLASES DE DISCUSIÓN: Estarán orientadas en primer lugar a la presentación de los distintos temas de que consta la asignatura. También se dedicarán algunas clases a la aclaración de las dudas que le surjan al alumno tras el estudio de los contenidos de la asignatura. En estas clases el profesor propondrá a los alumnos preguntas relacionadas con los temas estudiados con el fin de que el alumno se ejercite en el razonamiento científico y asiente los conocimientos adquiridos.

Código:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W.

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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W	PÁGINA	7/11

SEMINARIOS: Se propondrán una serie de ejercicios prácticos que cada alumno deberá resolver en temas concretos de la asignatura. En estas clases se explicará la resolución de diferentes ejercicios tipo, corrigiéndose los realizados por los alumnos.

CORREO ELECTRÓNICO: Los alumnos tendrán a su disposición una dirección de correo electrónico a través de la cual podrán realizar consultas al profesor y recibir las respuestas correspondientes.

PÁGINA WEB: Los alumnos tendrán a su disposición una página Web donde podrán consultar diverso material didáctico sobre la materia.

7. Bloques temáticos

TEORÍA

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN

1. Introducción y Conceptos Generales
2. Estequiometría y Cinética Aplicada

BLOQUE II. REACTORES IDEALES HOMOGÉNEOS.

3. Reactores ideales
4. Reactores de mezcla completa
5. Reactores de flujo en pistón
6. Reactores para reacciones múltiples
7. Estabilidad térmica en reactores homogéneos

BLOQUE III. REACTORES NO IDEALES

8. Flujo no ideal y reactores reales

BLOQUE IV. REACTORES HETEROGÉNEOS

9. Introducción al diseño de reactores para sistemas heterogéneos
10. Reactores de lecho fijo
11. Reactores de lecho fluidizado
12. Reactores gas-líquido
13. Reactores bioquímicos

PROBLEMAS

1. Estequiometría Aplicada a las Reacciones Homogéneas.
2. Método Integral de análisis de datos cinéticos.
3. Método Diferencial de análisis de datos cinéticos.
4. Otros métodos de análisis de datos cinéticos: Método del tiempo de semirreacción y de las velocidades iniciales.
5. Aplicación de la ecuación de diseño a reactores ideales homogéneos.
6. Asociación de reactores y reactores con recirculación.
7. Selección y Comparación de reactores ideales homogéneos.
8. Análisis de costes en funcionamiento de reactores.
9. Diseño de reactores para reacciones múltiples.

PRÁCTICAS

- Determinación de la ecuación cinética de una reacción química a partir de datos experimentales.
- Análisis de flujo no ideal en reactores.
- Operación no isoterma en reactores homogéneos.

Código:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W.

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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W	PÁGINA	8/11

8. Bibliografía y otras fuentes documentales

8.1. General

Fogler, H.S., "Elements of Chemical Reaction Engineering" (3ª edición con CD-Rom). Prentice Hall (1999).

Levenspiel, O., "Chemical Reaction Engineering" (3ª edición). Wiley (1998). La 2ª edición está traducida al castellano: "Ingeniería de las Reacciones Químicas" Reverté (1972).

Smith, J.M., "Chemical Engineering Kinetics" (3ª edición) McGraw Hill (1981). La 2ª edición está traducida al castellano: "Ingeniería de la Cinética Química". CECSA (1970).

8.2. Específica

Coulson, J.M.; Richardson, J.F., "Ingeniería Química. Vol.III. Diseño de Reactores Químicos", 2ª ed. Reverté. Barcelona (1984).

Denbigh, K.G.; Turner, J.C.R., "Introducción a la Teoría de los Reactores Químicos", 3ª ed. Limusa, S.A., Méjico (1990).

González Velasco, J.R. y col., "Cinética Química Aplicada". Ed. Síntesis, 1999.

Hill, C.G., Jr., "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design", John Wiley & Sons, Inc., 1977.

Levenspiel, O., "The Chemical Reactor Omnibook". OSU Book Stores Inc., Corvallis, Oregón (1979). Traducido al castellano: "El Omnilibro de las Reacciones Químicas". Reverté (1986).

Santamaría, J.M.; Herguido, J.; Menéndez, M.A.; Monzón, A., "Ingeniería de reactores". Síntesis (1999).

9. Técnicas de evaluación

La evaluación del aprendizaje de los alumnos se llevará a cabo en cuatro apartados distintos:

Apartado 1: Evaluación continua: 20 % de la nota final.

Apartado 2: Realización y presentación del trabajo: 10 % de la nota final.

Apartado 3: Evaluación de las clases prácticas de cálculos numéricos y de laboratorio: 10% de la nota final

Apartado 4: Evaluación de la asimilación de contenidos teóricos y de problemas: 60 % de la nota final.

9.1. Criterios de evaluación y calificación

Evaluación continua. En primer lugar, se llevará a cabo una evaluación continua de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del curso, la cual se basará, en gran medida, en las cuestiones y problemas entregados a los alumnos en las tutorías.

Evaluación de los trabajos de curso. Se basará en la calidad del propio trabajo, su presentación y en su caso exposición y defensa pública.

Evaluación de las clases prácticas de cálculos numéricos mediante ordenador y de laboratorio. Esta evaluación se realizará mediante un examen de 2 horas de duración que consistirá en 1 problema y 2 preguntas relativas a las prácticas de laboratorio. La puntuación del examen se completará con la puntuación obtenida en las actividades voluntarias sugeridas en las clases de cálculos numéricos, junto con la obtenida por la asistencia a las prácticas de laboratorio, teniendo en cuenta que la asistencia es obligatoria y que, por tanto, una calificación inferior a 5 puntos en esta evaluación significará la no superación de la asignatura.

Código:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W.

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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W	PÁGINA	9/11

Evaluación de teoría y problemas: Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante dos exámenes a lo largo del cuatrimestre (a mitad y al final), que contribuirán en un 60% a la nota definitiva. La primera prueba permitirá, en caso de ser aprobada, eliminar materia. Este examen constará de preguntas tanto de carácter teórico como de ejercicios prácticos, que abarquen la materia explicada. Ambos exámenes se compondrán de una primera parte de preguntas objetivas tipo test, dedicadas a aquellos conocimientos considerados como absolutamente básicos, en la que el alumno deberá conseguir al menos un 7 para aprobar, y una segunda parte más general, en la que el alumno deberá conseguir al menos un 5. Los alumnos que no aprueben en la primera convocatoria deberán presentarse al examen único de la segunda.

10. Organización docente semanal

(Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

11. Temario desarrollado

TEMA 1: Introducción y Conceptos Generales

La Ingeniería de la Reacción Química: conceptos y definiciones. El reactor químico. Introducción al diseño de reactores. La Termodinámica aplicada a la Ingeniería de la Reacción. Clasificación de las reacciones químicas.

TEMA 2: Estequiometría y Cinética Aplicada.

Estequiometría en reactores discontinuos y de flujo. Obtención experimental de datos cinéticos. Métodos de análisis de datos. Aplicación del método integral a: reacciones simples irreversibles, reacciones catalíticas, reacciones reversibles y reacciones múltiples. Aplicación del método diferencial: análisis global y parcial. Reactor de volumen variable. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción.

TEMA 3: Reactores Ideales.

Clasificación de los reactores. Flujo ideal en reactores. Tipos de reactores ideales. Concepto de tiempo espacial, velocidad espacial y tiempo de residencia.

TEMA 4: Reactores de mezcla completa.

Reactores de mezcla completa discontinuos: Balance de materia y energía. Diseño y Optimización. Reactores de mezcla completa continuos: Balance de materia y energía. Diseño. Batería de reactores de mezcla continuos en serie.

TEMA 5: Reactores de flujo en pistón.

Reactores de flujo en pistón: Balance de materia y energía. Reactor de flujo en pistón con recirculación. Optimización.

TEMA 6: Reactores para reacciones múltiples.

Reacciones en paralelo y reacciones en serie: estudio cualitativo y estudio cuantitativo. Reacciones en serie-paralelo. Optimización.

TEMA 7: Estabilidad térmica en reactores.

Sistema en estudio: Reactor mezcla completa continuo con reacción exotérmica. Multiplicidad de estados estacionarios y estabilidad. Comportamiento dinámico.

TEMA 8: Flujo no ideal y Reactores reales.

Causas de la no idealidad. Funciones de distribución de tiempos de residencia (DTR). Análisis del flujo no ideal por experimentación: señal de entrada en impulso y señal en escalón. Distribución de tiempos de residencia en flujo pistón y en mezcla completa. Aplicación al comportamiento real del reactor.

TEMA 9: Introducción al diseño de reactores para sistemas heterogéneos.

Ecuación cinética para reacciones heterogéneas. Modelos de contacto para sistemas de dos fases.

Código:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKwHvhZ6W.

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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKwHvhZ6W	PÁGINA	10/11

TEMA 10: Reactores de lecho fijo.

Introducción. Reactores de lecho fijo catalíticos. Factor de eficacia. Balances de materia y Energía. Evaluación de la pérdida de carga en reactores de lecho fijo. Aplicación al diseño.

TEMA 11: Reactores de lecho fluidizado.

El fenómeno de la fluidización. Diseño de reactores catalíticos de lecho fluidizado. Diseño de reactores de lecho fluidizado para reacciones no catalíticas.

TEMA 12: Reactores gas-líquido.

Reacciones fluido-fluido. Diseño y tipos de reactores gas-líquido.

TEMA 13: Reactores bioquímicos.

Introducción. Estequiometría y coeficientes de rendimiento. Cinética. Configuraciones de los biorreactores.

12. Mecanismos de control y seguimiento

Se propone la realización de encuestas semanales a los alumnos, con indicación expresa del tiempo empleado en cada actividad docente programada y preguntas subjetivas sobre la carga de trabajo, seguimiento de los contenidos, etc.

Se propone la realización de encuestas finales para alumnos y profesores, una vez acabadas las actividades docentes, con preguntas objetivas y subjetivas sobre todos los aspectos de la experiencia piloto.

Código:PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W.

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	PFIRM70302RTN13U0D8cKpKWHvhZ6W	PÁGINA	11/11