

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

|                        |                                          |
|------------------------|------------------------------------------|
| <b>Código</b>          | 34764                                    |
| <b>Nombre</b>          | Experimentación en ingeniería química II |
| <b>Ciclo</b>           | Grado                                    |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 4.5                                      |
| <b>Curso académico</b> | 2021 - 2022                              |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                  | <b>Centro</b>                          | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>       |
|------------------------------------|----------------------------------------|--------------|----------------------|
| 1401 - Grado de Ingeniería Química | Escuela Técnica Superior de Ingeniería | 3            | Segundo cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                  | <b>Materia</b>                             | <b>Caracter</b> |
|------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| 1401 - Grado de Ingeniería Química | 18 - Experimentación en Ingeniería Química | Obligatoria     |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>            | <b>Departamento</b>      |
|--------------------------|--------------------------|
| LLOPIS ALONSO, FRANCISCO | 245 - Ingeniería Química |

**RESUMEN**

El objetivo de esta materia es que los/las estudiantes sean capaces de planificar y llevar a cabo estudios experimentales de distintos grados de dificultad en instalaciones similares a las de una industria de proceso químico, de explicar los resultados obtenidos y de realizar informes.

Específicamente:

- manejar distintos equipos y aparatos de aplicación industrial relacionados con los Reactores Químicos.
- hacer las medidas con exactitud y precisión.
- proceder metódicamente en la realización de los cálculos.
- redactar con claridad los informes de las prácticas realizadas.



Contenidos: Diseño y realización de experimentos en el ámbito de la ingeniería química, especialmente en sistemas con flujo de fluidos, cinética de las reacciones químicas y reactores.

La asignatura es de tipo obligatorio y se imparte en el tercer curso de la titulación de Ingeniería Química durante el segundo cuatrimestre. Las sesiones de laboratorio se impartirán en castellano o valenciano según consta en la ficha de la asignatura disponible a la web del grado.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Haber adquirido las competencias de las asignaturas:

\* Ingeniería de la reacción química I y II

## COMPETENCIAS

### 1401 - Grado de Ingeniería Química

- G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- G5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- G10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- TE1 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
- TE3 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Manejar distintos equipos y aparatos de aplicación industrial. (Competencias G5)



Tomar medidas con exactitud y precisión. (Competencias G5)

Plantear dispositivos experimentales que permitan comprender y aplicar los principios básicos de la ingeniería química. (Competencias G4, TE1, TE2)

Hacer funcionar equipos en instalaciones de la industria de proceso químico. (Competencias G4, TE1, TE2)

Ser capaz de analizar equipos, de valorar su adecuación y de proponer alternativas. (Competencias G4, TE1, TE2)

Seleccionar y aplicar los métodos matemáticos más apropiados para obtener resultados a partir de los datos obtenidos en el laboratorio. (Competencias G4, TE1, TE2)

Analizar de forma crítica los resultados obtenidos al realizar las prácticas de laboratorio. (Competencias G4)

Redactar con claridad, de forma comprensible y organizada los informes del trabajo realizado en el laboratorio. (Competencias G4, G10)

Encontrar, seleccionar y entender la información en fuentes bibliográficas especializadas. (Competencias G5)

Adquirir capacidad para trabajar en grupo. (Competencias G10)

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Análisis de una batería de Reactores continuos de tanque agitado.

Análisis de una batería de 2 Reactores continuos de tanque agitado. Estudio del estado estacionario con el proceso de acetato de etilo con sosa. Influencia del tiempo de residencia. Preparación y Valoración de disoluciones.

### 2.

#### Análisis de una asociación en serie de varios Reactores continuos

Análisis de una asociación en serie de un Reactor continuo de tanque agitado y dos Reactores continuos tubulares. Estudio del estado estacionario y no estacionario. Estudio de la DTR. Cinética del proceso de decoloración del violeta cristal. Influencia del tiempo de residencia. Preparación y Valoración de disoluciones.

### 3. Estudio de la disposición más adecuada de varios Reactores ideales en un sistema de reactores múltiples.



Estudio de la disposición más adecuada de varios Reactores ideales en un sistema de reactores múltiples. Estudio del estado estacionario con el proceso de fenolftaleína con sosa. Cinética del proceso. Influencia del tiempo de residencia. Preparación y Valoración de disoluciones.

#### **4. Análisis de un Reactor discontinuo de tanque agitado adiabático.**

Análisis de un Reactor discontinuo de tanque agitado adiabático. Estudio de la cinética del proceso de tiosulfato de sodio con agua oxigenada. Influencia de la temperatura y de la proporción relativa de reactivos. Preparación y Valoración de disoluciones.

#### **5. Estudio de la cinética de un proceso en un Reactor discontinuo de tanque agitado.**

Estudio de la cinética del proceso de hidrólisis básica del acetato de etilo, en un Reactor discontinuo de tanque agitado. Valoración de disoluciones. Influencia de la Temperatura del Proceso.

#### **6. Estudio del Flujo No ideal, en una batería de Reactores continuos.**

Estudio del Flujo No ideal, en una batería de Reactores continuos. Influencia de la señal impulso introducida. Análisis de la DTR. Estudio del modelo de by-pass y espacio muerto. Estudio del modelo de reactores en serie.

#### **7. Modelo de Flujo de una batería de Reactores.**

Modelo de Flujo de una batería de Reactores en serie. Influencia del tipo de señal introducida. Análisis de la DTR. Comparación con los modelos ideales.

#### **8. Estudio catalítico de la deshidrogenación oxidativa de n-butano.**

Estudio catalítico de la deshidrogenación oxidativa de n-butano. Análisis del Rendimiento y de la Selectividad del proceso. Influencia del tiempo de residencia. Conceptos básicos de catálisis aplicada. Análisis cromatográfico.

#### **9. Simulación de reactores**

Simulación de reactores por medios hidráulicos. Simulación de Reactores por procedimientos informáticos.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

| ACTIVIDAD                                | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------|---------------|--------------|
| Prácticas en laboratorio                 | 45,00         | 100          |
| Prácticas en aula                        | 22,50         | 100          |
| Elaboración de trabajos en grupo         | 23,00         | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo               | 5,00          | 0            |
| Lecturas de material complementario      | 5,00          | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación | 10,00         | 0            |
| Resolución de cuestionarios on-line      | 2,00          | 0            |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>112,50</b> |              |

**METODOLOGÍA DOCENTE**

La experimentación será llevada íntegramente por los alumnos bajo la supervisión del profesor, en grupos de dos, en los laboratorios del Departamento de Ingeniería Química. Se trabajaran fundamentalmente las competencias G4 , G5 , TE3.

La asignatura se desarrollará considerando varios aspectos:

**i) Preparación de la experiencia a realizar.** El alumno dispondrá del guion de cada una de las prácticas a realizar, en la plataforma e-learning (Aula Virtual) de la Universitat de València, así como una serie de cuestiones relacionadas con los conceptos teóricos y el procedimiento experimental que se utilizan en cada una de ellas. Estas cuestiones se resolverán y revisarán antes de iniciar la práctica. Con el guion de la práctica, estas cuestiones y el material e información que le proporcione el profesor, el alumno debe preparar los experimentos a realizar.

**ii) Trabajo en el laboratorio.** Una parte importante del trabajo de laboratorio es recoger los datos de laboratorio. El alumnado anotará en unas hojas las observaciones y datos obtenidos durante la realización de la experiencia junto al tratamiento de datos y cálculos necesarios para concluir la experiencia. Dicha información, estará en cualquier momento a disposición del profesorado para que pueda proceder a su revisión y deberá presentarse al final de la sesión del laboratorio para ser sellada.

**iii) Tratamiento de los resultados obtenidos.** El tratamiento de resultados se iniciará en el laboratorio de forma que el profesor oriente sobre el mismo y posteriormente el alumno lo complete. Un aspecto a tener en cuenta en la presentación de los resultados es la adecuada utilización de las unidades y las cifras significativas correspondientes. Asimismo, es importante que el alumnado aprenda a elaborar tablas y figuras en las que se recojan los datos obtenidos.

**iv) Memorias de las prácticas realizadas.** Uno de los objetivos de esta asignatura es que el alumno se familiarice con la presentación de un trabajo científico, para ello cada alumno presentará una memoria. Dicho trabajo se elaborará por parejas y se presentará en el plazo fijado por el profesorado. En el Aula Virtual dispondrán de una guía de recomendaciones a la hora de elaborar un informe de una práctica. Se trabajaran fundamentalmente las competencias G5 , G10 , TE1 , TE3.



## EVALUACIÓN

La evaluación de la materia se llevará a cabo de forma continuada mediante la valoración de los siguientes aspectos:

- La evaluación continuada de los estudiantes (5% de la nota final) donde se valorará la motivación y grado de autonomía en la preparación y realización de las prácticas mediante cuestionarios previos a la realización de cada práctica. (G4, G5, G10, TE3)
- Los informes de prácticas presentados. La media de todas estas actividades supone un 70% de la nota final. (G4, G5, G10, TE3)
- El examen teórico individual (25% de la nota final). (G4, G5, G10, TE3)

Tanto la asistencia a las sesiones de prácticas y cálculos en el laboratorio, como la realización del examen, son obligatorias y necesarias para la superación de este módulo. La realización de las prácticas es una actividad NO recuperable y obligatoria para la superación de la asignatura.

Algunas de las pruebas, o alguna de las partes de las mismas, serán de mínimos y por tanto será necesario que el estudiante las supere para aprobar la asignatura:

- La media de los cuestionarios previos a la realización de cada práctica tendrá que ser de 5 sobre 10. Este mínimo es requisito para poder hacer el examen teórico. Si el estudiante no logra este mínimo, irá directamente a la segunda convocatoria donde tendrá que obtener este mínimo previamente al examen teórico.
- Si el estudiante no obtiene en el examen una nota mínima de 4 (sobre 10), la nota final será la obtenida en el examen.
- Si el estudiante no obtiene una nota mínima de 3 (sobre 10) en todos los informes o una nota mínima de 5 (sobre 10) en la media entre todos los informes de prácticas, la nota final será el valor mínimo de los dos casos planteados.

Será necesario que el estudiante obtenga una nota mínima de 5 (sobre 10) para aprobar la asignatura.

- Si aun superando los mínimos el estudiante no consigue la nota final mínima de 5, el estudiante deberá repetir el examen en segunda convocatoria que se hará en la fecha oficial, y/o entregar los informes con nota inferior a 5. Los criterios de calificación serán los mismos.

Las pruebas objetivas constarán de cuestiones teórico-prácticas. Se evaluará la adquisición de las competencias G4 , G5 , G10 , TE1 , TE3.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de evaluación y calificación de la Universitat de València para títulos de grado y de máster (<https://goo.gl/UdDYS2>).

## REFERENCIAS



### Básicas

- ESCARDINO A., BERNA. A.  
Introducció a l'Enginyeria dels Reactors Químics.  
Universitat de València. (2003)
- SANTAMARÍA, J.M.; HERGUIDO, J.; MENÉNDEZ, M.Á., MONZÓN, A.  
Ingeniería de reactores,  
Síntesis, Madrid (1999)
- LEVENSPIEL, O  
Ingeniería de las reacciones químicas  
México : Limusa Wiley, (2004)

### Complementarias

- FROMENT, G.F., BISCHOFF, K.B.  
Chemical Reactor Analysis and Design,  
2nd ed., John Wiley and Sons. New York. (1990).
- NAUMAN, E.B.  
Chemical Reactor Design.  
John Wiley and Sons. New York. (1987).
- FOGLER, H. S.  
Elements of Chemical Reaction Engineering,  
3rd ed., Prentice Hall. New Jersey, (1999)

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

### Contenidos

*Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la Guía Docente.*

### Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Respecto al volumen de trabajo:

*Se mantienen las distintas actividades descritas en la Guía Docente con la dedicación prevista.*



Respecto a la planificación temporal de la docencia:

*El material para el seguimiento de las clases de prácticas de aula y de laboratorio permite continuar con la planificación temporal docente tanto en días como en horario, tanto si la docencia es presencial en el aula como si no lo es.*

### **Metodología docente**

*Si la situación sanitaria lo requiere, la Comisión Académica de la Titulación aprobará un Modelo Docente de la Titulación y su adaptación a cada asignatura, estableciéndose en dicho modelo las condiciones concretas en las que se desarrollará la docencia de la asignatura, teniendo en cuenta los datos reales de matrícula y la disponibilidad de espacios.*

### **Evaluación**

*Se mantiene el sistema de evaluación descrito en la Guía Docente de la asignatura en la que se han especificado las distintas actividades evaluables, así como su contribución a la calificación final de la asignatura.*

*Si se produce un cierre de las instalaciones por razones sanitarias que afecte al desarrollo de alguna actividad evaluable presencial de la asignatura ésta será sustituida por una prueba de naturaleza similar que se realizará en modalidad virtual utilizando las herramientas informáticas licenciadas por la Universitat de València. La contribución de cada actividad evaluable a la calificación final de la asignatura permanecerá invariable, según lo establecido en esta guía.*

### **Bibliografía**

*Se mantiene la bibliografía recomendada en la Guía Docente pues es accesible.*