



GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA I

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 10/07/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 13/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología en Química Industrial	Experimentación en Ingeniería Química	3º	5º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none">- PÉREZ MUÑOZ, ANTONIO- GARCÍA MESA, JUAN JOSÉ- MARTINEZ GALLEGOS, JUAN FRANCISCO- JAVIER OCHANDO PULIDO- LUCIA MARÍA QUESADA LOZANO			<p>Dr. Antonio Pérez: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, despacho nº 4, Facultad de Ciencias, 958243313, aperezm@ugr.es</p> <p>Dr. Juan José García: Dpto. Ingeniería Química, 1ª planta, despacho nº 9, Facultad de Ciencias, 958240445, jjgmesa@ugr.es</p> <p>Dr. Juan Francisco Martínez: Dpto. Ingeniería Química, 2ª planta, despacho nº 19, Facultad de Ciencias, 958241550, jfmart@ugr.es</p> <p>Dr. Javier Ochando Pulido: Dpto. Ingeniería Química, 1ª planta, despacho nº 8, Facultad de Ciencias, 958241581, jmochandop@ugr.es</p> <p>Lucia María Quesada Lozano: Dpto. Ingeniería Química, 1ª planta, Facultad de Ciencias, Laboratorio nº5 958244075 lucia9s@ugr.es</p>		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

	HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾
	sl.ugr.es/aperezm sl.ugr.es/jjgmesa sl.ugr.es/jfmart sl.ugr.es/jmochandop sl.ugr.es/lucia9s
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Química	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
Es recomendable haber cursado las asignaturas: Introducción a la Ingeniería Química, Mecánica de Fluidos, Transmisión de calor y disponer de conocimientos adecuados sobre: cálculo diferencial e integral y métodos numéricos.	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Desarrollo de prácticas sobre: flujo de fluidos en tuberías y accesorios; bombas centrífugas; circulación de fluidos a través de lechos porosos y lechos fluidizados; operaciones de separación sólido-líquido; determinación de coeficientes en transmisión de calor; transmisión de calor en régimen estacionario y no estacionario; determinación de parámetros cinéticos en reacciones homogéneas y heterogéneas; operación de reactores; operaciones de separación líquido-líquido; rectificación; operaciones de separación sólido-líquido; secado y liofilización.	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p>El título de Graduado/a en Ingeniería Química de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 17 de marzo de 2020, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <p>COMPETENCIAS BASICAS Y GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> CG01 - Poseer y comprender los conocimientos fundamentales en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG06 - Capacidad de organizar y planificar CG08 - Trabajo en equipo CG10 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica CG11 - Iniciativa y espíritu emprendedor 	

- CG12 - Motivación por la calidad
- CG13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE24 - Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, 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 operación de reactores.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Al finalizar esta materia el alumno deberá:

- Operar bajo normas de seguridad equipos habituales en la industria química.
- Diseñar y realizar experiencias de laboratorio y analizar los resultados obtenidos.
- Gestionar los residuos generados en el laboratorio.
- Determinar parámetros termodinámicos y cinéticos necesarios en el diseño de operaciones unitarias y procesos químicos.
- Evaluar y analizar el efecto de variables de operación en operaciones unitarias y procesos químicos.
- Operar y diseñar reactores químicos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO PRÁCTICO:

BLOQUE 1

- Transmisión de calor por conducción en estado no estacionario.
- Transmisión de calor por convección en estado no estacionario.
- Cambiador de calor de tubos concéntricos. Análisis de la ecuación de Dittus- Boelter.
- Radiación térmica. Leyes de la radiación.

- Medida de conductividad térmica en gases y líquidos.

BLOQUE 2

- Agitación. Visualización de campos fluidos. Cálculo de la potencia
- Estudio de una bomba centrífuga: curva característica, leyes de afinidad, cavitación.
- Circulación de fluidos en estado no estacionario. Determinación del diámetro de capilares.
- Flujo bifásico ascendente gas-líquido en columnas de relleno. Determinación de pérdidas de carga.
- Movimiento de partículas esféricas y gotas en el seno de un fluido. Cálculo de velocidades terminales.

BLOQUE 3

- Cambiador de calor de carcasa y tubos
- Circulación de fluidos por conducciones: medida de caudales y pérdidas de carga.
- Filtración: Determinación de las resistencias específicas de la torta y del material filtrante.
- Determinación de coeficientes globales de transmisión de calor.
- Estudio de lechos fluidizados. Determinación de la velocidad mínima de fluidización.

BLOQUE 4

- Balances de materia y energía. Influencia de las condiciones de operación
- Experimento de Reynolds. Determinación del régimen de circulación.
- Circulación de fluidos incompresibles por lechos porosos. Parámetros de la ecuación de Ergun.
- Flujo bifásico en contracorriente gas-líquido en columnas de relleno: pérdidas de carga.
- Sedimentación discontinua. Relación entre la velocidad de sedimentación y concentración de la suspensión.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- PERRY, R.H. AND GREEN., D.H. (2001) Manual del Ingeniero Químico, Mac Graw- Hill España.
- LIDE, D.R. C R C Handbook of Chemistry and Physics, CRC Press.USA. (2001).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Notas de clase y textos recomendados en las asignaturas:
- Introducción a la Ingeniería Química.
- Mecánica de fluidos.

- Transmisión de calor.

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

METODOLOGÍA DOCENTE

- **AF4** –Actividades no presenciales individuales (previas), los alumnos deberán estudiar los fundamentos teóricos de las prácticas previamente a su realización en base al guion suministrado al comienzo del curso.
- **AF3** – Prácticas de laboratorio: el profesor explicará el funcionamiento, operación y toma de datos de las prácticas. Los estudiantes, bajo la supervisión del profesor, pondrán en marcha los equipos experimentales, tomarán los datos y realizarán cálculos preliminares. Los estudiantes, con la supervisión del profesor, pondrán en común y discutirán los resultados obtenidos.
- **AF4** –Actividades no presenciales individuales (posteriores a la toma de datos): los alumnos realizarán los cálculos, representaciones y tabulaciones de los datos experimentales y la discusión de los resultados.
- **AF6** – Tutorías académicas: los alumnos realizarán el informe final.

Actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
AF3 – Prácticas de laboratorio	60	100
AF4 –Actividades no presenciales individuales Estudio individualizado, realización de trabajos...	88	0
AF6 – Tutorías académicas	2	0

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Convocatoria Ordinaria

EVALUACIÓN CONTINUA

- Para poder superar la asignatura será necesario haber asistido a las prácticas de laboratorio, admitiéndose sólo dos faltas justificadas.
- La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos:
- Examen escrito teórico/práctico: se realizará tras acabar las sesiones prácticas, 70% (resolución de problemas numéricos y cuestiones relacionados con las prácticas realizadas). Competencias: CG01, CG06, CG10, CG12, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CE24.
- Informes de prácticas: 20% (se valorará la presentación, fundamento teórico, resultados experimentales y discusión de los resultados). Competencias: CG06, CG08, CG10, CG12, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.
- Trabajo en el laboratorio: 10% (se valorará la preparación previa, el desarrollo de las prácticas y la iniciativa en la toma y discusión de los datos). Competencias: CG08, CG10, CG11, CG12 CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

CONVOCATORIA ORDINARIA

Los estudiantes que no sigan el sistema de evaluación continua por faltas reiteradas a las sesiones prácticas o por que soliciten evaluación única final, serán evaluados en un acto único el día de la convocatoria oficial. La prueba se desarrollará como se describe en el apartado de Evaluación única final.

Convocatoria extraordinaria

- Los alumnos que durante el desarrollo del curso no hayan asistido a más de dos prácticas o tengan alguna falta sin justificar tendrán que realizar un examen de prácticas en laboratorio. Éste consistirá en la realización de 4 prácticas (una de cada bloque) elegidas por sorteo del total del temario, durante el desarrollo de las mismas los profesores evaluarán al alumno con preguntas relativas a las prácticas que realice y no se permitirán el uso de los guiones. La calificación de este examen será el 70% de la nota final, precisándose una puntuación mínima de 5 sobre 10 puntos en esta prueba para poder superar la asignatura. El 30% restante corresponden al guión de informes de prácticas y al trabajo de laboratorio, aquellos alumnos que lo deseen podrán solicitar por escrito (con antelación suficiente) la reevaluación de este 30%, para lo cual deberán realizar el trabajo monográfico de alguna de las prácticas del temario a elección del profesorado.

En el caso de los alumnos que cumplen con las exigencias mínimas de la asignatura (haber asistido a las prácticas de laboratorio, admitiéndose sólo dos faltas justificadas) y no hayan superado la evaluación continua. Se les permite realizar sólo el examen escrito teórico/práctico del curso representando un 70% de la nota final. El 30% restante corresponden al guión de informes de prácticas y al trabajo de laboratorio, aquellos alumnos que lo deseen podrán solicitar por escrito (con antelación suficiente) la reevaluación de este 30%, para lo cual deberán realizar el trabajo monográfico de alguna de las prácticas del temario a elección del profesorado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

Evaluación única final

- Aquellos estudiantes que no puedan acogerse por diversos motivos al sistema de evaluación continua, podrán someterse a un proceso de evaluación única final
- Evaluación única final se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura. Se realizará este tipo de evaluación a aquellos estudiantes a los que se les haya concedido, según la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la UGR aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013 y modificada por los Acuerdos del Consejo de Gobierno en sesiones de 3 de febrero de 2014, de 23 de junio de 2014 y de 26 de octubre de 2016.
- Esta evaluación final constará de dos pruebas, una prueba que consistirá en la realización de varias prácticas del temario, durante el desarrollo de las mismas los profesores evaluarán al alumno con preguntas relativas a las prácticas que realice o a otras relacionadas, y otra prueba de carácter numérico que consistirá en la resolución de varios supuestos prácticos relativos a las prácticas del temario. Las pruebas se valorarán hasta un 50% de la nota total necesitando el alumno obtener una nota mínima del 3,5 para que se realice la media entre las dos pruebas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
sl.ugr.es/aperezm sl.ugr.es/jjgmesa sl.ugr.es/jfmart sl.ugr.es/jmochandop sl.ugr.es/lucia9s	Presenciales en despacho (si las restricciones sanitarias lo permiten) / Videoconferencias por Google Meet / Correo electrónico (aperezm@ugr.es , jjgmesa@ugr.es , jfmart@ugr.es , jmochandop@ugr.es , lucia9s@ugr.es)
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<u>Prácticas</u> <ul style="list-style-type: none"> Clases presenciales: Todas las clases prácticas se realizarán presencialmente, si se adecúan a los protocolos sanitarios vigentes en cada momento, siguiendo las instrucciones de las autoridades sanitarias para la gestión de la pandemia en nuestro entorno. La entrada de los grupos en el laboratorio se hará de forma escalonada de forma que se cumplan siempre los aforos y las distancias de seguridad. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
El examen se realizará de forma presencial si se puede adecuar a los protocolos sanitarios vigentes en ese momento, siguiendo las instrucciones de las autoridades sanitarias para la gestión de la pandemia en nuestro entorno. En caso contrario se realizará de modo no presencial mediante herramientas telemáticas tales como las plataformas Prado, Google Meet, etc.	
Convocatoria Extraordinaria	
El examen se realizará de forma presencial si se puede adecuar a los protocolos sanitarios vigentes en ese momento, siguiendo las instrucciones de las autoridades sanitarias para la gestión de la pandemia en nuestro entorno. En caso contrario se realizará de modo no presencial mediante herramientas telemáticas tales como las plataformas Prado, Google Meet, etc.	
Evaluación Única Final	
El examen se realizará de forma presencial si se puede adecuar a los protocolos sanitarios vigentes en ese momento, siguiendo las instrucciones de las autoridades sanitarias para la gestión de la pandemia en nuestro entorno. En caso contrario se realizará de modo no presencial mediante herramientas telemáticas tales como las plataformas Prado, Google Meet, etc.	
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
sl.ugr.es/aperezm sl.ugr.es/jjgmesa sl.ugr.es/jfmart sl.ugr.es/jmochandop sl.ugr.es/lucia9s	Videoconferencias por Google Meet / Correo electrónico (aperezm@ugr.es , jjgmesa@ugr.es , jfmart@ugr.es , jmochandop@ugr.es , lucia9s@ugr.es)
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<u>Prácticas</u> <ul style="list-style-type: none"> • Clases online - Sesiones asíncronas: Las clases prácticas serán visualizadas a través de material audiovisual disponible en la plataforma PRADO. • Clases online - Sesiones síncronas: Las clases prácticas de interpretación, cálculo y resultados se impartirán mediante videoconferencia utilizando Google Meet en el horario establecido para la asignatura. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de informes. Tras realización de actividades que requieran de la elaboración de informes, estos se elaborarán por los alumnos, empleando para su entrega correo electrónico o plataforma Prado. • Prueba final teórico-práctica virtual. Prueba no presencial mediante herramientas telemáticas tales como las plataformas Prado, Google Meet, etc. 	
Convocatoria Extraordinaria	
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba final teórico-práctica virtual. Prueba no presencial mediante herramientas telemáticas tales como las plataformas Prado, Google Meet, etc. 	
Evaluación Única Final	
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba final teórico-práctica virtual. Prueba no presencial mediante herramientas telemáticas tales como las plataformas Prado, Google Meet, etc. 	
INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)	
<ul style="list-style-type: none"> • La asistencia y participación activa a las clases prácticas es de crucial importancia para la adquisición de los conocimientos y competencias de esta asignatura por lo que se recomienda un seguimiento activo de dichas clases. • Los horarios de clases teóricas y prácticas y las fechas de exámenes ordinarios y extraordinarios son publicados antes del inicio del curso académico en la web oficial de la Facultad de Ciencias: http://ciencias.ugr.es/ 	



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es