

## **i ASIGNATURA TERMODINÁMICA APLICADA A LA INGENIERÍA QUÍMICA**

Código	40210032
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
Módulo	MÓDULO IV - MÓDULO OPTATIVO
Materia	MATERIA IV.2 TERMODINÁMICA APLICADA A LA ING ...
Curso	2
Duración	SEGUNDO SEMESTRE
Tipo	OPTATIVA
Idioma	CASTELLANO
Ofertable en Lengua Extranjera	NO
Movilidad Nacional	SÍ
Movilidad Internacional	SÍ
Estudiante Visitante Nacional	SÍ
ECTS	6,00
Departamento	C151 - INGENIERIA QUIMICA Y TECN. DE ALIMENTOS

## **✓ REQUISITOS Y RECOMENDACIONES**

### **Requisitos**

Sin requisitos previos

## Recomendaciones

Se recomienda tener conocimientos previos de cálculo diferencial e integral, derivadas parciales y los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica.

## OFERTA EN LENGUA EXTRANJERA

No se oferta para Lengua Extranjera.

## MOVILIDAD

- Movilidad Nacional (SICUE): Sí. Tipo de enseñanza: Presencial
- Movilidad Internacional: Sí. Tipo de enseñanza: Presencial
- Estudiante Visitante Nacional: Sí. Nº Plazas: 10. Tipo de enseñanza: Presencial

## RESULTADO DEL APRENDIZAJE

Id.	Resultados
1	R156. Describir el comportamiento PVT de las sustancias.
2	R157. Conocer y aplicar los diferentes diagramas de equilibrio de fases.
3	R158. Estimar el valor de las propiedades termodinámicas y de transporte de sustancias puras y de mezclas.
4	R159. Calcular los parámetros y variables que definen el equilibrio entre fases y el equilibrio químico.
5	R160. Aplicar modelos termodinámicos para el cálculo de datos de equilibrio de fases para sistemas no ideales

## COMPETENCIAS

Tipo	Competencia
BÁSICA	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vacación 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
BÁSICA	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
BÁSICA	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
BÁSICA	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
GENERAL	Capacidad de análisis y síntesis
GENERAL	Capacidad para comunicarse con fluidez de manera oral y escrita en la lengua oficial del título
GENERAL	Capacidad para la gestión de datos y la generación de información/conocimiento
GENERAL	Capacidad para la resolución de problemas
ESPECÍFICA	Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados
ESPECÍFICA	Analizar, modelizar y calcular sistemas con equilibrio de fases y/o con reacción química

## Q CONTENIDOS

Contenido	Descripción
UNIDAD 0.- Datos y diagramas de equilibrio. Representación de datos de equilibrio: compuestos puros, sistemas binarios y sistemas ternarios. Obtención experimental de datos de equilibrio.	
UNIDAD 1.- Propiedades volumétricas de fluidos puros. Comportamiento PVT de las sustancias puras. Gas ideal. Ecuación del virial. Ecuaciones de estado cúbicas. Correlaciones generalizadas y factor acéntrico.	
UNIDAD 2.- Propiedades termodinámicas de los fluidos puros. Propiedades termodinámicas. Relaciones entre propiedades termodinámicas. Determinación de las variaciones de las propiedades con la presión y la temperatura. Propiedades residuales. Diagramas termodinámicos. Tablas de propiedades termodinámicas.	
UNIDAD 3.- Estimación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte. Presión de vapor. Entalpía de vaporización. Viscosidad. Conductividad térmica. Coeficiente de difusión. Tensión superficial. Temperatura de fusión. Temperatura de ebullición. Densidad. Magnitudes críticas.	
UNIDAD 4.- Propiedades termodinámicas de mezclas homogéneas. Propiedades molares parciales y potencial químico. Fugacidad y coeficiente de fugacidad. Estimación de la fugacidad de gases y líquidos. Disoluciones ideales y no ideales. Actividad y coeficiente de actividad. Estados de referencia. Propiedades en exceso.	
UNIDAD 5.- Equilibrio de fases. Naturaleza del equilibrio. Criterios de equilibrio. La regla de las fases. Diagramas de fases. Equilibrio líquido-vapor. Equilibrio líquido-líquido. Equilibrio sólido-líquido. Procedimientos de estimación de los equilibrios de fases.	
UNIDAD 6.- Equilibrio químico. Criterios de equilibrio en reacciones químicas. Cambios en la energía libre y constante de equilibrio. Efectos de la temperatura y presión. Procedimientos de estimación del equilibrio en sistemas reaccionantes.	

Contenido	Descripción
PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Entalpía de vaporización de una sustancia pura Equilibrio líquido-vapor Equilibrio líquido-líquido	

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### Procedimientos de evaluación

Tarea/Actividades	Medios, técnicas e instrumentos	Ponderación
Actividades Académicas Dirigidas	A lo largo del curso se encargará a los alumnos la realización de actividades académicas dirigidas, de carácter práctico (resolución de problemas, búsqueda de información, análisis de casos práctico-teórico).	20 %
Exámenes	Examen escrito, con teoría y problemas. Pruebas de evaluación.	60 %
Trabajo de laboratorio	Se realiza una prueba sobre el desarrollo de cada práctica. Se evalúa el trabajo en el laboratorio mediante observación directa y preguntas durante el desarrollo del mismo. Se evalúa el trabajo de tratamiento de los datos obtenidos en el laboratorio.	20 %

### Criterios de evaluación

Durante el curso se realizarán dos controles intermedios, correspondientes a cada uno de los bloques del temario. En el examen final de junio el alumno se examinará

de los bloques que no haya superado en los controles intermedios. En las siguientes convocatorias el examen incluirá la totalidad de contenidos de la asignatura.

La asistencia a las sesiones de laboratorio y la entrega de los informes correspondientes es obligatoria..

La superación de la asignatura requerirá que se obtenga como mínimo una puntuación media de 5 puntos y, al menos, 4 puntos sobre diez en cada uno de los bloques temáticos. En todas las pruebas escritas es imprescindible obtener una puntuación mínima (4 sobre 10) en los distintos apartados (teoría y problemas), en su caso.

Los alumnos tendrán derecho a una prueba de evaluación global, en las dos convocatorias extraordinarias posteriores a la convocatoria ordinaria (la del cuatrimestre en el que se imparte). Esta modalidad de evaluación deberá ser solicitada en los plazos que el Centro determine. Los criterios de evaluación y tipo de pruebas a realizar serán determinados por el equipo docente de la asignatura e informados con suficiente antelación a aquellos alumnos que la soliciten".

## PROFESORADO

Profesorado	Categoría	Coordinador
PEREYRA LÓPEZ, CLARA M <sup>a</sup>	C.U.	Sí
GARCIA JARANA, MARIA BELEN	PROFESOR/A SUSTITUTO/A INTERINO/A	No
MONTES HERRERA, ANTONIO	PROFESOR SUSTITUTO INTERINO	No
ALMENGLO CORDERO, FERNANDO	PROFESOR/A SUSTITUTO/A INTERINO/A	No
MESA DIAZ, MARIA DEL MAR	PROFESOR/A TITULAR DE UNIVERSIDAD	No

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad	Horas	Detalle
01 Teoría	30	Las clases de teoría versarán sobre los contenidos propuestos en la materia. El alumno dispondrá previamente del material elaborado en el campus virtual de la UCA, incidiéndose en clase en aquellos aspectos de difícil comprensión por los estudiantes.
02 Prácticas, seminarios y problemas	18	Se realizarán seminarios prácticos sobre determinación de propiedades termodinámicas y de transporte de fluidos y sobre la determinación de datos de equilibrio de fases Resolución de problemas relacionados con todos los temas de la asignatura
04 Prácticas de taller/laboratorio	12	Realización de prácticas de laboratorio en grupos reducidos de alumnos sobre determinación de propiedades de fluidos puros y determinación de datos de equilibrio de fases.
10 Actividades formativas no presenciales	14,00	Realización de actividades académicas dirigidas relacionadas con los contenidos de la asignatura.
11 Actividades formativas de tutorías	9,00	Tutorías presenciales y tutorías virtuales mediante el campus virtual. Tutorías grupales para incidir sobre algún aspecto en concreto relacionado con la asignatura.
12 Actividades de evaluación	9,00	Realización de exámenes y pruebas de evaluación.
13 Otras actividades	58,00	Estudio autónomo

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

- Poling, B. E., Prausnitz, J. M., OConnell, J. P., The Properties of Gases and Liquids. McGraw-Hill Book Company, 5ª edición, 2001.
- Smith, J. M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. 6ª edición. McGRAW-HILL, 2003.

### Bibliografía Específica

- Daubert, T.E.: "Chemical Engineering Thermodynamics". McGraw- Hill, 1985
- Kyle, B.G.: "Chemical and Process Thermodynamics". Prentice-Hall, 1992.
- Walas, S.: "Phase Equilibria in Chemical Engineering". Butterworth Pub. ,1985.

### Bibliografía Ampliación

- Perry, R.H.; Chilton, C.H. "Manual del Ingeniero Químico", Ed. McGraw-Hill, 1982

## **COMENTARIOS**

Esta asignatura participa en un plan de actuaciones aprobado por la UCA para la incorporación de actividades en lengua inglesa en el Grado de Ingeniería Química, por lo que parte del material docente teórico y práctico se suministrará en inglés.

Los contenidos de la asignatura se encuentran disponibles en el campus virtual.

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, toda alusión a personas o colectivos incluida en este documento estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo por lo tanto la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres.