

GUÍA DOCENTE TERMODINAMICA APLICADA

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 03-07-2024



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	2 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La termodinámica es una herramienta imprescindible para numerosas operaciones de la Ingeniería Química. Sus principios básicos son ya conocidos por los alumnos y se incidirá en su desarrollo para distintas aplicaciones.</p> <p>En esta asignatura se describirá la formulación matemática del comportamiento de los sistemas reales con los que se trabaja habitualmente en la industria química y se hará especial hincapié en el sentido físico de los distintos conceptos. Se analizará la utilización de ecuaciones de estado para las no idealidades de las fases gaseosas y de modelos de coeficientes de actividad para las fases condensadas.</p> <p>Como aplicación de dichos conceptos se estudiarán los ciclos involucrados en la conversión de calor en trabajo y las máquinas térmicas relacionadas, los fundamentos del equilibrio de fases esenciales en las operaciones de separación y la termodinámica de las reacciones químicas y el equilibrio químico.</p>

III.-Resultados de Aprendizaje
<p>CG03. Capacidad para aplicar conocimientos básicos y tecnológicos de matemáticas, ciencia e ingeniería</p> <p>CG04. Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma, adaptarse a nuevas situaciones y reconocimiento de la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la actividad profesional.</p> <p>CG06. Capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas ingenieriles con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.</p> <p>CE07. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.</p>



IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

I.-FUNCIONES TERMODINÁMICAS

Tema 1. Introducción

Objetivos de la Termodinámica Química Aplicada.

Tema 2. Propiedades volumétricas

Propiedades críticas. Factor acéntrico. Estimación de propiedades, método de Joback. Ecuaciones de estado. Reglas de mezcla. Propiedades de líquidos.

Tema 3. Propiedades termodinámicas

Relaciones termodinámicas. Propiedades residuales. Propiedades de mezcla y de exceso.

Tema 4. Gases reales

Fugacidad y coeficiente de fugacidad. Ecuaciones de estado. Fugacidad de fases condensadas.

Tema 5. Líquidos

Actividad y coeficiente de actividad. Determinación experimental. Modelos basados en la Energía Gibbs de exceso.

II.- EQUILIBRIO QUÍMICO

Tema 6. Termodinámica de las reacciones químicas

Magnitudes estándar de reacción. Bases de datos. Estimación, método de Joback. Efecto de la temperatura. Efectos caloríficos.

Tema 7. Espontaneidad y equilibrio químico

Energía Gibbs de una mezcla reactiva. Condiciones de equilibrio: gases ideales (K_p), gases reales (K_f), sistemas heterogéneos y en disolución (K_a). Conversión de equilibrio. Desplazamiento del equilibrio.

III.- TERMOTECNIA

Tema 8. Termodinámica del vapor de agua

Agua líquida. Vapor de agua saturado y recalentado. Tablas y diagramas para el agua.

Tema 9. Ciclos y máquinas térmicas

Ciclo de Carnot. Motores de combustión interna: ciclos Otto y Diesel. Turbinas de vapor: ciclo Rankine. Turbinas de gas: ciclo Brayton. Modificaciones.

Tema 10. Ciclos y máquinas frigoríficas

Ciclo de compresión de vapor. Compresión en cascada. Refrigeración por absorción. Ciclo de Brayton Invertido.

IV.- EQUILIBRIO DE FASES

Tema 11. Equilibrio de fases

Criterios de equilibrio. Regla de las fases. Diagramas de fases. Regla de la palanca.

Tema 12. Equilibrio líquido-vapor

Equilibrio líquido-vapor (ELV): determinación y ecuaciones, simplificaciones. Algoritmos de cálculo. Solubilidad de sólidos y líquidos en gases. Solubilidad de gases: ley de Henry.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Resolución de ejercicios	Se realizarán cuatro seminarios a lo largo del curso (evaluables)



V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	40
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	14
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	0
Realización de pruebas	6
Tutorías académicas	36
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	12
Preparación de clases teóricas	20
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	30
Preparación de pruebas	22
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Seminarios	Semana 1 a Semana 15	Sesiones interactivas de resolución de problemas. El alumno ha de resolver y entregar los seminarios resueltos (Seminarios 1 a 4). Se tienen en cuenta en la evaluación.
Pruebas	Semana 9 a Semana 9	Prueba escrita final correspondiente a los temas 1-7 (Prueba escrita 1).
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases de teoría y de resolución de problemas de todos los temas contenidos en la asignatura.
Pruebas	Semana 16 a Semana 18	Prueba escrita final correspondiente a los temas 8-12 (Prueba escrita 2).



VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación



Actividad evaluadora	Nota mínima	Re-evaluable en junio	Ponderación	Periodo	Contenido
Prueba escrita 1 (CG3, CG4, CG6, CE7)	5.0	SI	30%	Semana 9	Temas 1-7
Prueba escrita 2 (CG3, CG4, CG6, CE7)	5.0	SI	30%	Semana 16-18	Temas 8-12
Resolución de problemas en aula: Seminario 1 (CG3, CG4, CG6, CE7)	NO	NO	10%	Semana 4	Temas 1-5
Resolución de problemas en aula: Seminario 2 (CG3, CG4, CG6, CE7)	NO	NO	10%	Semana 7	Temas 6-7
Resolución de problemas en aula: Seminario 3 (CG3, CG4, CG6, CE7)	NO	NO	10%	Semana 11	Temas 8-12
Resolución de problemas en aula: Seminario 4 (CG3, CG4, CG6, CE7)	NO	NO	10%	Semana 13	Temas 8-12

El sistema de evaluación de las titulaciones en el marco del EEES es la evaluación continua. El alumno aprobará la asignatura cuando supere una nota de 5 en base 10 tras la ponderación de las diferentes pruebas, una vez haya superado la nota mínima de las dos actividades revaluables con nota mínima

Convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria sólo se podrán reevaluar las dos actividades reevaluables.

Convocatoria adelantada

El estudiante que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura, tan pronto sea posible, para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación, que será similar a la que seguirá el resto de estudiantes matriculados en la asignatura.

VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad (discapacidad.programa@urjc.es), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.



VIII.-Recursos y materiales didácticos	
Bibliografía básica	
The properties of Gases and Liquids. B.E. Poling, J.M. Prausnitz y J.P. O'Connell, Ed. McGraw-Hill. (5ª ed.) NY 2002. ISBN: 0-07-011682-2	
Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química. J.M. Smith, H.C. Van Ness y M.M. Abbott. Ed. McGraw-Hill. (7ª ed.) México 2007. ISBN: 9789701061473.	
Ingeniería termodinámica. J.B. Jones y B.E. Dugan Ed. Prentice Hall. México 1997. ISBN: 968-880-845-8.	
Termodinámica molecular de los equilibrios de fase. J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler y E. Gomes de Acevedo. Ed. Pearson. Madrid 2000. ISBN: 84-205-2996-6	
Chemical Engineering Thermodynamics J. Winnick Editorial John Wiley & Sons. NY 1997. ISBN: 0-471-05590-5.	
Bibliografía complementaria	
Termodinámica. Y.A. Çengel y M.A. Boles Ed. McGraw-Hill (4ª ed.). México 2003. ISBN: 970-10-3966-1.	
Termodinámica para ingenieros M.C. Potter y C.W. Somerton Ed. McGraw-Hill. Madrid 2004. ISBN: 84-481-4282-9.	
Termodinámica Técnica. Teoría y 222 ejercicios resueltos. M.C. Juarez y M.P. Morales. Ed. Paraninfo. Madrid 2005. ISBN: 978-84-283-3711-3.	

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	BAUDILIO COTO GARCIA
Correo electrónico	baudilio.coto@urjc.es
Departamento	Tecnología Química, Energética y Mecánica
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	6
Nº de Sexenios	5
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6
Nombre y apellidos	
RAUL SANZ MARTIN	
Correo electrónico	
raul.sanz@urjc.es	



Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	5
Nº de Sexenios	4
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6

