

GUÍA DOCENTE
TERMODINAMICA APLICADA

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 08-07-2024

| I.-Identificación de la Asignatura | |
|------------------------------------|----------------------|
| Tipo | OBLIGATORIA |
| Período de impartición | 2 curso, 1Q semestre |
| Nº de créditos | 6 |
| Idioma en el que se imparte | Castellano |

| II.-Presentación |
|---|
| <p>En la práctica totalidad de los procesos industriales se requiere la aplicación de los Principios de la Termodinámica, cuyo conocimiento es básico en la materia de ingeniería térmica, en la que está ubicada esta asignatura, por ejemplo, para la realización de un análisis energético (con determinación del rendimiento energético) de sistemas de potencia para la generación de electricidad (ciclo combinado con turbina de vapor y de gas), una refinería, un ciclo de refrigeración, etc. El conocimiento de si un proceso termodinámico puede ocurrir o no en la realidad es imprescindible para el diseño de nuevos procesos, así como el conocimiento de las máximas prestaciones que se pueden obtener en los diferentes dispositivos que componen una instalación energética, y cuáles son las causas que imposibilitan obtener esas máximas prestaciones.</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 y se hará especial hincapié en el sentido físico de los distintos conceptos. Para ello, en primer lugar se repasarán los principios básicos de la termodinámica, como son las leyes fundamentales, ecuaciones de estado, propiedades volumétricas y termodinámicas, así como su aplicación al equilibrio químico y de fases. 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. Como aplicación de dichos conceptos se estudiarán los ciclos involucrados en la conversión de calor en trabajo y las máquinas térmicas.</p> |

| III.-Resultados de Aprendizaje |
|--------------------------------|
|--------------------------------|

CG01. Capacidad de análisis y síntesis
CG02. Capacidad de organización y planificación
CG03. Comunicación oral y escrita
CG05. Capacidad de gestión de la información
CG06. Resolución de problemas
CG07. Toma de decisiones
CG08. Trabajo en equipo
CG11. Razonamiento crítico
CG17. Habilidad para trabajar de forma autónoma
CG20. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
CG21. Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información
CE07. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1. Introducción y conceptos básicos. El ámbito de la termodinámica. Dimensiones y unidades. Sistemas. Estado y equilibrio. Variables de estado. Otras definiciones básicas.

Tema 2. Principios de la Termodinámica. Principio Cero. Primer Principio en sistemas cerrados y abiertos. Segundo Principio en sistemas cerrados y abiertos.

Tema 3. Propiedades termodinámicas de sustancias puras. Comportamiento P-V-T de sustancias puras. Ecuaciones de estado. Tablas de propiedades.

Tema 4. Termodinámica aplicada a máquinas térmicas. Introducción a las máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Ciclos de motores alternativos (Otto y Diesel). Ciclos de motores rotativos (Rankine y Brayton). Modificaciones de los ciclos de motores rotativos. Ciclos de refrigeración.

Tema 5. Propiedades termodinámicas de sistemas multicomponentes. Relaciones termodinámicas. Sistemas homogéneos multicomponentes. Modelos de mezcla ideal o real en gases o líquidos.

Tema 6. Equilibrio de fases. Conceptos generales. Equilibrio líquido-vapor. Equilibrio entre fases condensadas. Métodos de cálculo.

Tema 7. Psicometría y combustión. Sistema aire –agua: psicometría. Termodinámica de las reacciones químicas. Magnitudes estándar y estimación. Combustión. Análisis exergético.

IV.B.-Actividades formativas

| Tipo | Descripción |
|--|---|
| Resolución de ejercicios, problemas, casos | Se realizarán 2 seminarios, de 2 horas de duración cada uno, en los que los alumnos resolverán cuestiones teórico - prácticas propuestos por el profesor. Estos seminarios serán calificados. |
| Resolución de ejercicios, problemas, casos | Trabajo cooperativo. Los alumnos resolverán un caso práctico de simulación de un ciclo de potencia mediante un software específico. Para ello recibirán una formación previa de manejo del software en aula de informática. Duración 4 h. |
| Asistencia a clases teóricas | Clases magistrales de teoría y resolución de problemas. |
| Tutorías académicas | Tutorías presenciales u on-line. |

| V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster) | |
|---|-----|
| Clases teóricas | 30 |
| Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc. | 24 |
| Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc. | 0 |
| Realización de pruebas | 6 |
| Tutorías académicas | 10 |
| Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc. | 8 |
| Preparación de clases teóricas | 35 |
| Preparación de prácticas/ejercicios/casos | 30 |
| Preparación de pruebas | 37 |
| Total de horas de trabajo del alumnado | 180 |

| VI.-Metodología y plan de trabajo | | |
|--|-----------------------|---|
| Tipo | Periodo | Contenido |
| Pruebas | Semana 15 a Semana 18 | Prueba escrita de Teoría. Temas 1 al 7. El examen se realizará de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad y siguiendo la normativa especificada por ésta. (fecha: examen convocatoria ordinaria Enero) |
| Seminarios | Semana 1 a Semana 14 | Se realizarán 2 seminarios de resolución de problemas en los que el profesor proporcionará los enunciados para que el alumno lo resuelva de manera grupal. Las fechas de los seminarios se anunciarán con 2 semanas de antelación. |
| Pruebas | Semana 11 a Semana 11 | Prueba escrita de resolución de Problemas. Temas 1 al 4. El examen se realizará de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad y siguiendo la normativa especificada por ésta. La fecha se anunciará al comenzar el curso, en la presentación de la asignatura. |

| | | |
|--|-----------------------|---|
| Resolución de ejercicios, problemas, casos | Semana 1 a Semana 14 | Se realizará un trabajo grupal cooperativo en el que los alumnos deberán diseñar y resolver un ciclo de potencia supervisado en varias fases donde irán adquiriendo y aplicando conocimientos. |
| Pruebas | Semana 15 a Semana 15 | Prueba escrita de resolución de Problemas. Temas 5 al 7. El examen se realizará de forma presencial en los espacios habilitados por la universidad y siguiendo la normativa especificada por ésta. La fecha se anunciará al comenzar el curso, en la presentación de la asignatura. |
| Clases Teóricas | Semana 1 a Semana 14 | Clases magistrales de teoría y resolución de problemas de todo el temario de la asignatura. |

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

•**SE1. Prueba escrita. Contenido:** Prueba escrita de resolución de Problemas de los Temas 1 al 4. Fecha: Semana 10-12 (ver horario de 2º de Grado ITI). Carácter: Individual. Modalidad: Presencial. Tipo: **Reevaluable**. Nota mínima: **4,0**. Ponderación: **25 %**.

•**SE1. Prueba escrita. Contenido:** Prueba escrita de resolución de Problemas de los Temas 5 al 7. Fecha: Semana 15 (ver horario de 2º de Grado ITI). Carácter: Individual. Modalidad: Presencial. Tipo: **Reevaluable**. Nota mínima: **4,0**. Ponderación: **25 %**.

•**SE1. Prueba escrita. Contenido:** Prueba escrita de Teoría de los Temas 1 al 7. Fecha: Convocatoria oficial ordinaria. Carácter: Individual. Modalidad: Presencial. Tipo: **Reevaluable**. Nota mínima: **4,0**. Ponderación: **25 %**.

•**SE2. Resolución de problemas. Contenido:** Resolución de Problemas propuestos por el profesor en los seminarios. Cada seminario no realizado puntuará con 0 puntos (aunque se justifique ausencia). Fecha: A lo largo del curso. Carácter: Individual. Modalidad: Presencial. Tipo: **NO Reevaluable**. Nota mínima: **No tiene**. Ponderación: **10 %**

•**SE2. Resolución de cas práctico. Contenido:** Resolución de un caso práctico de trabajo cooperativo supervisado por fases y entrega de informe final. Fecha: A lo largo del curso. Carácter: Grupal. Modalidad: Semipresencial. Tipo: **NO Reevaluable**. Nota mínima: **No tiene**. Ponderación: **15 %**.

NOTAS ADICIONALES:

•**La media de las tres pruebas escritas tipo SE1 debe ser 5,0 para poder ponderar con el resto de actividades.**

•En caso de solicitar dispensa académica, el alumno deberá contactar con el profesorado de la asignatura para adaptar las actividades y sistema de evaluación (serán las mismas actividades pero realizadas y entregadas de forma individual).

•En cada prueba escrita, se restará 0,1 puntos por cada falta ortográfica cometida.

•Se restará hasta un máximo de 20 % de la calificación de cada pregunta en el caso de que sea contestada sin orden o limpieza.

•Los exámenes escritos a lápiz y/o de caligrafía ilegible no se corregirán.

•En caso de no superarse el mínimo de nota en una o varias de las partes reevaluables, la nota numérica que aparecerá en acta será la más alta de las partes que no han alcanzado el mínimo de 4,0.

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 sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos (https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa_conducta_academica_URJC.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 | |
| Título: Termodinámica molecular de los equilibrios de fase. Autor: J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler y E. Gomes de Acevedo. Editorial: Ed. Pearson. Madrid 2000. ISBN: 84-205-2996-6 | |
| Título: Chemical Engineering Thermodynamics Autor: J. Winnick Editorial: Editorial John Wiley & Sons. NY 1997. ISBN: 0-471-05590-5. | |
| Título: Termodinámica. Autor: Y.A. Çengel y M.A. Boles Editorial: Ed. McGraw-Hill (4ª ed.). México 2003. ISBN: 970-10-3966-1. | |
| Título: The properties of Gases and Liquids. Autor: B.E. Poling, J.M. Prausnitz y J.P. O'Connell, Editorial: Ed. McGraw-Hill. (5ª ed.) NY 2002. ISBN: 0-07-011682-2 | |
| Título: Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química. Autor: J.M. Smith, H.C. Van Ness y M.M. Abbott. Editorial: Ed. McGraw-Hill. (6ª ed.) México 2003. ISBN: 970-10-3647-6. | |
| Bibliografía complementaria | |
| Título: Termodinámica para ingenieros Autor: M.C. Potter y C.W. Somerton Editorial: Ed. McGraw-Hill. Madrid 2004. ISBN: 84-481-4282-9. 2. Título: Ingeniería termodinámica. Autor: J.B. Jones y B.E. Dugan Editorial: Ed. Prentice Hall. México 1997. ISBN: 968-880-845-8. | |

| IX.-Profesorado | |
|--|---|
| Nombre y apellidos | MARIA ORFILA DEL HOYO |
| Correo electrónico | maria.orfila@urjc.es |
| Departamento | Tecnología Química, Energética y Mecánica |
| Categoría | Profesor/a Contratado/a Doctor/a |
| 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 | 2 |
| Nº de Sexenios | 1 |
| Nº de Sexenios de transferencia | 0 |
| Nº de evaluaciones positivas Docencia | 2 |
| Nombre y apellidos | |
| PATRICIA PIZARRO DE ORO | |
| Correo electrónico | patricia.pizarro@urjc.es |
| Departamento | Tecnología Química, Energética y Mecánica |

| | |
|--|---|
| 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 | 4 |
| Nº de Sexenios | 3 |
| Nº de Sexenios de transferencia | 0 |
| Nº de evaluaciones positivas Docencia | 6 |