Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

# GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## G771 - Termodinámica y Transmisión de Calor

Grado en Ingeniería Química
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2023-2024

## 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Título/s | Grado en Ingeniería Química | | | Tipología y Curso | Obligatoria. Curso 2 |
| Centro | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación | | | | |
| Módulo / materia | MATERIA TERMODINÁMICA, TRANSMISIÓN DE CALOR Y MECÁNICA DE FLUIDOS<br>MÓDULO FORMACIÓN OBLIGATORIA. COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL | | | | |
| Código y denominación | G771 - Termodinámica y Transmisión de Calor | | | | |
| Créditos ECTS | 6 | Cuatrimestre | | Cuatrimestral (1) | |
| Web | | | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | Sí | Forma de impartición | Presencial |

| | |
|---|---|
| Departamento | DPTO. INGENIERIAS QUIMICA Y BIOMOLECULAR |
| Profesor responsable | EUGENIO DANIEL GORRI CIRELLA |
| E-mail | daniel.gorri@unican.es |
| Número despacho | E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 5. DESPACHO D. GORRI CIRELLA (S5004) |
| Otros profesores | ALFREDO ORTIZ SAINZ DE AJA<br>MARCOS FALLANZA TORICES<br>GONZALO MORAL REAL |

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda haber cursado la asignatura Quimica y tener conocimiento de métodos matemáticos para resolución de sistemas algebraicos y diferenciales

## 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

| |
|---|
| Competencias Genéricas |
| Conocimiento 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. |
| 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 Química. |
| Competencias Específicas |
| Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería. Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos. |
| Competencias Transversales |
| Capacidad de análisis y síntesis. |
| Resolución de problemas. |
| Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. |
| Capacidad de aprender de forma autónoma. |

| 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE |
|---|
| - Que el alumno se familiarice con los principios termodinámicos, su formulación y sus aplicaciones. |
| - Ser capaz de buscar o estimar propiedades físicas y termodinámicas, incluyendo las constantes características de equilibrio, necesarias para una aplicación concreta. |
| - Ser capaz de establecer los criterios que se deben cumplir para que un sistema alcance el estado de equilibrio termodinámico bajo ciertas restricciones. |
| - Ser capaz de reconocer los mecanismos de transmisión de calor. |
| - Ser capaz de diseñar de forma sistemática los diferentes equipos de transmisión de calor. |

| 4. OBJETIVOS |
|---|
| Comprender y aplicar conceptos, principios, relaciones y base experimental de la teoría termodinámica para la evaluación de las transformaciones de la energía, de los fenómenos y procesos en el campo de la Ingeniería Química.<br>Introducir al estudiante de Ingeniería Química en la fundamentación y aplicaciones rigurosas del Primero y Segundo Principio de la Termodinámica, tanto para Sistemas Abiertos como para sistemas cerrados de interés en el campo de la Ingeniería Química.<br>Conocer y comprender los mecanismos de transmisión de calor. Conocer, comprender, especificar y/o calcular equipos y sistemas de generación y transferencia de calor en el campo de la Ingeniería Química. |

| 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES | |
|---|---|
| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 30 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 30 |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE) | |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 60 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 15 |
| - Evaluación (EV) | 8 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 23 |
| **Total actividades presenciales (A+B)** | 83 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 10 |
| Trabajo autónomo (TA) | 57 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| **Total actividades no presenciales** | 67 |
| **HORAS TOTALES** | 150 |

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

| | CONTENIDOS | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | BLOQUE 1: TERMODINÁMICA<br>1.1. Introducción a la Termodinámica<br>1.2. Principios y funciones termodinámicas<br>1.3. Propiedades físicas de los fluidos puros. Ecuaciones de estado.<br>1.4. Efectos térmicos en procesos químicos; calor sensible; calores latentes de cambio de fase y calores de reacción<br>1.5. Estimación de propiedades termodinámicas. Vapores: características y usos<br>1.6. Principios del equilibrio químico y de fases | 15,00 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,50 | 4,00 | 5,00 | 28,50 | 0,00 | 0,00 | 1-7 |
| 2 | BLOQUE 2: TRANSMISIÓN DE CALOR<br>2.1. Transmisión de calor por conducción en sólidos. Aislación térmica.<br>2.2. Fundamentos del flujo de calor en fluidos. Convección natural y forzada.<br>2.3. Transmisión de calor en fluidos con cambio de fase: condensación y ebullición<br>2.4. Transmisión de calor por radiación térmica<br>2.5. Equipos para intercambio de calor<br>2.6. Evaporadores | 15,00 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,50 | 4,00 | 5,00 | 28,50 | 0,00 | 0,00 | 8-15 |
| TOTAL DE HORAS | | 30,00 | 30,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,00 | 8,00 | 10,00 | 57,00 | 0,00 | 0,00 | |

Esta organización tiene carácter orientativo.

| | |
|---|---|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
|---|---|---|---|---|
| PRUEBA OBJETIVA 1 | Examen escrito | Sí | Sí | 50,00 |

| | |
|---|---|
| Calif. mínima | 5,00 |
| Duración | |
| Fecha realización | SEMANA 8 |
| Condiciones recuperación | Prueba final en la fecha establecida por el Centro |
| Observaciones | Incluye los contenidos del bloque 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PRUEBA OBJETIVA 2 | Examen escrito | Sí | Sí | 50,00 |

| | |
|---|---|
| Calif. mínima | 5,00 |
| Duración | |
| Fecha realización | Establecida por el Centro |
| Condiciones recuperación | Prueba global en exámenes extraordinarios |
| Observaciones | Incluye los contenidos del bloque 2. Para superar la prueba se requiere una nota mínima de 5.0, pudiéndose compensar cada una de las partes (teórica y práctica) a partir de una nota de 4.0 |

| | |
|---|---|
| TOTAL | 100,00 |

**Observaciones**

La evaluación continua requiere la realización de las pruebas objetivas 1 y 2.
En caso de no superar la asignatura en la convocatoria ordinaria de enero, se realizará una prueba objetiva de la totalidad de los contenidos de la asignatura en la convocatoria extraordinaria de febrero.
En los exámenes globales de la asignatura, la asignatura se aprueba si la media de las calificaciones de los dos bloques es igual o superior a 5 sobre 10 y la nota de cada bloque no es inferior a 4 sobre 10.
En el caso de una alerta sanitaria que haga imposible realizar la evaluación de forma presencial, se mantendrá la misma tipología y distribución de pruebas con soporte de medios telemáticos.

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

Los estudiantes a tiempo parcial podrán adaptar la ealuación a su régimen de dedicación, conservándose los resultados al menos durante dos cursos académicos consecutivos

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

**BÁSICA**

J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abbott, “Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química”, 7ª ed., McGraw-Hill, 2007.

J.R. Elliott, C.T. Lira, “Introductory Chemical Engineering Thermodynamics”, 2nd edition, Prentice Hall, New Jersey, 2012.

W.L. McCabe, J.C. Smith, P. Harriot, "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 7ª ed., McGraw Hill, 2007.

O. Levenspiel, "Flujo de Fluidos e Intercambio de Calor", Editorial Reverté, 1993.

| Complementaria |
|---|
| G.F. Nellis, S.A. Klein, "Introduction to Engineering Heat Transfer", Cambridge University Press, Cambridge, 2020. |
| L.A. Rubio, "Conceptos básicos de termodinámica", Edición del autor, San Rafael, Argentina, 2006 |
| P.B. Whalley, "Basic engineering thermodynamics", Oxford University Press, Oxford, 1992. |
| B. Poling, J.M. Prausnitz, J. O'Connell, "The properties of Gases and Liquids", 5th ed., McGraw-Hill, New York, 2001. |
| R.H. Perry, D. Green, "Manual del Ingeniero Químico", 7ª ed., McGraw-Hill, México, 2002. |
| M. Koretsky, "Engineering and chemical thermodynamics", 2nd edition, Wiley, Hoboken, New Jersey, 2013. |
| S. Sandler, "Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics", 5th ed., Wiley, Hoboken, New Jersey, 2017. |
| Y. Cengel, M. Boles, "Termodinámica", 7ª ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2012. |
| D.Q. Kern, "Procesos de Transferencia de Calor", Compañía Editorial Continental, México, 1984. |
| E. Cao, "Transferencia de calor en ingeniería de procesos", Editorial Nueva Librería, Buenos Aires, 2011. |
| A.F. Mills, "Transferencia de calor", McGraw-Hill/Irwin, 1995. |
| T. Bergman, A. Lavine, F. Incropera, D. DeWitt, "Fundamentals of heat ans mass transfer", 8th edition, John Wiley, Hoboken, New Jersey, 2017. |

## 9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|---|---|---|---|---|

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- ☐ Comprensión escrita
- ☐ Comprensión oral
- ☐ Expresión escrita
- ☐ Expresión oral
- ☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**