



1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2025/2026
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA, PROGRAMA ACADÉMICO DE SIMULTANEIDAD DE DOBLE TITULACIÓN CON ITINERARIO ESPECÍFICO DE GRADO EN QUÍMICA Y GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
Nombre de la asignatura	TRANSMISIÓN DE CALOR
Código	3177
Curso	SEGUNDO SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
Número de grupos	2
Créditos ECTS	4.5
Estimación del volumen de trabajo	112.5 112.5
Organización temporal	2º Cuatrimestre 2º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

ORTUÑO SANDOVAL, JUAN FRANCISCO

Docente: **GRUPO 1, GRUPO PCEO QUIM+ING QUIM**

Coordinación de los grupos: **GRUPO 1, GRUPO PCEO QUIM+ING QUIM**

Coordinador de la asignatura

Categoría

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Área

INGENIERÍA QUÍMICA

Departamento

INGENIERÍA QUÍMICA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

jfortuno@um.es Tutoría electrónica: Sí

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Jueves	17:00-18:00	868887360, Facultad de Química B1.1C.009

Observaciones:
No consta

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Martes	17:00-18:00	868887360, Facultad de Química B1.1C.009

Observaciones:
No consta

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Miércoles	17:00-18:00	868887360, Facultad de Química B1.1C.009

Observaciones:
No consta

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Lunes	17:00-18:00	868887360, Facultad de Química B1.1C.009

Observaciones:
No consta

2. Presentación

Tras poner de manifiesto la importancia de la transmisión de calor en el ámbito de la ingeniería química, el objetivo global de la asignatura es dotar al alumno de herramientas, basadas en el conocimiento de los mecanismos y leyes de la transmisión de calor, para poder analizar diferentes situaciones en las que tiene lugar el intercambio de energía térmica, así como conocer y calcular y /o diseñar los equipos más comúnmente utilizados en la industria química para llevar a cabo dicho intercambio.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

Para una adecuada comprensión de los aspectos tratados en esta asignatura, es recomendable que el alumno posea conocimientos generales sobre ingeniería química y fenómenos de transporte, así como una sólida formación matemática y física.

En consecuencia, es aconsejable que el alumno haya cursado las asignaturas que, sobre estas materias, se imparten en los tres primeros cuatrimestres de la Titulación.

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

- 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

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- CG3: Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG6: Capacidad para trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CG7: Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula en la práctica, tanto en el ámbito del laboratorio como de la planta.
- CG8: Capacidad de aprendizaje autónomo y habilidad para trabajar de forma autónoma, dentro del campo de trabajo propio del ingeniero químico.
- CG9: Capacidad para tomar decisiones y ejercer funciones de liderazgo.
- CG10: Adquirir la capacidad para formular razonamientos críticos a través de la argumentación y el diálogo.
- CG15: 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.
- CG16: 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 Industrial.
- CG17: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

- CE1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- CE7: Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- CE19: Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
- CE21: Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente 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 reactores.
- CE28: Capacidad para analizar procesos reales y resolver problemas ligados a situaciones prácticas.

4.3. Competencias transversales y de materia

- CM1 Conocer los diferentes mecanismos de transporte de calor y sus leyes fundamentales, identificando adecuadamente las situaciones en las que está presente cada uno de dichos mecanismos o varios de ellos combinados.
- CM2 Aplicar las leyes relacionadas con la transmisión de calor a situaciones prácticas de interés en la industria química.
- CM3 Conocer las principales características y las ecuaciones de diseño de los equipos más comúnmente utilizados en el intercambio de calor y comprender la finalidad, ventajas y limitaciones de los mismos.
- CM4 Ser capaz de seleccionar el equipo más adecuado para una necesidad específica de intercambio de calor y de realizar el cálculo y/o diseño térmico de dicho equipo.
- CM5 Conocer las principales fuentes de información para la obtención de propiedades y parámetros de interés en la transmisión de calor.

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 1: Mecanismos de transmisión de calor.

Conducción. Convección. Radiación. Mecanismos combinados.

Tema 2: Introducción a la transmisión de calor por conducción.

Ecuación general de la conducción del calor. Condiciones iniciales y de frontera.

Tema 3: Conducción en estado estacionario I.

Conducción unidimensional en paredes planas, cilindros y esferas. Pared compuesta. Resistencia térmica. Resistencia térmica de contacto.

Tema 4: Conducción en estado estacionario II.

Transmisión de calor en superficies extendidas: Introducción. Ecuación general de las aletas unidimensionales. Eficacia de aletas. Estudio de las aletas de sección transversal uniforme. Aletas de sección transversal no uniforme. Superficies aleteadas.
Conducción multidimensional: Factores de forma para la conducción.

Tema 5: Conducción en estado no estacionario.

Conducción unidimensional en paredes planas, cilindros y esferas. Sistemas con resistencia interna despreciable (análisis de bloques). Sólido semiinfinito. Conducción multidimensional en régimen no estacionario.

Tema 6: Transmisión de calor por convección.

Introducción a la convección. Análisis dimensional de la transmisión de calor por convección. Correlaciones para la convección forzada. Correlaciones para convección natural. Convección con cambio de fase.

Tema 7: Transmisión de calor por radiación.

Introducción a la radiación térmica. Transferencia de calor por radiación.

Tema 8: Intercambiadores de calor.

Clasificación de los intercambiadores de calor. Intercambiadores de haz tubular. Distribución de temperaturas. Coeficiente global de transmisión de calor. Ecuaciones de diseño: intercambiadores de doble tubo, intercambiadores multitubulares. Eficacia de los intercambiadores de calor.

Tema 9: Evaporación y evaporadores.

Introducción. Tipos de evaporadores. Características del vapor de agua y de la disolución. Evaporación simple. Cálculo de evaporadores de simple efecto. Reutilización del vapor: compresión mecánica, compresión térmica, evaporadores de múltiples efectos.

5.2. Prácticas

■ Práctica 1: Cálculo de Intercambiadores de calor. Intercambiadores de doble tubo.

Relacionado con:

- Tema 1: Mecanismos de transmisión de calor.
- Tema 3: Conducción en estado estacionario I.
- Tema 6: Transmisión de calor por convección.
- Tema 8: Intercambiadores de calor.

■ Práctica 2: Cálculo de Intercambiadores de calor. Intercambiadores de haz tubular.

Relacionado con:

- Tema 1: Mecanismos de transmisión de calor.
- Tema 3: Conducción en estado estacionario I.
- Tema 6: Transmisión de calor por convección.
- Tema 8: Intercambiadores de calor.

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: Asistencia y participación en clases teóricas.	<p>MD1. Lección magistral de teoría: Se desarrollará mediante la expresión oral, utilizando la pizarra y medios audiovisuales y el apoyo de las TICs, los contenidos del programa de la asignatura. Antes del comienzo de cada lección se entregará a los alumnos una copia del material más relevante necesario para el desarrollo de la misma, a fin de limitar la necesidad de tomar excesivos apuntes. Se fomentará la participación de los alumnos mediante el planteamiento de preguntas sobre temas que promuevan el debate, y respondiendo a las dudas que surjan al respecto.</p> <p>MD2. Resolución de ejercicios y problemas: Se entregará a los alumnos boletines de problemas sobre los contenidos de la asignatura. El profesor resolverá en clase algunos de estos problemas, comentando las bases de la resolución y las diferentes alternativas posibles cuando exista más de una. Se fomentará la participación de los alumnos planteando preguntas durante la resolución de los problemas y ,en algunos casos, procurando que sean los alumnos los que hagan los problemas con la ayuda del profesor, que hará comentarios e indicaciones y resolverá las dificultades que se presenten. Los enunciados de algunos de los ejercicios estará en inglés.</p>	34.0	100.0
AF2: Asistencia y participación en seminarios /talleres.	<p>MD2. Resolución de ejercicios y problemas: Se entregará a los alumnos boletines de problemas sobre los contenidos de la asignatura. El profesor resolverá en clase algunos de estos problemas, comentando las bases de la resolución y las diferentes alternativas posibles cuando exista más de una. Se fomentará la participación de los alumnos planteando preguntas durante la resolución de los problemas y ,en algunos casos, procurando que sean los alumnos los que hagan los problemas con la ayuda del profesor, que hará comentarios e indicaciones y resolverá las dificultades que se presenten. Los enunciados de algunos de los ejercicios estará en inglés.</p> <p>MD3. Estudio de casos: Se propondrá a los alumnos ejercicios y problemas abiertos, con aparente o real ausencia o exceso de datos, que es lo que suele ocurrir en las situaciones reales, mucho más ambiguas que los problemas planteados con enunciados estándar y con todos los datos necesarios para su resolución. Los problemas serán resueltos por los alumnos, de forma individualizada o en grupos, durante la sesión de seminario o fuera de la misma.</p>	3.0	100.0
AF3: Asistencia y participación en clases prácticas de aula.	<p>MD2. Resolución de ejercicios y problemas: Se presentará aplicaciones prácticas de los contenidos de la asignatura mediante ejemplos y experiencias y el desarrollo de ejercicios o problemas, que serán resueltos comentando las bases de la resolución y las diferentes alternativas posibles cuando exista más de una. Se fomentará la participación de los alumnos planteando preguntas durante la resolución de los problemas y ,en algunos casos, procurando que sean los alumnos los que hagan los problemas con la ayuda del profesor, que hará comentarios e indicaciones y resolverá las dificultades que se presenten. Los enunciados de algunos de los ejercicios estará en inglés.</p> <p>MD3. Estudio de casos: Se propondrá a los alumnos ejercicios y problemas abiertos, con aparente o real ausencia o exceso de datos, que es lo que suele ocurrir en las situaciones reales, mucho más ambiguas que los problemas planteados con enunciados estándar y con todos los datos necesarios para su</p>	4.0	100.0

resolución. Los problemas serán resueltos por los alumnos, de forma individualizada o en grupos, durante la sesión de prácticas o fuera de la misma.

AF7: Tutoría ECTS.	MD2. Resolución de ejercicios y problemas: En las tutorías grupales se resolverán de forma personalizada dudas de los alumnos y servirán para aclararlas y para detectar fallos en la consecución de las competencias de la asignatura. Se orientará sobre la bibliografía de apoyo más indicada para clarificar, completar o ampliar aspectos concretos del programa de la asignatura. Adicionalmente, los alumnos podrán consultar al profesor, mediante tutorías individuales presenciales o a través del Campus Virtual, todas aquellas dudas que no hayan podido ser solucionadas en las tutorías grupales.	2.0	100.0
AF8: Realización de las pruebas de evaluación.	Se realizarán pruebas escritas que permitirán comprobar el grado de consecución de los objetivos y competencias de la asignatura.	2.0	100.0
AF9: Trabajo autónomo.		67.5	0.0
Totales		112,50	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ingenieria-quimica/2025-26#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes...realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adecuación de las respuestas al contenido de la prueba 2. Estructuración correcta, claridad y concisión 3. Limpieza y orden <p>La evaluación del instrumento Pruebas escritas (exámenes) se realizará mediante un examen parcial por curso y un examen final en cada convocatoria. Cada examen se valorará sobre 10 puntos. Los contenidos evaluados en el examen parcial no será obligatorio volver a evaluarlos en los exámenes finales de las convocatorias de mayo-junio y de junio-julio, del presente curso, si la nota obtenida es al menos de 5. La calificación del instrumento de evaluación Pruebas escritas (exámenes) será la media aritmética de las notas obtenidas en los</p>	75.0

exámenes parcial y final para los alumnos que en este último no hayan sido evaluados de los contenidos del examen parcial y la nota obtenida en el examen final para el resto.

Para aprobar la asignatura en una convocatoria es preciso alcanzar en el examen final de dicha convocatoria una puntuación mínima de 4.

SE3	Informes escritos, trabajos y proyectos: trabajos escritos, portafolios... con independencia de que se realicen individual o grupalmente.	<ul style="list-style-type: none">■ Presentación del trabajo: planteamiento ordenado y correcto del problema o caso práctico, de las etapas de resolución y de los cálculos realizados.■ Concisión y claridad en los desarrollos: aplicación del método científico.■ Capacidad de análisis y síntesis.■ Valoración de alternativas y propuestas finales.■ Incorporación de bibliografía relacionada.	10.0
SE5	Ejecución de tareas prácticas: realización de actividades encaminadas a que el alumno muestre el saber hacer en una disciplina determinada.	<ul style="list-style-type: none">■ Adecuación de las respuestas al contenido de la tarea■ Estructuración correcta de las etapas de la resolución y de los cálculos realizados.■ Limpieza y orden	15.0

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ingenieria-quimica/2025-26#examenes>

10. Resultados del Aprendizaje

- Conocer los diferentes mecanismos de transporte de calor, identificando adecuadamente las situaciones en las que está presente cada uno de dichos mecanismos o varios de ellos combinados.
- Aplicar las leyes relacionadas con el transporte de calor a situaciones prácticas de interés en la industria química.
- Comprender la finalidad, ventajas y limitaciones de los equipos más comúnmente utilizados en el intercambio de calor.
- Seleccionar el equipo más adecuado para una necesidad específica de intercambio de calor y calcular y/o diseñar dicho equipo.

11. Bibliografía

Bibliografía básica

- [Chapman, A.J. \(1990\) Transmisión del calor Ed. Librería editorial Bellisco \(Madrid\).](#)
- [Holman, J.P. \(1998\) Transferencia de calor Ed. McGraw-Hill \(Madrid\).](#)
- [Incropera, F.P. y DeWitt, D.P. \(1999\) Fundamentos de transferencia de calor Ed. Prentice Hall \(México\).](#)
- [Mills, A.F. \(1994\) Transferencia de calor Ed. IRWIN.](#)
- [Çengel, Y. A. \(2004\) Transferencia de calor Ed. McGraw-Hill \(México\).](#)

Bibliografía complementaria

No constan

12. Observaciones

La evaluación de los instrumentos Informes escritos, trabajos y proyectos y Ejecución de tareas prácticas será válida en las convocatorias correspondientes al curso en que se obtenga y en la extraordinaria de febrero del curso siguiente.

Para aprobar la asignatura en una convocatoria es preciso alcanzar en el examen final de dicha convocatoria una puntuación mínima de 4. Cumplida esta condición, la calificación en el acta de la convocatoria se calculará aplicando a las calificaciones de los instrumentos de evaluación Pruebas escritas (exámenes), Informes escritos, trabajos y proyectos y Ejecución de tareas prácticas las ponderaciones correspondientes. Si la nota del examen final de la convocatoria es inferior a 4, la calificación en el acta será la del apartado exámenes, si ésta es inferior a 5, o la del examen final.

Se aplicará la calificación de no presentado en el acta de una convocatoria a los alumnos que no se presenten al examen final de dicha convocatoria, independientemente de sus calificaciones en los instrumentos de evaluación Informes escritos, trabajos y proyectos, Ejecución de tareas prácticas examen parcial.

El inglés es el idioma de comunicación científica Saber escribir, leer y hablar en inglés es esencial para comprender, aprender y comunicar la Ciencia. El reconocimiento de nuestros Grados con Sellos Internacionales de Calidad (Eur-ACE para el Grado en Ingeniería Química, y Eurobachelor para el Grado en Química) exige que los alumnos deben adquirir competencias y destrezas en inglés para todas nuestras materias. En esta asignatura, se facilitará material docente en inglés, y se exigirá a los estudiantes comprender y/o expresarse en inglés en las actividades previstas en esta Guía Docente.

Esta asignatura no se encuentra vinculada de forma directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".

