Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Operaciones de Transferencia de Materia
(2025 - 2026)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Operaciones de Transferencia de Materia	Código: 335662114

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial**
- Titulación: **Máster Universitario en Ingeniería Industrial**
- Plan de Estudios: **2017 (Publicado en 2017-07-31)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica
- Área/s de conocimiento:
  Ingeniería Química
- Curso: **2**
- Carácter: **Obligatoria especialidad**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **4,5**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)**

2. Requisitos de matrícula y calificación

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: **LUISA MARIA VERA PEÑA**

- Grupo:

General
- Nombre: **LUISA MARIA**
- Apellido: **VERA PEÑA**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

Contacto
- Teléfono 1: **922318054**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **luvera@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	16:30	Sección de Química - AN.3F	7 (Planta 1)
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	16:30	Sección de Química - AN.3F	7 (Planta 1)
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	16:30	Sección de Química - AN.3F	7 (Planta 1)
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	16:30	Sección de Química - AN.3F	7 (Planta 1)

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	16:30	Sección de Química - AN.3F	7 (Planta 1)
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	16:30	Sección de Química - AN.3F	7 (Planta 1)
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	16:30	Sección de Química - AN.3F	7 (Planta 1)
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	16:30	Sección de Química - AN.3F	7 (Planta 1)

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura.

Profesor/a: **JUAN MANUEL RODRIGUEZ SEVILLA**

- Grupo: **1, PA101, TU101**

General
- Nombre: **JUAN MANUEL**
- Apellido: **RODRIGUEZ SEVILLA**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

Contacto
- Teléfono 1: **922318058**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jrguezs@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, cuando la situación sanitaria lo requiera o ante cualquier causa sobrevenida, el alumnado puede concertar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos, se debe acordar por email, fecha y hora para la tutoría con el profesor.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11

Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas a través del aula virtual de la asignatura. Por otra parte, cuando la situación sanitaria lo requiera o ante cualquier causa sobrevenida, el alumnado puede concertar tutorías no presenciales que se desarrollarán por videollamada a través de Google Meet o similar. En ambos casos se debe acordar por email, fecha y hora para la tutoría con el profesor.						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Ingeniería Química**
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Generales

CG1 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc
CG2 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

Específicas: Ingeniería química

CA1 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

Específicas: Tecnologías industriales

TI4 - Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

1.Transferencia de materia y difusión.
2.Transferencia simultánea de calor y materia.
3. Destilaciones modificadas y extracción supercrítica.
4. Separaciones con membranas.
5. Separaciones sólido-fluido controladas por la transferencia de materia.

Actividades a desarrollar en otro idioma

(En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica -Decreto 168/2008, de 22 de julio - un 5% del contenido será impartido en inglés)

- 3 horas presenciales de clases prácticas sobre resolución de ejemplos.
- Realización individual y presentación escrita de un ejercicio.
- Contestación de algunas cuestiones planteadas en las pruebas objetivas.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

• La asignatura constará de 45 horas presenciales en el aula, 22 de clases teóricas y 18 de clases prácticas para resolución de ejercicios y simulación de procesos.
• En las horas de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura.
• En las clases prácticas de aula se explicarán ejercicios-tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se propondrán ejercicios que el alumnado deberá resolver y entregar. Algunos de estos ejercicios se desarrollaran en grupos de trabajo y otros se presentarán en inglés.
• Las clases prácticas de simulación se realizarán en el aula de informática. Se explicarán y resolverán algunos ejercicios de simulación aplicados a operaciones de transferencia de materia. Se formarán grupos de trabajo y se propondrán al alumnado algunos casos prácticos que deberán resolver, entregar y/o exponer.
• Las clases teóricas se simultanearán con las clases prácticas.
• A no ser que se autorice de forma expresa por parte el profesorado, no se permitirá el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) para el desarrollo de ninguna de las actividades formativas de la asignatura.
• En caso de situaciones de riesgo declaradas oficialmente derivadas de fenómenos meteorológicos adversos y que pudieran afectar a la programación de las asignaturas, las actividades docentes se desarrollarán, en la medida de lo posible, conforme establezca el plan específico del centro.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias

Clases teóricas	22,00	0,00	22,0	[CG1], [CG2], [CA1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	18,00	0,00	18,0	[TI4], [CG2]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	7,50	7,5	[CG2], [CG11]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CG2], [CG11]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[CG1], [CG2], [CA1]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[CG1], [TI4], [CG2], [CA1], [CG11]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CG1], [TI4], [CG2], [CA1], [CG11]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CG11]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
		Total ECTS	4,50	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Seader, J.D., Henley, E.J. y Roper, D.K.: “Separation Process Principles”. 4th ed., J.Wiley (2016).

Wankat, P.C.: “Separation Process Engineering”. 5th ed., Pearson (2022).

Bibliografía Complementaria

Basmadjian, D.: “Mass Transfer and Separation Processes”. CRC Press (2007).

Ernest J. Henley, D. Keith Roper, J. D. Seader: "Separation Process Principles: With Applications Using Process Simulators", EMEA Edition, 4th Edition, Wiley (2020)

McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriott, P.: "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química". 7ª Ed.,McGraw-Hill (2007).

Perry, R.H. y Green, D. W. (Editors): “Perry´s Chemical Engineers' Handbook ”. 8th Ed. McGraw-Hill (2008).

Sinnott, R. y Towler, G.: "Diseño en Ingeniería Química". Reverté, (2012)

Wankat, P.C.: “Ingeniería de los Procesos de Separación”. 2ª Ed., Pearson (2008).

Otros Recursos

- Aula virtual de la ULL
- Aula de informática

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el "Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna" que esté vigente, además de por lo establecido en la actual " Memoria de Modificación" por la que se rige la titulación.

La **evaluación continua** consiste en las siguientes actividades, cuya ponderación en la calificación final se indica a continuación:
1. Trabajos y prácticas (50%), desglosados en:
1.1. Resolución individual/grupal de ejercicios asignados (30%). El alumnado entregará un ejercicio por tema, que ponderarán por igual.
1.2. Realización y entrega de informes de prácticas de operaciones (20%). Se realizarán 2 prácticas, una sobre simulación de operaciones y otra sobre separaciones con membranas; cada una de ellas ponderará por igual.
2. Prueba final obligatoria (50%):Comprenderá dos aspectos: (a) Cuestiones conceptuales y teóricas (10%) y (b) resolución de ejercicios (40%).
La calificación se corresponderá con la suma ponderada de las actividades indicadas y el alumnado deberá obtener al menos una calificación global de 5 sobre 10 en la prueba final para superar la asignatura. En caso de no superarse o desear una mejora de calificación, el alumnado podrá presentarse a los contenidos de la prueba final, manteniedo el resto de las calificaciones de la evaluación continua en todas las convocatorias establecidas por el calendario oficial de exámenes. El alumnado que no haya aprobado la evaluación continua y no asista a la convocatoria oficial de examen tendrá una calificación de "No presentado". La evaluación continua se mantendrá en la 2ª convocatoria oficial de exámenes.

La **evaluación única** se llevará a cabo mediante una prueba final, en las fechas establecidas en el calendario oficial de exámenes. El alumnado podrá optar por la evaluación única en la primera convocatoria si lo ha comunicado antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 60% de la evaluación continua. Los contenidos de la prueba y su ponderación, son los siguientes:
1. Ejercicio téorico-práctico (80%): Desglosado en: (a) Cuestiones conceptuales y teóricas (20%) y (b) resolución de problemas (60%)
2. Ejercicio de prácticas de operaciones (20%). El alumnado que hubiera realizado las prácticas por evaluación continua (apartado 1.2), mantendrá la calificación obtenida a no ser que comunique que desea ser evaluado de esta parte en la prueba final.
La no asistencia a la prueba final supondrá la calificación de "No presentado".

Asimismo, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:
• Se conservan las actividades formativas prácticas (punto 2) superadas por el estudiantado en cursos anteriores.
• El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable

de su Facultad o Escuela (recomendable concretar según la titulación: Decana, Decano, Director o Directora). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CG1], [TI4], [CG2], [CA1], [CG11]	Prueba final obligatoria. Algunas de las cuestiones se plantearán y contestarán en inglés. Se valorará el grado de adquisición de competencias asociadas al tipo de prueba, considerando de forma proporcionada su correcto planteamiento, desarrollo y resultados.	50,00 %
Trabajos y proyectos	[CG2], [CA1]	Resolución individual/grupal y entrega de csoso prácticos y/o ejercicios propuestos. Algunos de estos ejercicios se presentarán en inglés. Se valorará el grado de adquisición de competencias asociadas al tipo de prueba, considerando de forma proporcionada su correcto planteamiento, desarrollo y resultados.	30,00 %
Informes memorias de prácticas	[TI4], [CG2], [CA1], [CG11]	Realización y entrega de informes de prácticas de operaciones. Se valorará el grado de adquisición de competencias asociadas al tipo de prueba, considerando de forma proporcionada su correcto planteamiento, desarrollo y resultados.	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Los estudiantes deberán ser capaces de hacer lo siguiente:

Explicar los mecanismos básicos de la transferencia de materia y su relación con las ecuaciones de difusión.
Aplicar los conceptos de trasferencia simultánea de materia y calor al diseño básico de equipos, tales como torres de refrigeración y/o secado de sólidos.
Conocer los diferentes tipos de destilaciones modificadas, sus conceptos básicos y sus aplicaciones. Conocer los conceptos básicos y aplicaciones de la extracción supercrítica.
Conocer los diferentes procesos de separación por membranas y los mecanismos básicos asociados a ellos.
Conocer los conceptos básicos de separaciones basadas en adsorción, cromatografía e intercambio iónico.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	1º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	4.00	7.00
Semana 3:	1º 2º	2 h clases teóricas 1 h clase práctica Entrega ejercicio nº1	3.00	4.00	7.00
Semana 4:	2º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	4.00	7.00
Semana 5:	2º	2 h clases prácticas 1h clase teórica	3.00	4.00	7.00
Semana 6:	3º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas Entrega ejercicio nº2	3.00	4.00	7.00
Semana 7:	3º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	4.00	7.00
Semana 8:	3º 4º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas Entrega ejercicio nº3	3.00	4.00	7.00
Semana 9:	4º	1 h clases teóricas 2 h clases prácticas Practica nº 2: Métodos avanzados de cálculo	3.00	4.00	7.00
Semana 10:	4º 5º	1 h clases prácticas 1 h clases teóricas Entrega ejercicio nº 4	3.00	4.00	7.00
Semana 11:	5º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	4.00	7.00
Semana 12:	5º	1 h clases teóricas 1 h clases prácticas Entrega ejercicio nº5	2.00	4.00	6.00

Semana 13:	6º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas Práctica nº2: Separaciones con membranas	3.00	2.00	5.00
Semana 14:	6º	2 h clases prácticas Práctica nº2: Separaciones con membranas Entrega ejercicio nº 6	3.00	4.00	7.00
Semana 15:	6º	1 h clases teóricas	1.00	6.50	7.50
Semana 16 a 18:	Evaluación	Prueba final	3.00	7.00	10.00
		Total	45.00	67.50	112.50