

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Operaciones de Transferencia de Materia
(2020 - 2021)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Operaciones de Transferencia de Materia	Código: 335662114
<ul style="list-style-type: none">- 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 para cursar la asignatura

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JUAN MANUEL RODRIGUEZ SEVILLA
- Grupo: 1, PA101, TU101
General <ul style="list-style-type: none">- 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	09:30	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	10:30	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:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:15	13:15	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11

Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	10:30	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:15	13:15	Sección de Química - AN.3F	Departamento de Ingeniería Química, despacho 11
Observaciones:						

Profesor/a: LUISA MARIA VERA PEÑA						
- Grupo: 1, PA101, TU101						
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	11:30	13:30	Sección de Química - AN.3F	3
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	13:30	Sección de Química - AN.3F	3
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	3
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	3

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma a través del campus virtual. Las tutorías podrán ser presenciales y/o en línea, en función de las directrices sanitarias correspondientes. Las tutorías se realizarán mediante correo electrónico de manera asíncrona. Si fuera necesario, se programarán reuniones en Google Meet u otros medios de videoconferencia aceptados en la ULL.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:30	13:30	Sección de Química - AN.3F	3
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	13:30	Sección de Química - AN.3F	3
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	3
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	16:00	Sección de Química - AN.3F	3

Observaciones: El horario de tutorías puede sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma a través del campus virtual. Las tutorías podrán ser presenciales y/o en línea, en función de las directrices sanitarias correspondientes. Las tutorías se realizarán mediante correo electrónico de manera asíncrona. Si fuera necesario, se programarán reuniones en Google Meet u otros medios de videoconferencia aceptados en la ULL.

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

T14 - Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Juan Rodríguez Sevilla

1. Transferencia de materia y difusión.
2. Transferencia simultánea de calor y materia.
3. Métodos avanzados de cálculo para operaciones en contacto continuo y por etapas.

- Profesora: Luisa Vera Peña

4. Destilaciones modificadas y extracción supercrítica.
5. Separaciones con membranas.
6. 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)

- Profesor: Juan Rodríguez Sevilla
- 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.

- Profesora: Luisa Vera Peña

Lecturas, vídeos y resolución de ejercicios en lengua inglesa.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

En general, la docencia corresponderá a un modelo de presencialidad adaptada a especiales condiciones sanitarias que imponen el distanciamiento físico establecidas por el Ministerio de Sanidad. En este sentido, la impartición de las clases

teóricas y prácticas en el aula, además de impartirse de manera presencial a los distintos grupos para que de manera coordinada puedan asistir a dichas actividades presenciales, también se impartirán de manera virtual mediante streaming o clases en línea al resto de estudiantes.

Observaciones: debido a la utilización del modelo de docencia presencial adaptada, en la que se requiere por parte del alumnado el seguimiento de manera virtual o no presencial de parte de la docencia, requiere que dicho alumnado disponga de un ordenador personal o dispositivo similar con acceso a internet, cámara, sonido y micrófono

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 desarrollarán 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 a los estudiantes algunos casos prácticos que deberán resolver, entregar y/o exponer.

Las clases teóricas se simultanearán con las clases prácticas.

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	[CA1], [CG2], [CG1]
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	[CG11], [CG2]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CA1], [CG2], [CG1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[TI4], [CG2]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[TI4], [CA1], [CG11], [CG2], [CG1]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[TI4], [CA1], [CG11], [CG2], [CG1]
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

Wankat, P.C.: "Separation Process Engineering". 4th ed., Pearson (2017).

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Basmadjian, D.: "Mass Transfer and Separation Processes". CRC Press (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)

Otros Recursos

- Aula virtual de la ULL
 - Aula de informática
 - Software: Simulador de procesos UniSim Design
- (c)

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 (BOC de 19 de enero de 2016), o bien por el Reglamento de Evaluación que la Universidad de La Laguna tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

En virtud del Reglamento actual, la evaluación de la asignatura es preferentemente continua y consiste en las siguientes actividades, cuya ponderación en la calificación final se indica también a continuación:

1. Trabajos y prácticas (30%), desglosados en:
 - 1.1. Resolución individual/grupal de ejercicios asignados (15%)
 - 1.2. Realización y entrega de informes de prácticas de operaciones (15%)
2. Prueba final obligatoria (70%): Comprenderá dos aspectos: (a) Cuestiones conceptuales y teóricas (20%) y (b)

resolución de ejercicios (50%). El apartado (a) podrá realizarse, alternativamente, resolviendo los cuestionarios individuales por temas que se vayan pasando en clase a lo largo del cuatrimestre, siempre que estos cuestionarios cubran la totalidad de los temas desarrollados.

El estudiante deberá obtener en el apartado 2 (prueba final obligatoria) al menos una calificación de 5 sobre 10 para poder sumar la puntuación del apartado 1. En caso contrario, la nota final máxima que se puede obtener será de 4.5 puntos.

Alternativamente, el alumnado podrá evaluarse de forma no continua mediante una prueba final, en las fechas establecidas en el calendario académico. Los contenidos de dicha prueba y su ponderación, son los siguientes.

1. Ejercicio teórico-práctico (80%): Desglosado en: (a) Cuestiones conceptuales y teóricas (20%) y (b) resolución de problemas (60%)
2. Ejercicio de prácticas de operaciones (20%)

En cualquiera de los casos, la no asistencia a la prueba final supondrá la calificación de "No presentado".

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[TI4], [CA1], [CG11], [CG2], [CG1]	Prueba final obligatoria. Algunas de las cuestiones se plantearán y contestarán en inglés	70,00 %
Pruebas de desarrollo	[TI4], [CA1], [CG11], [CG2]	Resolución individual/grupal y entrega de ejercicios propuestos. Algunos de estos ejercicios se presentarán en inglés.	15,00 %
Trabajos y proyectos	[CA1], [CG2]	Resolución grupal y/o exposición de casos prácticos	15,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Los estudiantes deberán ser capaces de hacer lo siguiente:

1. Explicar los mecanismos básicos de la transferencia de materia y su relación con las ecuaciones de difusión.
2. Conocer y aplicar métodos avanzados de cálculo para operaciones en contacto continuo y por etapas.
3. Aplicar los conceptos de transferencia simultánea de materia y calor al diseño básico de equipos, tales como torres de refrigeración y/o secado de sólidos.
4. Conocer los diferentes tipos de destilaciones modificadas, sus conceptos básicos y sus aplicaciones. Conocer los conceptos básicos y aplicaciones de la extracción supercrítica. Aplicar métodos avanzados de cálculo a estas operaciones mediante el uso de simuladores de procesos comerciales.
5. Conocer los diferentes procesos de separación por membranas y los mecanismos básicos asociados a ellos. Realizar cálculos simplificados para analizar los diferentes efectos que se puedan presentar, establecer las condiciones de operación apropiadas, predecir el funcionamiento de un proceso existente o diseñar uno nuevo.
6. 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	3.84	6.84
Semana 2:	1º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	3.84	6.84
Semana 3:	1º 2º	2 h clases teóricas 1 h clase práctica	3.00	3.84	6.84
Semana 4:	2º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	3.84	6.84
Semana 5:	2º	2 h clases prácticas (1 h cuestionario Temas 1 y 2)	2.00	2.77	4.77
Semana 6:	3º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	3.84	6.84
Semana 7:	3º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	3.84	6.84
Semana 8:	3º 4º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	3.84	6.84
Semana 9:	4º	1 h clases teóricas 2 h clases prácticas	3.00	3.03	6.03
Semana 10:	4º 5º	1 h clases prácticas (cuestionario Temas 3 y 4) 1 h clases teóricas	2.00	3.03	5.03
Semana 11:	5º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	3.84	6.84
Semana 12:	5º	1 h clases teóricas 2 h clases prácticas	3.00	3.03	6.03
Semana 13:	6º	2 h clases teóricas 1 h clases prácticas	3.00	3.84	6.84

Semana 14:	6º	1 h clases teóricas 2 h clases prácticas (1 h cuestionario Temas 5 y 6)	3.00	3.58	6.58
Semana 15 a 17:		2 h tutorías Entrega/exposición trabajos	2.00	7.50	9.50
Total			42.00	57.50	99.50