

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Análisis y Diseño de Procesos Químicos
(2020 - 2021)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Análisis y Diseño de Procesos Químicos	Código: 335661103
- 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 - 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: LUIS ANTONIO GONZALEZ MENDOZA
- Grupo: 1, PA101, TU101
General - Nombre: LUIS ANTONIO - Apellido: GONZALEZ MENDOZA - Departamento: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica - Área de conocimiento: Ingeniería Química

Contacto

- Teléfono 1: **922318079**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **lagonmen@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	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	8
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	8
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	8
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	8

Observaciones: La Tutoría del lunes de 12:00-14:00, serán virtuales. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta Google Meet

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	8
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	8
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	8
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Sección de Química - AN.3F	8

Observaciones: La Tutoría del lunes de 12:00-14:00, serán virtuales. Para llevar a cabo la tutoría online, usaremos la herramienta Google Meet

Profesor/a: ENRIQUE GONZALEZ CABRERA						
- Grupo: PA101, TU101						
General - Nombre: ENRIQUE - Apellido: GONZALEZ CABRERA - Departamento: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica - Área de conocimiento: Ingeniería Química						
Contacto - Teléfono 1: 922 31 80 56 - Teléfono 2: - Correo electrónico: eglezc@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	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Martes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Martes	13:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	15
Observaciones: Si se necesitara acudir en otro horario se tendría que hacer una solicitud previa a eglezc@ull.edu.es . El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Martes	08:00	10:00	Sección de Química - AN.3F	15

Todo el cuatrimestre		Martes	13:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	15
Todo el cuatrimestre		Miércoles	13:30	14:30	Sección de Química - AN.3F	15

Observaciones: Si se necesitara acudir en otro horario se tendría que hacer una solicitud previa a eglezc@ull.edu.es. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnologías Industriales: Tecnologías de procesos químicos**
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Específicas: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

IP1 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

Específicas: Tecnologías industriales

TI2 - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

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

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.

CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG10 - Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: Luis Antonio González Mendoza
- Profesor/a: Enrique González Cabrera

TEMA 1. Introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte.

- Profesor/a: Luis Antonio González Mendoza

TEMA 2. Balances de materia. Sistemas de una sola fase. Sistemas de varias fases. Balances en procesos de sistemas no reactivos. Balances en procesos reactivos.

TEMA 3. Operaciones unitarias. Operaciones gas-líquido y equipos. Operaciones gas-sólido y equipos. Operaciones líquido-líquido y equipos. Operaciones líquido-sólido y equipos. Operaciones sólido-sólido y equipos. Destilación. Absorción de gases y diseño de sistemas gas-líquido. Extracción líquido-líquido. Adsorción e intercambio iónico.

TEMA 4. Cinética de las reacciones. Catálisis y catalizadores. Cinética heterogénea y su aplicación al diseño de reactores catalíticos.

TEMA 5. Ingeniería de reacción. Reactores de fase única. Reactores con catalizador sólido. Reactores catalíticos con dos fases cambiantes. Reacciones gas/líquido. Reacciones con sólidos.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Luis Antonio González Mendoza

Un 5% de la actividad docente será en inglés

- Búsqueda de información en inglés. El alumno deberá buscar información en bases de datos generales o específicos de casos concretos que se le asignarán y deberán realizar un resumen por escrito de las mismas.

- Las relacionadas con el uso del software y otras que estarán en función del número de alumnos de programas de intercambio que no dominen el castellano

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Clases magistrales, seminarios, resolución de casos prácticos, clases prácticas en el aula de informática y exposiciones orales. Con el objetivo de enriquecer tanto el contenido como la forma de impartir la asignatura, se procurará que el alumno participe en actividades de conferencias (al menos dos) dirigidas a los alumnos desde el sector industrial o empresarial de acuerdo a su disponibilidad, sin que ello suponga una disrupción de horarios o mayor carga.

Por otra parte, la Metodología y el volumen de trabajo que figura en el Cuadro de Actividades formativas está en relación con las competencias que deben desarrollarse a lo largo del Master en Ingeniería Industrial;

[IP1] Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

[TI2] Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

[TI4] Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

[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.

[CG6] Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos. Se llevarán a cabo exposiciones sobre resultados de actividades al objeto de conseguir la competencia, [CG10] Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. La asignatura participará en el Programa de Apoyo a la Docencia Presencial mediante Herramientas TIC Modalidad A, llevándose a cabo Actividades y Tareas propuestas por el Equipo Docente al alumno sobre proyectos, ejercicios y problemas.

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	26,00	0,00	26,0	[CG6], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	14,00	0,00	14,0	[CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	7,50	7,5	[CG10], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CG6], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[CG10], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CG10], [CG6], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
Total ECTS			4,50	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

4.- LEVENSPIEL, O. Minilibro de reactores químicos. Reverté, S.A.. 1987FOUST,A.S. y otros." Principles of Unit Operations". John Wiley, New York (1969). (Versión española de la 1ª ed. CECSA,México,1980)

- 6.-A. IBARTZ; BARBOSA-CÁNOVAS, G. "Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos"
- 3.- COSTA, J. et al. . Curso de ingeniería química. Reverté, S.A. 1994
- 5.-COULSON J.M.. RICHARDSON J.F.."Chemical Engineering," (4ªed) Pergamon Press.Oxford.(1991),(Versión española de la tercera edición Reverté, Barcelona, 1979)
- 1.-SINGH, R.P.Y HELDMAN, D.R. "Introducción a la Ingeniería de los Alimentos". ED. Acribia (2009)
- 2.-CALLEJA, G. et al. . Introducción a la ingeniería química. Síntesis. 1999

Bibliografía Complementaria

Otros Recursos

Aula Virtual
Software SIMCI Pro II
Tahoe Software

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 el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

EVALUACIÓN CONTINUA

Durante la evaluación continua el alumno debe demostrar la adquisición de competencias teórico-prácticas que serán evaluadas y ponderadas como se indica en la tabla de Estrategia Evaluativa:

Se realizarán prácticas, exámenes y trabajos, así como la realización de un examen final, que ponderará un 50% de la calificación final de la asignatura.

El examen evalúa principalmente los conocimientos generales y los propios de la materia (competencias [IP1], [TI2], [TI4], [CG2] y [CG6]). Las prácticas consisten en la resolución tutorada de ejercicios. Los trabajos incluyen resolución individual de ejercicios. Con estas dos últimas actividades (prácticas y trabajos) se evaluarán principalmente las competencias [CG1] y [CG10]

La baremación se detalla en la citada tabla.

Para proceder al cálculo de la calificación final del alumno, se ponderarán las calificaciones obtenidas en cada uno de los apartados indicados en la tabla posterior, y será necesario que al menos haya obtenido una calificación de 4,0 puntos (sobre 10) en los apartados de Realización de Tareas, Pruebas de desarrollo, Trabajos y Proyectos y Pruebas de ejecución de tareas simuladas y una calificación media de 5,0, en el conjunto de apartados correspondientes a Pruebas objetivas.

Las calificaciones alcanzadas en apartados (Pruebas de Respuesta Corta, Desarrollo, Trabajos y Proyectos, Informes y Técnicas de observación) serán válidas para todas las convocatorias del curso académico.

EVALUACIÓN ALTERNATIVA

El alumno que no supere la evaluación continua en la convocatoria de junio o desee aumentar su calificación deberá presentarse a un examen final, en el que la calificación ocupará un rango entre 0-10 y que en el caso de subir nota deberá obtener una calificación

que no será inferior a la obtenida en la evaluación continua. Este examen incluirá pruebas de desarrollo, tanto teóricas como de problemas o sobre las prácticas de laboratorio y las del aula de informática

RECOMENDACIONES:

- Asistir a todas las actividades: clases teóricas, clases de problemas, seminarios y actividades específicas.
- Resolver de forma sistemática los problemas que se irán proporcionando a lo largo del cuatrimestre, con la finalidad de reforzar los conocimientos.
- Utilizar la bibliografía para afianzar conocimientos y, si es necesario, adquirir una mayor destreza en la materia.
- Acudir a las horas de tutorías para resolver las diversas dudas que puedan surgir a lo largo del curso.

Para superar la asignatura será obligatoria la realización de las prácticas de laboratorio, y haberlas aprobado

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CG10], [CG6], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	50,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CG6], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	10,00 %
Pruebas de desarrollo	[CG10], [CG6], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	10,00 %
Trabajos y proyectos	[CG10], [CG6], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	10,00 %
Informes memorias de prácticas	[CG10], [CG6], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]	Entrega de los informes en el plazo establecido. Además se valorará: - Resultados, discusión e interpretación de los resultados.	10,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CG6], [CG2], [CG1], [TI4], [TI2], [IP1]	- Dominio de los conocimientos de la materia implementados con software.	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Como asignatura del módulo común del Master de Ingeniería Industrial, sus objetivo principales son por un lado, proporcionar conocimiento y capacidades para analizar, proyectar y diseñar procesos químicos. y por otro dotar de conocimientos y capacidades para realizar la verificación y control de instalaciones y sistemas cuyo objeto sea la realización de procesos químicos: Conceptos fundamentales sobre procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte. Cálculos de Balances de materia. Fundamentos y diseño de equipos de operaciones unitarias gas-líquido, gas-sólido, líquido-líquido,

líquido-sólido, sólido-sólido y gas-líquido y terminar con el estudio de cinética de las reacciones y el diseño de Reactores. Uso de paquetes informáticos de utilidad en el diseño industrial de equipos implicados en la circulación de fluidos como , Simci Pro II y Tahoe Soft

La consecución por parte del alumno de estos resultados de aprendizaje le permite alcanzar en gran medida el conjunto de las competencias a conseguir en esta asignatura; [IP1], [TI2], [TI4], [CG2], [CG6], [CG1] y [CG10]

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La distribución de los temas por semana y el número de horas que se ha de dedicar a los mismos es orientativo, sobre todo en este primer curso que se imparte la asignatura. Consecuentemente, el profesorado puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la materia – dicha temporalización.

Respecto de los horarios se recomienda consultar la información en la página web de la Escuela.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Enseñanzas Teóricas y Prácticas. Introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte.	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	2	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Balances de materia. Sistemas de una sola fase. Sistemas de varias fases. Balances en procesos de sistemas no reactivos. Balances en procesos reactivos.	3.00	4.50	7.50
Semana 3:	2	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Balances de materia. Sistemas de una sola fase. Sistemas de varias fases. Balances en procesos de sistemas no reactivos. Balances en procesos reactivos. Pruebas de Evaluación:Tareas TIC	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	2	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Balances de materia. Sistemas de una sola fase. Sistemas de varias fases. Balances en procesos de sistemas no reactivos. Balances en procesos reactivos. Pruebas de Evaluación:Tareas TIC Pruebas de Evaluación: Prueba Objetiva	4.00	6.00	10.00

Semana 5:	3	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Operaciones unitarias. Operaciones gas-líquido y equipos. Operaciones gas-sólido y equipos.	1.00	4.50	5.50
Semana 6:	3	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Operaciones unitarias. Operaciones gas-líquido y equipos. Operaciones gas-sólido y equipos. Pruebas de Evaluación: Tareas TIC	4.00	4.50	8.50
Semana 7:	3	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Operaciones líquido-líquido y equipos. Operaciones líquido-sólido y equipos. Operaciones sólido-sólido y equipos.	4.00	4.50	8.50
Semana 8:	3	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Operaciones líquido-líquido y equipos. Operaciones líquido-sólido y equipos. Operaciones sólido-sólido y equipos. Pruebas de Evaluación: Tareas TIC	3.00	4.50	7.50
Semana 9:	3	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Destilación. Absorción de gases y diseño de sistemas gas-líquido. Extracción líquido-líquido. Adsorción e intercambio iónico	3.00	4.50	7.50
Semana 10:	3	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Destilación. Absorción de gases y diseño de sistemas gas-líquido. Extracción líquido-líquido. Adsorción e intercambio iónico Pruebas de Evaluación: Tareas TIC Pruebas de Evaluación: Prueba Objetiva	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	4	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Cinética de las reacciones. Catálisis y catalizadores. Cinética heterogénea y su aplicación al diseño de reactores catalíticos.	3.00	4.50	7.50
Semana 12:	4	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Cinética de las reacciones. Catálisis y catalizadores. Cinética heterogénea y su aplicación al diseño de reactores catalíticos Pruebas de Evaluación: Tareas TIC	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	5	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Ingeniería de reacción. Reactores de fase única. Reactores con catalizador sólido. Reactores catalíticos con dos fases cambiantes. Reacciones gas/líquido. Reacciones con sólidos.	4.00	6.00	10.00

Semana 14:	5	Enseñanzas Teóricas y Prácticas Ingeniería de reacción. Reactores de fase única. Reactores con catalizador sólido. Reactores catalíticos con dos fases cambiantes. Reacciones gas/liquido. Pruebas de Evaluación: Tareas TIC Pruebas de Evaluación: Prueba Objetiva	1.00	2.00	3.00
Semana 15 a 17:			0.00	0.00	0.00
Total			45.00	67.50	112.50
Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:			0.00	0.00	0.00
Semana 2:			0.00	0.00	0.00
Semana 3:			0.00	0.00	0.00
Semana 4:			0.00	0.00	0.00
Semana 5:			0.00	0.00	0.00
Semana 6:			0.00	0.00	0.00
Semana 7:			0.00	0.00	0.00
Semana 8:			0.00	0.00	0.00
Semana 9:			0.00	0.00	0.00
Semana 10:			0.00	0.00	0.00
Semana 11:			0.00	0.00	0.00
Semana 12:			0.00	0.00	0.00
Semana 13:			0.00	0.00	0.00
Semana 14:			0.00	0.00	0.00
Semana 15 a 17:			0.00	0.00	0.00
Total			0.00	0.00	0.00