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 (ESCENARIO 0):

Operaciones con Sólidos y Fluidos
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Operaciones con Sólidos y Fluidos	Código: 335662112

- 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: ANDREA BRITO ALAYON

- Grupo: **Teoria (1); Prácticas (PA101), (TU 101)**

General
- Nombre: **ANDREA**
- Apellido: **BRITO ALAYON**
- Departamento: **Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Química**

Contacto
- Teléfono 1: **922 31 80 77**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **andbrito@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	11:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	1, Primer Piso
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	1, Primer Piso
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	1, Primer Piso
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	1, Primer Piso

Observaciones: Departamento de Ingeniería Química

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	1, Primer Piso
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	1, Primer Piso
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	1, Primer Piso
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Sección de Química - AN.3F	1, Primer Piso

Observaciones:

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.
CG8 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
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.
CA2 - Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.

Específicas: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

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

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

TEMA 1: Introducción
Flujo de fluidos conceptos previos: Fenómenos de flujo de fluidos, Conceptos fundamentales. Perdida de energía por rozamiento. Cálculo de potencia necesaria para el flujo de fluidos incompresible. Cálculo de potencia necesaria para el flujo de fluidos compresibles.
TEMA 2: Caracterización de sólidos
Caracterización de partículas: esfericidad. Medida de tamaño de partícula. Distribución de tamaño de partículas. Analisis de tamizado

TEMA 3: Movimiento de partículas sólidas en un fluido
Movimiento de partículas en el seno de un fluido. Coeficiente de rozamiento y velocidad límite de caída. Circulación de un fluido a través de un lecho poroso estático: ecuaciones fundamentales.
TEMA 4: Operaciones de separación sólido-fluido basadas en el flujo de fluido: Circulación de un fluido a través de un lecho de partículas en movimiento. Fluidización. Velocidad mínima de fluidización. Intervalo de existencia del lecho fluidizado. Equipos.
TEMA 5: Elutriación y transporte neumático. Equipos
TEMA 6: Operaciones de separación sólido-fluido basadas en el flujo de fluido: Filtración
Teoría de filtración. Tortas compresibles e incompresibles. Filtración a caudal constante. Filtración a presión constante. Equipos de filtración
TEMA 7: Manejo de sólidos: Clasificación de partículas.
Tamizadores. Equipos de separación
TEMA 8: Manejo de sólidos: Reducción de tamaño de sólidos
Introducción. Métodos de trituración. Trituradores . Molinos
TEMA 9: Manejo de sólidos: Mezclado de sólidos
Introducción. Tipos de mezcladores. Mezcladores para pastas. Eficacia de mezclado. Mezcladores de polvos secos.
TEMA 10: Aplicaciones en las industrias de procesos y medioambientales
Ejemplos de industrias transformadoras, alimentarias y biotecnológicas

Actividades a desarrollar en otro idioma

El alumnado tendrá que realizar un 5% de su trabajo en inglés. Total (0,3 ECTS)

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La asignatura constará de 25 horas presenciales en aula, 14 de las cuales serán de teoría, 6 de resolución de problemas y 5 de prácticas de aula. Se impartirán 3 horas de clases presenciales de aula a la semana. En las horas de clases teóricas semanales se expondrán los contenidos de la asignatura. En las correspondientes clases de resoluciones de problemas y prácticas se explicarán problemas tipo asociados a cada uno de los distintos temas del programa y se proporcionarán al alumnado problemas y ejercicios que deberán trabajar. Las clases teóricas se simultanearán con las prácticas de aula. Asimismo, la asignatura consta de 1,5 créditos ECTS de prácticas de laboratorio, que se traducen en 15 horas presenciales en el mismo, y que se desarrollarán en sesiones de 3 horas. En el laboratorio se trabajará en grupos pequeños, guiados por los profesores de prácticas, en los distintos experimentos propuestos.

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	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]

Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	18,00	0,00	18,0	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	7,50	7,5	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
		Total ECTS	4,50	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Coulson, J.M., Richardson, J.F. Chemical Engineering, Vol. 6. Design. Pergamon, 1983.

-Coulson J.M., Richardson J.F. Chemical Engineering,Vol 2. Particle Technology and Separation Process" (4ªed) Pergamon Press.Oxford.(1991),(Versión española de la tercera edición Reverté, Barcelona, 1981)

- McCabe, W.L.; Smith, J.C. y Harriot, P.\"Unit Operations of Chemical. Engineering\" (6ª ed.). McGraw Hill. Nueva York. (1985), Versión española: McGraw-Hill, Madrid. 2002

- Kunii, D. y Levenspiel, O.: \"Fluidization Engineering\": J.Wiley, New York (1969).

- Foust, A.S. Wenzel, L.A.. Principles of Unit operations, 1960. John Wiley & Sons.

-Hermida Bun J.R."Fundamentos de Ingeniería de Procesos Alimentarios". Mundi Prensa -2000

Bibliografía Complementaria

Costa Novella, E. y otros.\"Ingeniería Química.- Badger, W., Banchero, J.T. Introducción a la Ingeniería Química., Ed. del Castillo, 1963.

Brown, G.G. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química, Marín, Ed., 1959., vol. 3. Flujo de Fluidos\". Alhambra. Madrid.(1985)

Otros Recursos

Aula virtual: Todo el material de trabajo se encontrará en el aula virtual de la asignatura. Se realizará el seguimiento de las actividades a través del aula virtual (problemas, ejercicios, trabajos, test, etc)

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 los establecido en la Memoeria de Verificación inicial o posteriores modificaciones
1.- Evaluación continua.
Se considerará que el alumnado se ha presentado a la asignatura desde que haya realizado un porcentaje final del 25% de las actividades de evaluación.
La evaluación constará de:
a) Realización de pruebas de evaluación: 70%
Constará de los distintos apartados que aparecen como pruebas en la estrategia evaluativa con su ponderación. A lo largo del curso se plantearán cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos que se vayan impartiendo, así como problemas numéricos. Se evaluará el trabajo personal realizado por cada estudiante y, en su caso, el contenido y la presentación oral o escrita que haga. Para superarlo será necesario obtener un mínimo de 3,5 puntos sobre 10.
b) Prácticas de laboratorio. Serán de realización obligatoria. Contribuyen con 15 % a la nota de la asignatura. Se evaluará el trabajo realizado en el laboratorio, además del informe preceptivo y, de forma especial, el control de conocimientos que se haga acerca de las metodologías, técnicas y procesos utilizados en el laboratorio.
c) Preparación y defensa de temas, así como del trabajo en inglés: contribuye con 10% a la nota de la asignatura
d) Actitudes. Contribuyen con un 5% a la nota de la asignatura. Durante el curso, el profesorado hará un seguimiento de cada estudiante, referido a su asistencia a las distintas actividades, participación activa en las mismas, espíritu crítico, rigor y corrección en el lenguaje, limpieza y orden en el laboratorio, etc.
Deberá tenerse en cuenta que:

La nota de la asignatura se obtiene mediante la suma ponderada de las puntuaciones alcanzadas en cada uno de los apartados que se contemplan en la evaluación. La ponderación será la que refleja la estrategia evaluativa. Para aprobar la asignatura debe alcanzarse una puntuación mínima de 5.

2.- Evaluación alternativa. Es la modalidad de evaluación para el alumnado que no opte por la evaluación continua. Es la modalidad para la segunda y tercera convocatoria
La evaluación alternativa, el alumnado que ha asistido al 100% de clases prácticas y han realizados las actividades del apartado c) consistirá en la realización de:
- Un examen escrito que constará de dos partes, una que tratará de la resolución de problemas numéricos y otra sobre aspectos teóricos. Este examen contribuye con un 75 % a la nota final.
- Un examen escrito de prácticas: contribuye con un 15% a la nota final
- Notas de los apartados c y d anteriores obtenidos en la evaluación continua: contribuyen con un 10%
La evaluación alternativa, cuando no se cumplen las condiciones anteriores consistirá en:
- Un examen escrito que constará de dos partes, una que tratará de la resolución de problemas numéricos y otra sobre aspectos teóricos. Este examen contribuye con un 75 % a la nota final.
-En el caso de no haber completado todas las prácticas, se incluirá la realización de una práctica en el laboratorio, similar a las realizadas por el alumnado que hayan seguido la evaluación continua, y con los mismos medios. Además de dar cuenta de los resultados obtenidos, cada estudiante contestará, de forma oral, a cuestiones relacionadas con aspectos técnicos y de fundamentos del trabajo realizado. Este apartado contribuye con un 15 % a la nota final
-Cuando no se hayan realizados los temas y trabajo en inglés tendrán que examinarse por escrito de esos dos aspectos. Este apartado contribuye con un 10 % a la nota final.
La nota de la asignatura se obtendrá mediante la suma ponderada de las notas alcanzadas en los dos apartados anteriores.

Se recomienda:
- 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.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	30,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CG11], [CG8], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]	Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia	15,00 %

Trabajos y proyectos	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]	Realización de tareas, trabajos y actividades relacionadas con la materia	10,00 %
Informes memorias de prácticas	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]	Entrega de los informes en el plazo establecido. Además se valorará: - Ortografía y presentación - Resultados, discusión e interpretación de los resultados.	15,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CG11], [CG10], [CG8], [CG4], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]	Realización de trabajos relacionados con la materia	5,00 %
Escalas de actitudes	[CG11], [CG10], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]	Asistencia a clases teóricas y prácticas. - Participación activa en la clase. - Participación en el trabajo grupal	2,00 %
Técnicas de observación	[CG11], [CG10], [CG2], [CG1], [CA2], [CA1], [TI4], [IP7], [IP6], [IP1]	Asistencia a clases teóricas y prácticas	3,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Comprender los fenómenos de transporte implicados en las diferentes operaciones y la interacción entre ellos.
- Comprender y desarrollar problemas que se deriven en el ejercicio de la profesión relativos a la interacción sólido/fluido
- Proporcionar una visión de conjunto a la hora de dimensionar una instalación
- Familiarizar al alumno con el equipo existente, así como con los criterios de selección adecuados a cada caso.
- Introducir al alumno en el diseño del equipo industrial de sistemas de manipulación Sólido/Fluido.
- Adquirir capacidades para aplicación del método científico y los principios de la Ingeniería.
- Comparar y seleccionar con objetividad las diferentes alternativas técnicas de un sistema de un proceso en el que intervenga la interacción sólido/fluido.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura constará de 3 horas semanales de clases teóricas y prácticas de aula, que se impartirán en el Aula del Departamento de Ingeniería Química y Tec. Far. .Edificio de la Sección de Química de la Facultad de Ciencias con el horario de Martes de 14:00 a 16:00h y Miércoles de 14:00 a 15:00. Las prácticas de laboratorio se realizarán en 5 sesiones de 3 horas cada una. Al comienzo del curso los estudiantes serán informados de la cronología de las prácticas así como a que grupo pertenecen. La distribución de actividades por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Temas 1	Clase Magistral, resolución de ejercicios	2.00	2.00	4.00
Semana 2:	Temas 1 y 2	Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios	2.00	2.00	4.00
Semana 3:	Tema 2	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	3.00	2.00	5.00
Semana 4:	Tema 2	Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios	3.00	6.00	9.00
Semana 5:	Tema 3	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	3.00	2.00	5.00
Semana 6:	Tema 3	Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios	3.00	6.00	9.00
Semana 7:	Tema 4	Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios	3.00	2.00	5.00
Semana 8:	Tema 5	Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios	3.00	3.00	6.00
Semana 9:	Tema 5	Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios	3.00	6.00	9.00
Semana 10:	Tema 6	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	3.00	6.00	9.00
Semana 11:	Tema 7	Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios	3.00	2.00	5.00
Semana 12:	Tema 7	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	3.00	6.00	9.00
Semana 13:	Tema 8	Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios	3.00	3.00	6.00
Semana 14:	Tema 9	Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios	3.00	2.00	5.00
Semana 15:	Tema 10	Trabajo en grupo, trabajo de individual, exposición de Temas	0.00	7.50	7.50

Semana 16 a 18:	Exámenes y Tutorías	La evaluación se realizará de manera continua a lo largo del cuatrimestre y en el caso de ser necesario se realizará una prueba en las fechas correspondientes de exámenes	5.00	10.00	15.00
		Total	45.00	67.50	112.50