

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Operaciones con Sólidos y Fluidos
(2023 - 2024)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

| | |
|--|--------------------------|
| Asignatura: Operaciones con Sólidos y Fluidos | Código: 335662112 |
| <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 de matrícula y calificación

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

| |
|---|
| Profesor/a Coordinador/a: MANUEL FERNANDO ALVAREZ DIAZ |
| - Grupo: 1, PA101, TU101 |
| General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: MANUEL FERNANDO- Apellido: ALVAREZ DIAZ- Departamento: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica- Área de conocimiento: Ingeniería Química |

Contacto

- Teléfono 1: **922 318052**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **mfalvare@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 | 12:30 | 14:30 | Sección de Química - AN.3F | 2 |
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 12:30 | 14:30 | Sección de Química - AN.3F | 2 |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 12:30 | 14:30 | Sección de Química - AN.3F | 2 |

Observaciones: 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 | 13:00 | 15:00 | Sección de Química - AN.3F | 2 |
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 13:30 | 15:30 | Sección de Química - AN.3F | 2 |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 13:30 | 15:30 | Sección de Química - AN.3F | 2 |

Observaciones: El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Profesor/a: LUIS ENRIQUE RODRIGUEZ GOMEZ

- Grupo: **PA101**

| General - Nombre: LUIS ENRIQUE - Apellido: RODRIGUEZ GOMEZ - Departamento: Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica - Área de conocimiento: Ingeniería Química | | | | | | |
|---|-------|---------|--------------|------------|----------------------------|-------------------------------|
| Contacto - Teléfono 1: 922 31 80 62 - Teléfono 2: - Correo electrónico: luerguez@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 | 08:30 | 10:30 | Sección de Química - AN.3F | 10 - Dpto. Ingeniería Química |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 08:30 | 10:30 | Sección de Química - AN.3F | 10 - Dpto. Ingeniería Química |
| Todo el cuatrimestre | | Viernes | 08:30 | 10:30 | Sección de Química - AN.3F | 10 - Dpto. Ingeniería Química |
| Observaciones: En el caso de que, por situaciones sobrevenidas, necesidad de atención personalizada, u otras causas justificadas fuese necesario, se podrían realizar tutorías telemáticas, a través de meet, concertando fecha y hora con el profesor. | | | | | | |
| Tutorías segundo cuatrimestre: | | | | | | |
| Desde | Hasta | Día | Hora inicial | Hora final | Localización | Despacho |
| Todo el cuatrimestre | | Martes | 08:30 | 10:30 | Sección de Química - AN.3F | 10 - Dpto. Ingeniería Química |
| Todo el cuatrimestre | | Jueves | 08:30 | 10:30 | Sección de Química - AN.3F | 10 - Dpto. Ingeniería Química |
| Todo el cuatrimestre | | Viernes | 08:30 | 10:30 | Sección de Química - AN.3F | 10 - Dpto. Ingeniería Química |
| Observaciones: En el caso de que, por situaciones sobrevenidas, necesidad de atención personalizada, u otras causas justificadas fuese necesario, se podría realizar tutorías telemáticas, a través de meet, concertando fecha y hora 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.

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

T14 - 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

Los temas se desarrollan con un porcentaje alto de bibliografía en Inglés. Los alumnos han de realizar y presentar un ejercicio en Inglés.

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 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] |
| Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio) | 18,00 | 0,00 | 18,0 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] |
| Realización de trabajos (individual/grupal) | 0,00 | 7,50 | 7,5 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] |
| Estudio/preparación de clases teóricas | 0,00 | 30,00 | 30,0 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] |
| Estudio/preparación de clases prácticas | 0,00 | 20,00 | 20,0 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] |
| Preparación de exámenes | 0,00 | 10,00 | 10,0 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] |
| Realización de exámenes | 3,00 | 0,00 | 3,0 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] |
| Asistencia a tutorías | 2,00 | 0,00 | 2,0 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] |
| 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).

Bibliografía Complementaria

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

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

- 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

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 que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la actual Memoria Modificación por la que se rige la titulación.

Hay dos modalidades de evaluación: Evaluación Continua y Evaluación Única.

En la primera convocatoria todo el alumnado está sujeto a Evaluación Continua.

Para el curso 2023-24 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 40% de la evaluación continua.

-- EVALUACIÓN CONTINUA --

La evaluación continua consta de los siguientes apartados con la ponderación correspondiente:

- Prácticas de laboratorios o problemas: 20%
- Examen parcial a mediados del semestre: 30%
- Examen final, en fecha de convocatoria: 50%

Desde que el alumnado se presente, al menos, a un número de actividades cuya ponderación compute al menos el 50% de la Evaluación Continua se considerará agotada dicha convocatoria. En caso contrario la calificación que aparecería en acta sería No Presentado.

Los resultados de la modalidad de Evaluación Continua se mantienen en la segunda convocatoria de la asignatura.

-- EVALUACIÓN ÚNICA --

La evaluación única consistirá en un examen escrito en el que se resolverán problemas numéricos y se contestará a preguntas teórica. Este examen contribuye con un 75% a la nota final. Asimismo, habrá un examen escrito relativos a los contenidos de las prácticas de laboratorio contribuyendo en un 25% a la nota final.

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 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] | Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia | 30,00 % |
| Pruebas de respuesta corta | [TI4], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] | Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia | 20,00 % |

| | | | |
|---|---|---|---------|
| Pruebas de desarrollo | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] | Dominio de los conocimientos teóricos y operativos de la materia | 15,00 % |
| Trabajos y proyectos | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] | Realización de tareas, trabajos y actividades relacionadas con la materia | 10,00 % |
| Informes memorias de prácticas | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] | 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 | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG8], [CG2], [CG1] | Realización de trabajos relacionados con la materia | 5,00 % |
| Escalas de actitudes | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG2], [CG1] | Asistencia a clases teóricas y prácticas. - Participación activa en la clase. - Participación en el trabajo grupal | 2,00 % |
| Técnicas de observación | [TI4], [IP1], [CA2], [CA1], [CG11], [CG2], [CG1] | 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.

| Primer 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: | Temas 2 | Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios | 3.00 | 2.00 | 5.00 |
| Semana 4: | Temas 2 | Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios | 3.00 | 6.00 | 9.00 |
| Semana 5: | Temas 3 | Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios | 3.00 | 2.00 | 5.00 |
| Semana 6: | Temas 3 | Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios | 3.00 | 6.00 | 9.00 |
| Semana 7: | Temas 4 | Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios Examen parcial a mitad de cuatrimestre | 3.00 | 2.00 | 5.00 |
| Semana 8: | Temas 5 | Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios | 3.00 | 3.00 | 6.00 |
| Semana 9: | Temas 5 | Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios | 3.00 | 6.00 | 9.00 |
| Semana 10: | Temas 6 | Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios | 3.00 | 6.00 | 9.00 |
| Semana 11: | Temas 7 | Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios | 3.00 | 2.00 | 5.00 |
| Semana 12: | Temas 7 | Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios | 4.00 | 6.00 | 10.00 |
| Semana 13: | Temas 8 | Clase Magistral, trabajo en grupo, resolución de ejercicios | 4.00 | 7.00 | 11.00 |
| Semana 14: | Temas 9 | Clase Magistral, trabajo en grupo, trabajo de laboratorio, resolución de ejercicios | 4.00 | 5.00 | 9.00 |
| Semana 15: | Tema 10 | Clase Magistral y resolución de ejercicios | 2.00 | 2.00 | 4.00 |
| Semana 16 a 18: | Evaluación | Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación y el examen parcial en la fecha de la convocatoria oficial | 0.00 | 8.50 | 8.50 |

| | | | | |
|--|-------|-------|-------|--------|
| | Total | 45.00 | 67.50 | 112.50 |
|--|-------|-------|-------|--------|