

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

Grado en Ingeniería Química (Obligatoria)

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G778 - Balances Macroscópicos y Microscópicos en Ingeniería Química

Curso Académico 2014-2015

1. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA ASIGNATURA

| | |
|-----------------------|--|
| Título/s | Grado en Ingeniería Química (Obligatoria) |
| Centro | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación |
| Módulo / materia | ASIGNATURAS DE SEGUNDO CURSO MATERIA BALANCES, BIOTECNOLOGÍA, SEPARACIÓN, INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA, DISEÑO DE REACTORES, VALORIZACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE RECURSOS |
| Código y denominación | G778 - Balances Macroscópicos y Microscópicos en Ingeniería Química |
| Créditos ECTS | 6 |
| Curso / Cuatrimestre | CUATRIMESTRAL (1) |
| Web | https://campusvirtual.unican.es/Profesor/ProfesorGrado/GuiaDocenteFrw.aspx |
| Idioma de impartición | Español |
| Forma de impartición | Presencial |

| | |
|----------------------|---|
| Departamento | DPTO. INGENIERIAS QUIMICA Y BIOMOLECULAR |
| Profesor responsable | JOSE ANGEL IRABIEN GULIAS |
| E-mail | angel.irabien@unican.es |
| Número despacho | E.T.S.I. Industriales y Telecomunicaciones. Planta: - 2. DESPACHO (S2016) |
| Otros profesores | ANTONIO DOMINGUEZ RAMOS MANUEL ALVAREZ GUERRA |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda disponer de los conocimientos básicos de matemáticas, física, química, economía y computación impartidos en el primer curso de la titulación.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS EN LA ASIGNATURA

| Competencias Genéricas | Nivel |
|---|-------|
| Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. | 1 |
| Competencias Específicas | Nivel |
| Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos. | 1 |
| Competencias Transversales | Nivel |
| Capacidad de análisis y síntesis. | 1 |
| Resolución de problemas. | 1 |
| Trabajo en equipo. | 1 |
| Habilidades en las relaciones interpersonales. | 1 |
| Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. | 1 |

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Formular los balances macroscópicos de materia y energía de interés en Ingeniería Química.
- Aplicar balances macroscópicos de materia y energía en sistemas definidos por límites globales, límites de una planta de fabricación o límites de un equipo de proceso.
- Identificar los mecanismos de transporte molecular implicados en el transporte de cantidad de movimiento, energía calorífica y materia.
- Comprender las ecuaciones generales formuladas microscópicamente para la conservación de la materia (ecuación de conservación), de movimiento, de calor y de materia para los componentes de una mezcla.
- Aplicar los balances microscópicos a casos sencillos de interés en Ingeniería Química .
- Resolver individualmente y colaborando en grupo casos de balances de materia y/o energía que conduzca a ecuaciones algebraicas.

4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Comprender los fundamentos de los fenómenos de transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia descritos por las leyes básicas del transporte molecular.
- Relacionar los fenómenos de transporte con sus aplicaciones en la Ingeniería Química y de Procesos
- Formular los balances macroscópicos de materia y energía para describir los comportamientos de sistemas sencillos, unidades de proceso o equipos descritos por modelos microscópicos
- Abstraer y relacionar los diferentes niveles de comprensión y aplicación de los balances de materia, energía y cantidad de movimiento.

| 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES | |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 30 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 15 |
| - Prácticas de Laboratorio (PL) | 15 |
| - Horas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 60 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 15 |
| - Evaluación (EV) | 8 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 23 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 83 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 10 |
| Trabajo autónomo (TA) | 57 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 67 |
| HORAS TOTALES | 150 |

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

| CONTENIDOS | | TE | PA | PL | CL | TU | EV | TG | TA | TU- NP | EV- NP | Semana |
|------------|---|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-----------|-----------|--------|
| 1 | 1. INTRODUCCION Desarrollo del Curso y Bibliografía. Principio de conservación de la materia Identificación de los límites de un sistema. Ejemplos de límites de sistemas de interés en Ingeniería Química: Escala global (planeta), Plantas de fabricación, Operaciones y Procesos (equipos) | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 2,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 2 | 2. BALANCES MACROSCOPICOS DE MATERIA Y ENERGIA 2.1. Balances de materia en sistemas multicomponente. Casos de estudio sin reacción química. Casos de estudio con reacción química. 2.2. Balances macroscópicos de energía mecánica en movimiento de fluidos. 2.3. Balances macroscópicos de energía calorífica. Casos de estudio sin reacción química. casos de estudio con reacción química 2.4 Otros balances de energía. | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 1,00 | 2,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 2-4 |
| 3 | 3. TURBULENCIA, AGITACION Y MEZCLA. 3.1.Características de la turbulencia: movimiento unidireccional y mezcla. 3.2.Agitación y equipos. Potencia. 3.3. Mezcla | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 5 |
| 4 | 4. TRANSPORTE EN INTERFASE. 4.1 Factor de fricción: Casos de estudio. 4.2. Coeficiente de transmisión de calor por convección: Casos de estudio. 4.3 Coeficientes de transferencia de materia. Casos de estudio. | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,00 | 3,00 | 2,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 6-8 |
| 5 | 5. BALANCES MICROSCOPICOS DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO, MATERIA Y ENERGIA 5.1. Transporte debido al movimiento molecular. Ley de Newton, Ley de Fourier y Ley de Fick. 5.2. Balance microscópico de conservación de la materia: ecuación de continuidad. Casos de estudio 5.3. Balance microscópico de conservación de cantidad de movimiento. Casos de estudio 5.4. Balance microscópico de energía calorífica. Casos de estudio 5.5. Balances de materia para un componente en una mezcla. Casos de estudio | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 8,00 | 0,00 | 0,00 | 9-15 |
| 6 | P1. PRACTICAS Planteamiento de diagramas de bloques a diferentes escalas dentro de un proceso; identificación de los límites y las entradas y salidas en cada caso. | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 1 |
| 7 | P2. PRACTICAS - Resolución de problemas de balances de materia en sistemas multicomponente sin reacción química a diferentes escalas: balance de materia a la Tierra, a un proceso completo y a un equipo. - Resolución de problemas de balances de materia en sistemas multicomponente con y sin reacción química. Ejemplos con procesos industriales que incluyen recirculación o bypass. - Resolución de problemas de balances de energía calorífica: sin reacción química (calentamiento y enfriamiento de fluidos) y con reacción química (reacción de combustión en un reactor). | 0,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 2-8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|------|------|
| 8 | P3.PRACTICAS - Aplicaciones de las leyes de Newton, Fourier y Fick: relación entre perfil de velocidad de una fluido, perfil de esfuerzo cortante y fuerzas de rozamiento; determinación de conductividad global y densidad de flujo de calor a través de las paredes de un horno; comparación del flujo molar de un componente en una mezcla binaria para destilación y absorción. | 0,00 | 7,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,00 | 0,00 | 0,00 | 9-15 |
| 9 | PL. ACTIVIDADES TUTORADAS: CAPTURA DE CO2 EN UNA CORRIENTE DE GASES DE COMBUSTIÓN MEDIANTE ABSORCIÓN CON MONOETANOLAMINA (MEA) Búsqueda y estimación de propiedades físicas Factores de fricción Coeficientes de transmisión de calor por convección Coeficientes de transferencia de materia para la fase gas y para la fase líquida | 0,00 | 0,00 | 15,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,00 | 0,00 | 0,00 | 1-15 |
| TOTAL DE HORAS | | 30,00 | 15,00 | 15,00 | 0,00 | 15,00 | 8,00 | 10,00 | 57,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Esta organización tiene carácter orientativo. | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-------|-----------------------------------|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PL | Horas de prácticas de laboratorio |
| CL | Horas Clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
|--|--|-------------|----------|--------|
| Prueba 1 | Examen escrito | No | Sí | 50,00 |
| Calif. mínima | 5,00 | | | |
| Duración | 2 horas | | | |
| Fecha realización | Semana 8 | | | |
| Condiciones recuperación | Prueba Semana 15 | | | |
| Observaciones | Se evalúa la teoría (25%) y las prácticas en aula (25%) correspondientes a las primeras 8 semanas. | | | |
| Prueba 2 | Examen escrito | No | Sí | 50,00 |
| Calif. mínima | 5,00 | | | |
| Duración | 2 horas | | | |
| Fecha realización | Semana 15 | | | |
| Condiciones recuperación | Final en fechas a establecer por el Centro | | | |
| Observaciones | Se evalúa la teoría y las practicas en aula de la semana 8 a la 14 . Así mismo se lleva a cabo la recuperación de la prueba 1 | | | |
| Portafolio 1 | Trabajo | No | No | 0,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | Requisito para evaluación continua | | | |
| Fecha realización | Semana 8 | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | | | | |
| Portafolio 2 | Trabajo | No | No | 0,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Semana 15 | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | | | | |
| TOTAL | | | | 100,00 |
| Observaciones | | | | |
| La evaluación continua se basa en la realización de dos pruebas escritas y la entrega de dos portafolios. La primera prueba escrita se realizará en la semana 8 y la segunda en la semana 15. En las dos pruebas escritas se efectuará la valoración del conocimiento adquirido sobre los temas y sobre el portafolio. El primer portafolio se entregará en la semana 8 y el segundo en la 15. | | | | |
| Observaciones para alumnos a tiempo parcial | | | | |
| Los resultados obtenidos por los alumnos a tiempo parcial se conservaran un curso académico. | | | | |

8. BIBLIOGRAFIA

| BÁSICA |
|---|
| RB Bird, WE Stewart, EN Lightfoot "Fenómenos de transporte" Reverté (1982) |
| JP Izquierdo, J Costa, E Martinez de la Ossa, J Rodriguez, M Izquierdo "Introducción a la Ingeniería Química: Problemas resueltos de balances de materia y energía" Reverté (2011) |
| C Oloman "Material and Energy Balances for Engineers and Environmentalists" Imperial College Press (2009) |
| Reklaitis, G. V Introduction to material and energy balances / G. V. Reklaitis ; with contributions by Daniel R. Schneider. New York ; Chichester [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 1983. ISBN: 0-471-04131-9 Número Biblioteca UC: 271283 . |
| Himmelblau, David Mautner. Balances de materia y energía / David M. Himmelblau ; traducción José Luis Rodríguez Huerta. 4ª ed. [/ 1ª ed. en español]. Prentice-Hall Hispanoamericana, cop. 1988. Número UC: 73304 |
| Complementaria |
| Manual del Ingeniero Químico/Eds. RH Perry, DW Green, JO Maloney (7ªed, 4ªed en español) McGraw Hill, Madrid (2001) |

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|-----------------------|---------|--------|------|---------|
| MATLAB | ETSIIyT | | | |

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita | <input type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones

Se trata de leer y comprender texto de temas de la asignatura en inglés.