

GUÍA DOCENTE

OPERACIONES BASICAS DE LA INGENIERIA QUIMICA

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 03-07-2024



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	2 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>En el grado en Ingeniería Química la asignatura de Operaciones Básicas de la Ingeniería Química forma parte de una materia obligatoria denominada Bases de la Ingeniería Química. Esta asignatura tiene asignado un total de 6 créditos ECTS y con la siguiente descripción de sus contenidos:</p> <p><i>Concepto de Operación Unitaria. Ecuaciones de conservación macroscópicas. Ecuaciones macroscópicas de conservación de materia y energía para procesos en régimen estacionario o dinámico, con o sin reacción química. Aplicación de los balances de materia y energía a casos prácticos de procesos de transformación de materias primas y recursos energéticos de una o varias unidades. Introducción a los fenómenos de transporte: ecuaciones de conservación microscópicas para calcular las tensiones de rozamiento y los flujos de calor y materia en sistemas sencillos con transporte molecular. Estimación de los coeficientes individuales de transporte. Estimación de coeficientes globales de transporte.</i></p> <p>El objetivo global que se pretende alcanzar con esta asignatura se resume a continuación:</p> <p><i>“Conocimiento del fundamento de las ecuaciones de conservación macroscópicas de materia y energía así como su aplicación a diferentes tipos de procesos de transformación de materias primas y recursos energéticos. Conocimiento del fundamento de los mecanismos de transporte de las tres propiedades extensivas (materia, energía y cantidad de movimiento), y su aplicación en la determinación de los flujos de dichas propiedades, tanto en régimen molecular como turbulento. Aplicación de los conocimientos mencionados en el diseño de las operaciones básicas de la ingeniería química.”</i></p>

III.-Resultados de Aprendizaje
<p>CG03. Capacidad para aplicar conocimientos básicos y tecnológicos de matemáticas, ciencia e ingeniería</p> <p>CG04. Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma, adaptarse a nuevas situaciones y reconocimiento de la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la actividad profesional.</p> <p>CG06. Capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas ingenieriles con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.</p> <p>CE18. Conocimientos sobre balances de materia y energía y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.</p>



IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1. Introducción a las operaciones básicas. Objetivos de la asignatura. Concepto de operación básica. Clasificación de los procesos. Ecuaciones de conservación de propiedades extensivas. Balances de materia y energía.

Tema 2. Balance de materia sin reacción química en estado estacionario. El balance de materia: variables, propiedades y tipos de información. Balances de materia en unidades simples: grados de libertad. Ecuaciones de balance independientes. Sistemas con unidades múltiples y corrientes de recirculación y derivación. Análisis de grados de libertad y estrategia de resolución.

Tema 3. Balance de materia con reacción química en estado estacionario. Balances por componentes con reacción química única. Estequiometría. Velocidad de producción. Velocidad de reacción. Conversión y reactivo limitante. Análisis de grados de libertad. Balances por componentes para sistemas con reacciones químicas múltiples. Estequiometría generalizada. Rendimiento y selectividad. Análisis de grados de libertad en sistemas de varias unidades

Tema 4. Balances de materia por elementos en estado estacionario. Balance por elementos para sistemas sin y con reacción química. Matriz atómica y ecuaciones generales de balance. Análisis de grados de libertad utilizando balances elementales. Relación entre balances elementales y balances por componente

Tema 5. Introducción a los balances de energía. Formas de energía. Balances de energía para sistemas abiertos y cerrados en estado estacionario. Aplicaciones a casos más comunes .

Tema 6. Balance de energía en sistemas abiertos sin reacción química en estado estacionario. Conceptos entálpicos básicos. Balances entálpicos en sistemas no reactivos. Análisis de grados de libertad.

Tema 7. Balance de energía en sistemas abiertos con reacción química en estado estacionario. Variación de entalpía en una reacción química. Entalpía o calor de formación estándar. Calor estándar de combustión. Ley de Hess. Poder calorífico superior e inferior. Balances de energía en sistemas reactivos en estado estacionario. Análisis de grados de libertad.

Tema 8. Resolución simultánea de balances de materia y energía. Análisis de grados de libertad en sistemas complejos en estado estacionario. Acoplamiento y desacoplamiento de balances de materia y energía. Secuencia de resolución en sistemas complejos.

Tema 9. Introducción a los Fenómenos de Transporte. Objetivo de la disciplina. Transporte de propiedades extensivas: cantidad de movimiento, materia y energía. Transporte molecular y turbulento. Tipos de flujo de fluidos. Capa límite.

Tema 10. Transporte molecular.

Transporte molecular de cantidad de movimiento. Ley de Newton de la viscosidad. Viscosidad y viscosidad cinemática. Perfil de velocidades y de tensiones en un fluido circulando en sistemas sencillos en estado estacionario.

Transporte molecular de energía. Mecanismos de transmisión de calor: conducción y convección. Ley de Fourier de la conducción. Conductividad calorífica. Transmisión de calor a través de sólidos de geometría sencilla en estado estacionario sin y con generación.

Transporte molecular de materia. Tratamiento fenomenológico del transporte molecular de materia. Ley de Fick. Coeficiente de difusión molecular. Flujos de materia. Transporte de materia en estado estacionario y sistemas sencillos.

Estimación de propiedades de transporte. Viscosidad, conductividad calorífica y coeficiente de difusión.

Tema 11. Transporte Turbulento. Introducción al transporte turbulento. Estimación de coeficientes individuales de transporte. Estimación de coeficientes globales de transporte. Aplicación a casos sencillos.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Se realizarán ejercicios basados en la resolución de problemas de los Temas 2 a 11 de la asignatura
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Se realizarán tres seminarios a lo largo de curso. Consistirán en la resolución en clase de uno o varios problemas propuestos por el profesor sobre diferentes contenidos de la asignatura.



Realización de pruebas	Se realizarán dos pruebas a lo largo del curso: en la prueba 1 se evaluarán los resultados de aprendizaje relacionados con balances de materia y en la prueba 2 se evaluarán los resultados de aprendizaje relacionados con balances de materia y energía y fenómenos de transporte
Asistencia a clases teóricas	Exposición por parte del profesor de los contenidos de los diferentes temas de la asignatura

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	31
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	25
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	0
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	36
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	12
Preparación de clases teóricas	20
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	30
Preparación de pruebas	22
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Seminarios	Semana 5 a Semana 5	Seminario 1. Resolución de problemas propuestos sobre balances de materia (temas 1 y 2). Fecha prevista aproximada: 8 de octubre de 2024.
Seminarios	Semana 11 a Semana 11	Seminario 2. Resolución de problemas propuestos sobre balances de energía (temas 5 a 7). Fecha prevista aproximada: 21 de noviembre de 2024.
Seminarios	Semana 15 a Semana 15	Seminario 3. Resolución de problemas propuestos sobre fenómenos de transporte (temas 9 a 11). Fecha prevista aproximada: 19 de diciembre de 2024.
Pruebas	Semana 8 a Semana 8	Prueba 1. Resolución de problemas y/o cuestiones sobre balances de materia (temas 1 a 4). Fecha prevista aproximada: 31 de octubre de 2024.
Pruebas	Semana 16 a Semana 18	Prueba 2. Resolución de problemas y/o cuestiones sobre balances de materia y energía (temas 5 a 8) y fenómenos de transporte (temas 9 a 11). Fecha propuesta en el calendario oficial de exámenes-convocatoria ordinaria.



Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases de teoría y de resolución de problemas de todos los temas contenidos en la asignatura.
-----------------	----------------------	---

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

El sistema de evaluación de la asignatura se describe a continuación:

Prueba de Evaluación 1 / Nota mínima 4,5 / Ponderación 35% / Reevaluable. Temas 1 a 4. Fecha prevista aproximada: 31 de octubre de 2024.

Competencias evaluadas: CG3, CG4, CG6 y CE18.

Prueba de Evaluación 2 / Nota mínima 4,5 / Ponderación 35% / Reevaluable. Temas 5 a 11. Fecha propuesta en el calendario oficial de exámenes-convocatoria ordinaria.

Competencias evaluadas: CG3, CG4, CG6 y CE18.

Seminario 1 / sin nota mínima // Ponderación 15% / Acumulativo no reevaluable. Temas 1 y 2. Fecha prevista aproximada: 8 de octubre de 2024.

Competencias evaluadas: CG3, CG4, CG6 y CE18.

Seminario 2 / sin nota mínima // Ponderación 10% / Acumulativo no reevaluable. Temas 5 a 7. Fecha prevista aproximada: 21 de noviembre de 2024.

Competencias evaluadas: CG3, CG4, CG6 y CE18.

Seminario 3 / sin nota mínima // Ponderación 5% / Acumulativo no reevaluable. Temas 9 a 11. Fecha prevista aproximada: 19 de diciembre de 2024.

Competencias evaluadas: CG3, CG4, CG6 y CE18.

Para aprobar la asignatura será necesario cumplir los siguientes dos requisitos: que la nota media de las pruebas 1 y 2 sea igual o superior a 5,0 y que la nota final de la asignatura (teniendo en cuenta la ponderación de los tres seminarios y las dos pruebas) sea igual o superior a 5,0.

En caso de tener concedida la dispensa académica, la calificación de la asignatura se podrá realizar de acuerdo a la siguiente ponderación, si el alumno con dispensa así lo solicita al profesor responsable de la asignatura: prueba 1 (50 %) y prueba 2 (50 %).

En caso de que algún estudiante solicite convocatoria adelantada para esta asignatura, debe ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura tan pronto como sea posible para que le facilite la información y/o el material necesario para la evaluación, que será similar a la que se seguirá para el resto de los estudiantes matriculados.

VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase



La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad (discapacidad.programa@urjc.es), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.



VIII.-Recursos y materiales didácticos

Bibliografía básica

1. Nueva Introducción a la Ingeniería Química. Calleja, G. y col.. Síntesis. Madrid, 2016
2. Balances de Materia y Energía. Reklaitis, G.V. Nueva Editorial Interamericana. México, 1986.
3. Fenómenos de transporte: un estudio sistemático de los fundamentos del transporte de materia, energía y cantidad de movimiento. R. Byron Bird, Warren E. Stewart, Edwin N. Lightfoot. Editorial Reverté. México, 2010.
4. Ingeniería Química. Vol. 2. Fenómenos de Transporte. Costa, E. y col.Ed. Alhambra, Madrid 1984
5. Introduction to Transport Phenomena. Thomson, W. J. Prentice Hall. New Jersey 2000.

Bibliografía complementaria

1. Principles and Calculations in Chemical Engineering.Himmelblau, D.M, 7th edition, Prentice-Hall, 2004.
2. Elementary Principles of Chemical Processes. Felder, R.M. y Rousseau, R.W. 3rd edition, John Wiley & Sons, 2000

IX.-Profesorado

Nombre y apellidos	RAUL SANZ MARTIN
Correo electrónico	raul.sanz@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	5
Nº de Sexenios	4
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6
Nombre y apellidos	JOVITA MORENO VOZMEDIANO
Correo electrónico	jovita.moreno@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si



Horario de Tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	4
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6