



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA QUÍMICA

Denominación en Inglés:

CHEMICAL ENGINEERING BASICS

Código:

1140310

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Obligatoria

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

125

50

75

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.45	1.55	0	0	0

Departamentos:

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

Áreas de Conocimiento:

INGENIERIA QUIMICA

Curso:

1º - Primero

Cuatrimestre

Primer cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Manuel Jesus Diaz Blanco	dblanco@diq.uhu.es	959 219 990
* Adrian Tenorio Alfonso	adrian.tenorio@diq.uhu.es	959 217 649
* Clara Delgado Sanchez	clara.delgado@diq.uhu.es	959 217 687

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Tutorías

Martes 10-14h

Miércoles 10-14h - 17-18h

Despacho del profesor en Edificio ETSI Planta Baja despacho PB-40

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Generalidades relativas al ámbito de la Ingeniería Química, cambio de unidades entre variables y parámetros usuales en la Ingeniería Química. Ecuación de conservación de las Propiedades Fundamentales, Balances de Materia en procesos químico-industriales, Balances de energía mecánica y balances entálpicos en los procesos industriales, Fundamentos sobre el análisis y diseño de las Operaciones Unitarias de la Ingeniería Química y de Reactores Químicos en los Procesos Químico-industriales.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

General concepts in Chemical Engineering. Conversion of units for variables and parameters typically used in Chemical Engineering. Conservation equations of fundamental properties. Mass and energy balances in chemical processes. Fundamentals of the analysis and design of unit operations and chemical reactors of industrial chemical processes.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Asignatura obligatoria de primer curso, primer cuatrimestre, para los alumnos que procedan de los siguientes itinerarios de acceso:

- Itinerario Mecánico (GIM); Acceso desde las titulaciones de Grado en Ingeniería Mecánica e ITI en Ingeniería Mecánica
- Itinerario Eléctrico (GIE): Acceso desde las titulaciones de Grado en Ingeniería Eléctrica e ITI en Ingeniería Eléctrica.
- Itinerario Electrónico (GIEI): Acceso desde las Titulaciones de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial e ITI en Electrónica Industrial.
- Itinerario Energético (GIEEn): Acceso desde el Grado en Ingeniería Energética de la UHU.
- Itinerario de Tecnologías Industriales (GITI): Acceso desde el Grado en Tecnologías industriales.

2.2 Recomendaciones

Se recomienda tener conocimientos previos en química, termodinámica y mecánica de fluidos.

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

- Entender y aplicar los fundamentos en que se basan las Operaciones Básicas de la Ingeniería Química
- Aplicar Balances de Materia y Energía en procesos químico-industriales.
- Conocer las bases del diseño de reactores químicos.

Habilidades o Destrezas:

H-D02: Entiende y aplica los fundamentos en que se basan las Operaciones Básicas de la Ingeniería Química.

Conocimientos o Contenidos:

C02: Generalidades relativas al ámbito de la Ingeniería Química, cambio de unidades entre variables y parámetros usuales en la Ingeniería Química, Ecuación de conservación de las Propiedades Fundamentales, Balances de Materia en procesos químico-industriales, Balances de energía mecánica y balances entálpicos en los procesos industriales, Fundamentos sobre el análisis y diseño de las Operaciones Unitarias de la Ingeniería Química y de Reactores Químicos en los Procesos Químico-industriales.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

CEATE05: 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.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CG01: 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.

CG04: Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

CG06: Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

TC1: Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.

TC5: Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas,...
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

5.2 Metodologías Docentes:

- MD1 Clase Magistral Participativa
- MD4 Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos
- MD5 Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- MD6 Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos
- MD8 Evaluaciones y Exámenes

5.3 Desarrollo y Justificación:

Con las distintas metodologías docentes se intentará promover el aprendizaje cooperativo y la interacción profesor-estudiante ayudando a adquirir, tanto las competencias específicas como las competencias básicas y generales.

- MD1 Clase Magistral Participativa. Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura. Durante su desarrollo, el profesor puede interactuar constantemente con los estudiantes haciendo preguntas, poniendo ejemplos y proponiendo soluciones, solicitando opiniones, etc., favoreciendo la participación activa y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Mediante esta

metodología, las competencias trabajadas serán: CEATE05 y CB10.

- MD4 Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos. Realización de ejercicios y casos prácticos vinculados con los contenidos teóricos. Algunos serán resueltos a mano y otros más complejos serán resueltos mediante software, fomentando así el empleo de TICs. Mediante esta metodología, las competencias trabajadas serán: CEATE05, CB10, CB7, CG06 y TC5.

- MD5 Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes. Las metodologías docentes para desarrollar este tipo de actividad deben incluir un alto grado de interacción entre el profesorado y el alumnado. Se propone el seguimiento individual del estudiante mediante actividades propuestas por el profesorado. Se puede fomentar el aprendizaje cooperativo promoviendo que sean también los propios estudiantes los que resuelvan las dudas planteadas. Mediante esta metodología, las competencias trabajadas serán: CEATE05, CG01, CB7, CG06 y TC5.

- MD6 Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos. Planteamiento de casos prácticos para los que los estudiantes deberán proponer una solución. Estos trabajos pueden realizarse de forma individual o en grupo, y podrán ser defendidos mediante presentación oral y/o escrita. Mediante esta metodología, las competencias trabajadas serán: CEATE05, CG01, CG04, CB7, CG06 y TC1.

- MD8 Evaluaciones y Exámenes. Para realizar la evaluación de los conocimientos se pueden emplear diversas metodologías de evaluación: exámenes de respuestas a desarrollar, exámenes de respuestas cortas, ejercicios de autoevaluación, etc. Mediante esta metodología, las competencias trabajadas serán: CEATE05, CB7, CG01 y CB7.

6. Temario Desarrollado

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

1.1. Aspectos genéricos relativos a las operaciones básicas (o de separación) implicadas en los procesos químico-industriales.

1.2. Concepto, función y equipos específicos de las principales operaciones de separación de la ingeniería química

TEMA 2. BALANCES DE MATERIA Y DE ENERGÍA CALORIFICA EN LOS PROCESOS QUÍMICO-INDUSTRIALES

2.1. Balances de Materia en régimen estacionario aplicado a Operaciones de Separación.

2.2. Balances de Materia en régimen estacionario aplicado a Reactores Químicos y sistemas formados por Operaciones de Separación + Reactores.

2.3. Balances Entálpicos en los procesos químico-industriales

TEMA 3. OPERACIONES BÁSICAS BASADAS EN EL FLUJO DE FLUIDOS

3.1. Filtración

3.2. Sedimentación

TEMA 4. OPERACIONES BÁSICAS BASADAS EN LA TRANSMISIÓN DE CALOR

4.1. Intercambiadores de calor

4.2. Evaporadores de efecto simple

TEMA 5. OPERACIONES BÁSICAS BASADAS EN LA TRANSFERENCIA DE MATERIA

5.1. Introducción

5.2. Mecanismos de transferencia de materia

5.3. Rectificación de mezclas binarias

5.4. Extracción líquido-líquido

TEMA 6. INGENIERÍA DE REACTORES QUÍMICOS IDEALES

6.1. Introducción

6.2. Cinética química aplicada

6.3. Diseño de reactores químicos homogéneos

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

- Ocon J., Tojo G. "Problemas de Ingeniería Química: Operaciones Básicas. Tomos I y II". Ediciones Aguilar, Madrid (1966)
- Calleja G., García F., de Lucas A., Prats D., Rodríguez J.M. "Introducción a la Ingeniería Química". Editorial Síntesis, Madrid (1999)
- Coulson J.M., Richardson J.F. "Chemical Engineering, Volume 1: Fluid Flow, Heat Transfer and Mass Transfer". Butterworth-Heinemann, Oxford (1999)
- Coulson J.M., Richardson J.F. "Chemical Engineering, Volume 2: Particle Technology and Separation Processes". 5th Edition. Butterworth-Heinemann, Oxford (2002)
- McCabe W.L., Smith J.C., Harriot, P. "Operaciones Unitarias en Ingeniería Química", 6ª edición. McGraw-Hill, Madrid (2001)
- Geankoplis C.J. "Transport Processes and Separation Process Principles (INCLUDES UNIT OPERATIONS)". 4th Edition. Prentice Hall, New Jersey (2003)

7.2 Bibliografía complementaria:

- Costa Novella E. "Ingeniería Química. Volumen 3: Flujo de Fluidos". Alhambra, Madrid (1985)

- Treybal R.E. "Operaciones de Transferencia de Masa". 2ª Edición. McGraw-Hill, México D.F. (1991)
- Himmelblau D. "Principios y cálculos básicos de la Ingeniería Química". Editorial CECSA, México (1995)
- Svarovsky L. "Solid-Liquid Separation". 4th Edition. Butterworths, London (2000)
- Levenspiel O. "Ingeniería de las Reacciones Químicas". 3ª Edición. Editorial Reverté, Barcelona (2004)
- Holman J.P. "Heat Transfer". 10th Edition. McGraw-Hill Education (2009)
- Gavhane K.A. Mass Transfer II. 16th Edition. Nirali Prakashan, Pune (2017)

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

1. Examen de teoría/problemas (75 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias CB7, CG01, CEATE05 y TC5. Se realizará un examen final, que constará de problemas relacionados con los contenidos tratados en las sesiones de Teoría/Problemas.

2. Defensa de Trabajos e Informes Escritos (20 %). Se evaluarán, fundamentalmente, la adquisición de las competencias CB10, CG04 y CEATE05. Se realizará una actividad de comprensión de texto y escritura en lengua inglesa, relacionada con contenidos tratados en las sesiones de teoría.

3. Seguimiento Individual del Estudiante (5 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias TC5 y TC1.

OBSERVACIONES:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Las calificaciones correspondientes a los apartados 2 y 3 anteriores sólo se tendrán en cuenta si la calificación del examen de teoría/problemas es igual o superior a 4 puntos sobre 10.

De no ser así, la calificación final será la obtenida en el examen de teoría/problemas.

Las calificaciones correspondientes a los apartados 2 y/o 3 anteriores se guarda, si así lo desea el alumno/a, para cualquier convocatoria posterior.

De acuerdo al artículo 8 del reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, para aquellos estudiantes que no puedan realizar evaluación continua y esté suficientemente justificado, se ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única final que ponderará 100% consistente en examen de Teoría/Problemas, examen y defensa de informe técnico.

8.2.2 Convocatoria II:

1. Examen de teoría/problemas (75 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias CB7, CG01, CEATE05 y TC5. Se realizará un examen final, que constará de problemas relacionados con los contenidos tratados en las sesiones de Teoría/Problemas.

2. Defensa de Trabajos e Informes Escritos (20 %). Se evaluarán, fundamentalmente, la adquisición de las competencias CB10, CG04 y CEATE05. Se realizará una actividad de comprensión de texto y

escritura en lengua inglesa, relacionada con contenidos tratados en las sesiones de teoría.

3. Seguimiento Individual del Estudiante (5 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias TC5 y TC1.

OBSERVACIONES:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Las calificaciones correspondientes a los apartados 2 y 3 anteriores sólo se tendrán en cuenta si la calificación del examen de teoría/problemas es igual o superior a 4 puntos sobre 10.

De no ser así, la calificación final será la obtenida en el examen de teoría/problemas.

Las calificaciones correspondientes a los apartados 2 y/o 3 anteriores se guarda, si así lo desea el alumno/a, para cualquier convocatoria posterior.

De acuerdo al artículo 8 del reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, para aquellos estudiantes que no puedan realizar evaluación continua y esté suficientemente justificado, se ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única final que ponderará 100% consistente en examen de Teoría/Problemas, examen y defensa de informe técnico.

8.2.3 Convocatoria III:

1. Examen de teoría/problemas (80 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias CB7, CG01, CEATE05 y TC5. Se realizará un examen final, que constará de problemas relacionados con los contenidos tratados en las sesiones de Teoría/Problemas.

2. Defensa de Trabajos e Informes Escritos (20 %). Se evaluarán, fundamentalmente, la adquisición de las competencias TC1, CB10, CG04 y CEATE05. Se realizará una actividad de comprensión de texto y escritura en lengua inglesa, relacionada con contenidos tratados en las sesiones de teoría.

OBSERVACIONES:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

De acuerdo al artículo 8 del reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, para aquellos estudiantes que no puedan realizar evaluación continua y esté suficientemente justificado, se ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única final que ponderará 100% consistente en examen de Teoría/Problemas, examen y defensa de informe técnico.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

1. Examen de teoría/problemas (80 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias CB7, CG01, CEATE05 y TC5. Se realizará un examen final, que constará de problemas relacionados con los contenidos tratados en las sesiones de Teoría/Problemas.

2. Defensa de Trabajos e Informes Escritos (20 %). Se evaluarán, fundamentalmente, la adquisición de las competencias TC1, CB10, CG04 y CEATE05. Se realizará una actividad de comprensión de

texto y escritura en lengua inglesa, relacionada con contenidos tratados en las sesiones de teoría.

OBSERVACIONES:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

De acuerdo al artículo 8 del reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, para aquellos estudiantes que no puedan realizar evaluación continua y esté suficientemente justificado, se ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única final que ponderará 100% consistente en examen de Teoría/Problemas, examen y defensa de informe técnico.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

1. Examen de teoría/problemas (80 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias CB7, CG01, CEATE05 y TC5. Se realizará un examen final, que constará de problemas relacionados con los contenidos tratados en las sesiones de Teoría/Problemas.

2. Defensa de Trabajos e Informes Escritos (20 %). Se evaluarán, fundamentalmente, la adquisición de las competencias TC1, CB10, CG04 y CEATE05. Se realizará una actividad de comprensión de texto y escritura en lengua inglesa, relacionada con contenidos tratados en las sesiones de teoría.

OBSERVACIONES:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

De acuerdo al artículo 8 del reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, para aquellos estudiantes que no puedan realizar evaluación continua y esté suficientemente justificado, se ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única final que ponderará 100% consistente en examen de Teoría/Problemas, examen y defensa de informe técnico.

8.3.2 Convocatoria II:

1. Examen de teoría/problemas (80 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias CB7, CG01, CEATE05 y TC5. Se realizará un examen final, que constará de problemas relacionados con los contenidos tratados en las sesiones de Teoría/Problemas.

2. Defensa de Trabajos e Informes Escritos (20 %). Se evaluarán, fundamentalmente, la adquisición de las competencias TC1, CB10, CG04 y CEATE05. Se realizará una actividad de comprensión de texto y escritura en lengua inglesa, relacionada con contenidos tratados en las sesiones de teoría.

OBSERVACIONES:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

De acuerdo al artículo 8 del reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, para aquellos estudiantes que no puedan realizar evaluación continua y esté suficientemente justificado, se

ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única final que ponderará 100% consistente en examen de Teoría/Problemas, examen y defensa de informe técnico.

8.3.3 Convocatoria III:

1. Examen de teoría/problemas (80 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias CB7, CG01, CEATE05 y TC5. Se realizará un examen final, que constará de problemas relacionados con los contenidos tratados en las sesiones de Teoría/Problemas.

2. Defensa de Trabajos e Informes Escritos (20 %). Se evaluarán, fundamentalmente, la adquisición de las competencias TC1, CB10, CG04 y CEATE05. Se realizará una actividad de comprensión de texto y escritura en lengua inglesa, relacionada con contenidos tratados en las sesiones de teoría.

OBSERVACIONES:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

De acuerdo al artículo 8 del reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, para aquellos estudiantes que no puedan realizar evaluación continua y esté suficientemente justificado, se ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única final que ponderará 100% consistente en examen de Teoría/Problemas, examen y defensa de informe técnico.

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

1. Examen de teoría/problemas (80 %). Se evaluarán, fundamentalmente, las competencias CB7, CG01, CEATE05 y TC5. Se realizará un examen final, que constará de problemas relacionados con los contenidos tratados en las sesiones de Teoría/Problemas.

2. Defensa de Trabajos e Informes Escritos (20 %). Se evaluarán, fundamentalmente, la adquisición de las competencias TC1, CB10, CG04 y CEATE05. Se realizará una actividad de comprensión de texto y escritura en lengua inglesa, relacionada con contenidos tratados en las sesiones de teoría.

OBSERVACIONES:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

De acuerdo al artículo 8 del reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, para aquellos estudiantes que no puedan realizar evaluación continua y esté suficientemente justificado, se ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única final que ponderará 100% consistente en examen de Teoría/Problemas, examen y defensa de informe técnico.

9. Organización docente semanal orientativa:

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
02-10-2023	3	0	0	0	0		Tema 1
09-10-2023	3	0	0	0	0		Tema 1
16-10-2023	3	0	0	0	0		Tema 2
23-10-2023	3	0	0	0	0		Tema 2
30-10-2023	3	0	0	0	0		Tema 3
06-11-2023	3	1.5	0	0	0		Tema 3
13-11-2023	3	1.5	0	0	0		Tema 3
20-11-2023	3	1.5	0	0	0		Tema 3
27-11-2023	3	1.5	0	0	0		Tema 4
04-12-2023	3	1.5	0	0	0		Tema 4
11-12-2023	3	1.5	0	0	0		Tema 5
18-12-2023	1.5	1.5	0	0	0		Tema 5
08-01-2024	0	1.5	0	0	0		Tema 6
15-01-2024	0	1.5	0	0	0		Tema 6
22-01-2024	0	2	0	0	0	Examen (Teoría + Problemas)	

TOTAL 34.5 15.5 0 0 0