

Grado en Ingeniería Química

Curso Primero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Bases de la Ingeniería Química		CÓDIGO	GIQUIM01-1-010
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Química	CENTRO	Facultad de Química	
TIPO	Obligatoria	Nº TOTAL DE CREDITOS	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	IDIOMA	Español	
COORDINADOR/ES		EMAIL		
González Sánchez Carlos		cgs@uniovi.es		
PROFESORADO		EMAIL		
González Sánchez Carlos		cgs@uniovi.es		
PAREDES ALVAREZ JOSE RAMON		paredesjose@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura “Bases de la Ingeniería Química” forma parte del módulo Fundamental del 1º Curso de la titulación de Graduado/a en Ingeniería Química de la Universidad de Oviedo y pertenece a la Materia Ingeniería Química de dicha titulación. La asignatura es impartida por el Área de Ingeniería Química del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Es una asignatura obligatoria que debe superarse para poder cursar las asignaturas de Fenómenos de Transporte y Operaciones Básicas I. Flujo de fluidos. Permite conocer al alumno el ámbito que abarca la Ingeniería Química y los pilares básicos en los que se asientan el cálculo y el diseño de los procesos químicos. El enfoque de la asignatura pretende que los alumnos conozcan bien las bases teóricas en que se asienta la Ingeniería Química y que las sepan aplicar a la resolución de distintos problemas de aplicación práctica.

Las principales capacidades que adquirirán los estudiantes que cursen y superen esta asignatura serán las siguientes:

- Capacidad para plantear y resolver balances de materia y energía en distintos ámbitos (procesos con recirculación, derivación y purga, procesos por etapas, producción de energía, refrigeración y licuación de gases)
- Capacidad para comprender las Operaciones Básicas que pueden integrar un proceso químico, los principios en que se fundamenta su diseño, los equipos básicos utilizados en las mismas, así como sus aplicaciones en la industria química.
- Capacidad para comprender los tipos de Reactores Químicos ideales, así como los fundamentos en los que se basa su diseño.
- Capacidad para comprender los fundamentos de las estimaciones económicas y del control de Procesos Químicos.
- Capacidad para comprender las repercusiones medioambientales de los Procesos Químicos, así como los tratamientos de los efluentes gaseosos, líquidos y sólidos que se

pueden producir en los mismos.

Las clases expositivas se complementan con la realización de ejercicios prácticos.

3. Requisitos

La asignatura no tiene prerequisites especiales, pero resulta muy conveniente que los alumnos tengan conocimientos bien asentados de las materias básicas de Matemáticas (especialmente, los correspondientes a resolución de sistemas de ecuaciones, cálculo diferencial e integral), Física y Química (especialmente los correspondientes a Cinética y Equilibrio Químico). Resulta también recomendable que los alumnos tengan unos conocimientos básicos acerca del Primer y Segundo Principios de la Termodinámica, así como de algunas de las funciones termodinámicas principales (energía interna, entalpía, entropía).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se trabajarán en esta asignatura son:

Competencias generales

CG1 (i)	Capacidad para realizar análisis y síntesis de un proceso en un entorno bien o parcialmente definido.	
CG2 (i)	Capacidad para organizar y planificar la formulación y resolución de problemas de carácter investigador o productivo	
CG13 (p)	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.	
CG14 (s)	Tener capacidad para el aprendizaje autónomo, el entrenamiento y la readaptación continua a nuevos tiempos, nuevos retos, nuevas tecnologías, nuevos equipos y nuevas condiciones de trabajo, así como para la interacción sinérgica con expertos de áreas afines o complementarias, de forma crítica y autocrítica.	
CG15 (s)	Capacidad para el estudio, la investigación y el desarrollo científico y tecnológico en el ámbito de la Ingeniería Química, de forma creativa y continua.	
CG20 (s)	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	
CG21 (s)	Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, así como para implantar sistemas de conservación de recursos, desarrollo sostenible y conservación del Medio Ambiente.	

Competencias específicas

CE1 (a)	Capacidad para interiorizar, por vía de comprensión crítica, los conceptos fundamentales de las ciencias básicas experimentales e incorporarlos de forma fluida al pensamiento crítico y experto, fuera y dentro del ámbito del trabajo.
CE2 (a)	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.
CE4 (a)	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CE5 (a)	Capacidad para aplicar conocimientos básicos de Matemáticas, Física, Química a la creación de un cuerpo de doctrina, la Ingeniería Química, que permita la resolución de problemas planteados en la Industria de Procesos.
CE6 (a)	Incorporar de forma natural y motivada los modelos y el lenguaje matemático a la interpretación rigurosa y generalizada de los fenómenos de cambio termodinámico, fenómenos de transporte y reactividad química.
CE7 (a)	Conocimientos sobre Balances de Materia y Energía, Operaciones de Separación, Ingeniería de la Reacción Química, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
CE14 (a)	Conocimientos para integrar en el núcleo de la Ingeniería Química los fundamentos científicos del Equilibrio, la Cinética y la Estequiometría y los recursos de Estrategia, Dinámica, Simulación y Control propios de las Ingenierías de Proceso.
CE20 (d)	Capacidad para aplicar principios básicos de Economía a la gestión productiva de la Empresa
CE21 (d)	Capacidad para aplicar programas medioambientales y de desarrollo sostenible a las industrias de procesos
CE28 (p)	Capacidad para concebir, modelizar y diseñar transformaciones físicas y químicas de interés práctico en el laboratorio y en la industria.

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

RBIQ1:	Plantear y resolver balances de materia y energía en distintos ámbitos (procesos por etapas, diseño de reactores ideales, producción de energía, refrigeración y licuación de gases).
RBIQ2:	Conocer los principios en que se fundamenta el diseño de las Operaciones Básicas, los equipos básicos utilizados en las mismas, así como sus aplicaciones en la industria química.
RBIQ3:	Conocer los tipos de Reactores Químicos ideales, así como los fundamentos en los que se basa su diseño.
RBIQ4:	Conocer los fundamentos de las estimaciones económicas y del control de Procesos Químicos, así como de los tratamientos de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos que se pueden producir en los mismos.

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura “Bases de la Ingeniería Química” se han organizado con arreglo a los siguientes bloques:

Bloque I. Etapas de los procesos industriales e Ingeniería Química

Tema 1. Procesos químicos e Ingeniería Química.

Tema 2. Sistemas de magnitudes y unidades.

Bloque II. Balances de materia en régimen estacionario y no estacionario

Tema 3. Balances de materia macroscópicos en régimen estacionario.

Tema 4. Balances de materia en procesos con recirculación, derivación y purga.

Tema 5. Balances de materia macroscópicos en régimen no estacionario.

Bloque III. Operaciones básicas en Procesos Químicos. Fundamentos de las operaciones de separación. Introducción a los fenómenos de transporte

Tema 6. Introducción a las Operaciones Básicas y a los Fenómenos de Transporte.

Tema 7. Operaciones Básicas de Transporte de Cantidad de Movimiento.

Tema 8. Operaciones Básicas de Transmisión de Calor.

Tema 9. Operaciones Básicas de Transferencia de Materia.

Tema 10. Operaciones Básicas de Transferencia Simultánea de Calor y Materia.

Bloque IV. Aplicaciones de los Balances de Materia en el Cálculo de Procesos por Etapas

Tema 11. Absorción.

Tema 12. Extracción Líquido-Líquido.

Bloque V. Reactores ideales

Tema 13. Conceptos básicos termodinámicos y cinéticos.

Tema 14. Clasificación de los reactores ideales y aplicación de los balances de materia para su diseño.

Bloque VI. Balances de energía

Tema 15. Balances de energía macroscópicos.

Tema 16. Producción de energía.

Tema 17. Refrigeración y licuación de gases.

Bloque VII. Balances de energía en operaciones de separación y de reacción

Tema 18. Balances de energía en operaciones de separación.

Tema 19. Balances de energía en operaciones de transferencia aire-agua

Tema 20. Balance de energía en sistemas con reacción química.

Bloque VIII. Criterios económicos en los procesos químicos. Fundamentos del control de los procesos químicos y de la contaminación industrial

Tema 21. Criterios Económicos.

Tema 22. Fundamentos del Control de los Procesos Químicos.

Tema 23. Fundamentos del Control de la Contaminación Industrial

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de racionalizar la organización docente de la asignatura, se ha realizado la distribución de sus contenidos con arreglo a la siguiente tipología de modalidades docentes:

1. Presenciales

1. Clases expositivas
2. Prácticas de aula/Seminarios
3. Tutorías grupales
4. Sesiones de evaluación

1. No presenciales
 1. Trabajo autónomo
 2. Trabajo en grupo

La asignatura se imparte mediante 46 horas de clases expositivas, 7 h de prácticas de aula, 4 h de tutorías grupales y 3 h de sesiones de evaluación. Al comienzo del curso, los alumnos reciben información escrita que incluye la Guía Docente y también recibirán, con antelación a su resolución, los enunciados de los ejercicios que se desarrollarán en las clases. En las tutorías grupales los estudiantes dispondrán con suficiente antelación de los enunciados de las cuestiones y ejercicios que deben resolver de forma individual, o colectiva, antes de la tutoría.

Las clases expositivas se dedican a actividades teóricas o prácticas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, apoyadas con material visual cuyos originales están a disposición de los alumnos. Las clases prácticas de aula se dedican a actividades de discusión teórica y, preferentemente, a actividades prácticas que requieren una elevada participación del estudiante. En las tutorías grupales el alumno expondrá por escrito los ejercicios propuestos, y el profesor aclarará las dudas que los estudiantes hayan podido encontrar en la resolución de las tareas propuestas.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El valor de cada uno de los sistemas de evaluación **tanto en convocatorias ordinarias como extraordinarias**, expresado en porcentaje, será el siguiente:

Sistemas de evaluación	Resultados de aprendizaje	Porcentaje
Evaluación de Prácticas de Aula y Tutorías Grupales	Todos	20%
Evaluación final	Todos	80%

Condiciones:

- **Prácticas de Aula y Tutorías Grupales:** Es obligatoria la asistencia a las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales, si bien, **en casos debidamente justificados será válida una asistencia superior al 80%**. Se tendrá en cuenta la participación activa y el trabajo realizado por cada estudiante en mismas. **Un 20% de la calificación final del estudiante se corresponderá con la valoración de estos aspectos.**
- **Evaluación final:** Al final del curso se realizará un examen escrito para comprobar el dominio de las materias correspondientes al curso, consistente en la respuesta a cuestiones de carácter teórico o teórico-práctico -que podrán estar integradas por distintos apartados y que podrán tener también formato de test- (un 50% de la nota del examen se corresponderá con la valoración de estas cuestiones) y la resolución de problemas (un 50% de la nota del examen se corresponderá con la valoración de estos problemas). **No se puede aprobar la asignatura con menos del 30% de la nota** asignada a la **parte teórico-práctica** y **con menos del 30% de la nota** asignada a la resolución de los **problemas**. Un 80% de la calificación final del estudiante corresponderá a la nota obtenida en el examen.
- **La calificación global mínima para superar la asignatura en cualquiera de las convocatorias no podrá ser inferior a 5,0.**

Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, la calificación de la evaluación final no podrá ser inferior al 40% de su valor máximo. Si se cumplen estas condiciones, la calificación global final se calculará teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación señalados en la tabla anterior.

Para todas las demás convocatorias del curso académico la calificación global final **se calculará con la nota obtenida en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales y la nota obtenida en la evaluación final correspondiente a la convocatoria, teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación** señalados para cada uno de ellos en la tabla anterior. También serán de aplicación los porcentajes mínimos correspondientes a la evaluación final, indicados más arriba. En caso de no disponer nota en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales, por no haber asistido en su momento, se asignará un cero en ese apartado en todas estas convocatorias.

Si el alumno se presenta a las **convocatorias extraordinarias con anterioridad al semestre en el que habitualmente se imparte la asignatura**, la calificación global final **se calculará con la nota obtenida en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales del curso académico inmediatamente anterior en el que fue impartida la asignatura y la nota obtenida en la evaluación final correspondiente a la convocatoria extraordinaria, teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación** señalados para cada uno de ellos en la tabla anterior. En caso de no disponer nota en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales, por no haber asistido en su momento, se asignará un cero en ese apartado en todas estas convocatorias.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Se fomentará que los estudiantes elaboren, conjuntamente, unos apuntes de los temas expuestos, a partir de las notas que tomen en clase durante las explicaciones realizadas por el profesor, las fotocopias de las transparencias o diapositivas facilitadas por éste, y la consulta de la bibliografía especializada disponible a través de la red de bibliotecas de la Universidad de Oviedo (BUO), localizada especialmente en la Facultad de Química.

A continuación se indica la bibliografía recomendada:

Bibliografía de referencia

1. G. Calleja Pardo, "Introducción a la Ingeniería Química", Síntesis.
2. D.H. Himmelblau, "Balances de Materia y Energía", Prentice Hall.
3. R.M. Felder & R. W. Rousseau, "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley.
4. J. Costa, "Curso de Química Técnica", Reverté.

Bibliografía complementaria

1. R.E. Balzhiser, H.R. Samuels & J.D. Eliassen, "Termodinámica Química para Ingenieros", Prentice Hall.
2. J. Ocón & G. Tojo, "Problemas de Ingeniería Química", Aguilar.
3. R.E. Treybal, "Operaciones de Transferencia de Masa", McGraw-Hill.
4. O. Levenspiel, "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté.
5. J.M. Díaz Fernández, "Ingeniería de Bioprocesos", Paraninfo.
6. R.H. Perry, "Manual del Ingeniero Químico. Volumen IV", McGrawHill.
7. Towler, G., Sinnott, R., "Chemical Engineering Design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design", Butterworth-Heinemann/Elsevier.

