

Grado en Química

Curso Segundo

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Ingeniería Química		CÓDIGO	GQUIMI01-2-008
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Química	CENTRO	Facultad de Química	
TIPO	Obligatoria	N° TOTAL DE CREDITOS	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	IDIOMA	Español	
COORDINADOR/ES		EMAIL		
Marín González Pablo		marinpablo@uniovi.es		
Leyva Díaz Juan Carlos		jcleyvadiaz@uniovi.es		
PROFESORADO		EMAIL		
Marín González Pablo		marinpablo@uniovi.es	(English Group)	
Leyva Díaz Juan Carlos		jcleyvadiaz@uniovi.es		

2. Contextualización

La asignatura del 2º Curso de Grado en Química de la Universidad de Oviedo denominada “Ingeniería Química” es una asignatura obligatoria del módulo fundamental, que se considera de gran interés, debido a que contiene el conjunto de pilares básicos de la enseñanza de la Ingeniería Química. Permite al alumno conocer los fundamentos de los procesos industriales en la industria química. Los profesores que imparten la asignatura pertenecen al área de Ingeniería Química del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. En la modalidad de español, la asignatura será impartida por el Doctor Ignacio Medina Castaño, mientras que en la modalidad de inglés será impartida por el Doctor Pablo Marín González.

Los contenidos de la asignatura tienen además una componente de aplicación práctica sustancial, ya que se tratará de que los estudiantes resuelvan problemas sobre los conceptos teóricos correspondientes a la asignatura.

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

3. Requisitos

Para cursar esta asignatura es preciso haber superado las asignaturas de primer curso: Química General y Operaciones Básicas de Laboratorio y Herramientas Informáticas.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Los objetivos de la asignatura "Ingeniería Química" se concretan del modo que sigue:

Competencias (saber):

1. Adquirir los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades (CE1).
2. Identificar y desarrollar operaciones unitarias de ingeniería química (CE16)
3. Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE33).
4. Realizar cálculos y análisis de error con utilización correcta de magnitudes y unidades (CE35).

Habilidades (saber hacer):

1. Resolver problemas, cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados (CE20).
2. Relacionar la Química con otras disciplinas (CE34)
3. Poseer capacidad de tomar decisiones (CG5).

Actitudes (ser):

8. Demostrar capacidad de análisis y síntesis (CG1).
1. Resolver problemas de forma efectiva (CG2).
2. Gestionar adecuadamente la información (CG6).
3. Expresarse correctamente en castellano (CG8).
4. Aprender de forma autónoma (CG9).
5. Sensibilizarse con los temas vinculados al medio ambiente (CG12).
6. Desarrollar el razonamiento crítico (CG17).

7. Trabajar en equipo (CG18).

Estas competencias se traducen en los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Consultar y utilizar información científica de forma eficaz.
2. Reconocer y analizar problemas en el ámbito de la Ingeniería Química y planear estrategias para solucionarlos.
3. Elaborar y presentar correctamente un informe tanto de forma oral como escrita.
4. Manejar programas informáticos en el ámbito de la Ingeniería Química.
5. Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos, conceptos, principios y teorías relacionados con la Ingeniería Química.

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura “Ingeniería Química” se han organizado con arreglo a los siguientes temas, que se desarrollarán en este mismo orden:

Tema 1. Procesos de la Industria Química: Introducción a la ingeniería química.

Tema 2. Sistemas de Magnitudes y Unidades: Magnitudes fundamentales y derivadas. Sistemas de unidades absolutos. Sistemas de unidades técnicos. Relación entre los sistemas de unidades absolutos y técnicos. Sistemas de unidades ingenieriles. Sistema Internacional de unidades. Conversión de unidades.

Tema 3. Balances de Materia: El balance de materia. Programa de análisis de problemas de balances de materia. Resolución de problemas de balances de materia en los que no intervienen reacciones químicas. Resolución de problemas de balances de materia en los que intervienen reacciones químicas. Resolución de problemas de balances de materia en los que intervienen múltiples subsistemas.

Tema 4. Cálculos de Recirculación, Derivación y Purga: Recirculación. Derivación o “by pass”. Purga.

Tema 5. Operaciones Unitarias: Clasificación de las operaciones unitarias. Concepto de fuerza impulsora.

Tema 6. Operaciones de Transferencia de Materia: Destilación. Absorción y desorción. Extracción. Adsorción. Intercambio iónico.

Tema 7. Operaciones de Transmisión de Calor: Mecanismos de transmisión de calor. Aparatos para el intercambio de calor. Intercambiadores de calor. Evaporadores. Condensadores.

Tema 8. Operaciones de Transferencia Simultánea de Calor y Materia: Acondicionamiento de gases (humidificación). Cristalización. Secado. Liofilización.

Tema 9. Operaciones de Transporte de Cantidad de Movimiento: Circulación interna de fluidos (conducciones, dispositivos que suministran energía mecánica al fluido, válvulas, medidores de caudal). Circulación de fluidos a través de un lecho de sólidos (fluidización, filtración). Movimiento de sólidos en el seno de fluidos (sedimentación, flotación, centrifugación, agitación y mezcla de líquidos).

Tema 10. Operaciones Complementarias: Trituración y molienda. Tamizado. Almacenaje de materiales.

Tema 11. Reactores Ideales: Introducción a la termodinámica y cinética química. Definición de la velocidad de reacción. Ecuación cinética. Orden de reacción. Coeficiente cinético. Conversión. Tipos de reactores ideales. Reactor ideal discontinuo. Tiempo espacial y velocidad espacial. Reactor de flujo de mezcla completa. Reactor de flujo en pistón.

Tema 12. Balances de Energía: Conceptos y unidades. El balance general de energía. Balances de energía para sistemas cerrados (sin reacción química). Balances de energía para sistemas abiertos (sin reacción química). Procesos reversibles y el balance de energía mecánica. Balances de energía con reacción química.

Tema 13. Producción de Energía: Máquinas térmicas no cíclicas: la máquina de vapor. Procesos cíclicos: el ciclo de Carnot. El ciclo de Rankine. Mejoras del ciclo de Rankine.

Tema 14. Refrigeración: Ciclo de Carnot de refrigeración. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor.

Tema 15. Licuación de Gases: Licuación por expansión libre (método Linde).

Tema 16. Humidificación: Humedad molar. Humedad absoluta. Humedad relativa. Humedad porcentual. Punto de rocío. Volumen específico del gas húmedo. Calor específico del gas húmedo. Entalpía específica. Temperatura húmeda. Temperatura de saturación adiabática. Diagrama psicrométrico. Métodos de humidificación (Mezcla de dos masas de gases húmedos. Poniendo el gas en contacto con un sólido húmedo. Poniendo el aire en contacto con agua en una columna de humidificación adiabática).

Tema 17. Criterios Económicos: Flujo del dinero asociado a un proceso. Tipos de capital. Costes de producción. Beneficios. Rentabilidad. Amortización.

Tema 18. Optimización Económica: Técnicas de optimación. Clasificación de las variables optimables. La capacidad óptima de proyecto. El emplazamiento. El coeficiente de utilización: producciones crítica y de cierre. Variables de detalle.

Tema 19. Control de los Procesos Químicos: Introducción al control. Tipos de sistemas de control. Elementos y diagrama de un sistema de control de lazo cerrado. Tipos de acción de control.

Tema 20. Contaminación del Agua: Definición de contaminación. Tipos de contaminación. Compuestos contaminantes. Medición analítica de la contaminación. Determinación de la materia orgánica putrescible. Tratamiento de las aguas residuales (tratamiento previo, primario, secundario o biológico y terciario). Desinfección. Tratamiento de fangos.

Tema 21. Contaminación Atmosférica: Concepto de contaminación atmosférica. Unidades de expresión. Contaminantes más importantes. Evaluación de la contaminación

atmosférica (conceptos de emisión e inmisión). Procesos de depuración. Equipos de separación de partículas. Equipos de eliminación de gases.

Tema 22. Contaminación por Residuos Sólidos: Tipos de residuos sólidos. Tratamiento de los residuos sólidos (recogida y transporte, aprovechamiento y eliminación).

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. Actividades transversales
 5. Sesiones de evaluación

1. No presenciales
 1. Trabajo autónomo

La asignatura se imparte mediante 42 horas de clases expositivas, 7 h de prácticas de aula y 4 h de tutorías grupales. Al comienzo del curso, los alumnos reciben información escrita que incluye la Guía Docente y los enunciados de todos los ejercicios numéricos que se desarrollarán en las clases prácticas de aula.

Las clases expositivas son clásicas exposiciones magistrales, apoyadas con material visual cuyos originales están a disposición de los alumnos. Las clases prácticas de aula (PA y TG) se dedican íntegramente a la resolución y discusión de ejercicios numéricos previamente propuestos. Los alumnos tienen la opción de trabajar previamente estos ejercicios a medida que se expone la materia. Se resolverán cuestiones y problemas con la participación conjunta de profesor y estudiantes.

Temas	Horas totales	<i>Clase Expositivas</i>	<i>Prácticas de aula /Seminarios</i>	<i>Prácticas de laboratorio /campo</i>	<i>Tutorías grupales</i>	<i>Actividades transversales</i>	<i>Sesiones de Evaluación</i>	Total	<i>Trabajo grupo</i>	<i>Trabajo autónomo</i>	Total
Presentación	1	1	--	--	--	--	--	1	--	--	0
Tema 1	1	1	--	--	--	--	--	1	--	--	0
Tema 2	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 3	17	4	2	--	1	--	--	7	--	10	10
Tema 4	16	4	1	--	1	--	--	6	--	10	10
Tema 5	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 6	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 7	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 8	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 9	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 10	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 11	11	3	1	--	--	--	--	4	--	7	7

Tema 12	18	4	2	--	1	--	--	7	--	11	11
Tema 13	10	2	--	--	1	--	--	3	--	7	7
Tema 14	6	2	--	--	--	--	--	2	--	4	4
Tema 15	6	2	--	--	--	--	--	2	--	4	4
Tema 16	13	2	1	--	1	--	--	4	--	9	9
Tema 17	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 18	5	2	--	--	--	--	--	2	--	3	3
Tema 19	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 20	6	2	1	--	--	--	--	3	--	3	3
Tema 21	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Tema 22	3	1	--	--	--	--	--	1	--	2	2
Actividades transversales	4	--	--	--	--	4	--	4	--	--	--
Evaluación	3	--	--	--	--	--	3	3	--	--	--
Total	150	40	8	--	5	4	3	60	--	90	90

Tabla 1. Distribución de los contenidos de la asignatura

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	40	66,7	60 (40%)
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	8	13,3	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	--	--	
	Tutorías grupales	5	8,3	
	Exposición trabajos en grupo	--	--	
	Actividades transversales	4	6,7	
	Sesiones de evaluación	3	5	
No presencial	Trabajo en Grupo	--	--	90 (60%)
	Trabajo Individual	90	100	
Total		150		

Tabla 2. Reparto horario entre las diferentes modalidades docentes

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes, en la convocatoria ordinaria de enero, se realizará de la siguiente forma:

Se tendrán en cuenta las tutorías grupales y el examen escrito realizado. Ambas actividades tendrán una puntuación comprendida entre 0 y 10 puntos.

Tutorías grupales: Se valorará el trabajo realizado por cada estudiante en las actividades correspondientes a la tutoría grupal. Un 20 % de la calificación final del estudiante se

corresponderá con la valoración de estos aspectos.

Examen: Se realizará un examen escrito para comprobar el dominio de las materias correspondientes al curso, consistente en la respuesta a cinco cuestiones y la resolución de dos problemas. Un 80 % de la calificación final del estudiante corresponderá a la nota obtenida en el examen.

Para aprobar la asignatura la suma global deberá estar comprendida entre 5 y 10 puntos, siendo necesario obtener, al menos, 4 puntos en el examen.

En las demás convocatorias, la evaluación se realizará mediante un examen escrito consistente en la respuesta a cinco cuestiones y la resolución de dos problemas. Este examen constituirá el 100 % de la calificación final.

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 los profesores, las fotocopias de las transparencias o diapositivas facilitadas por éstos, 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.

Libros de referencia:

J. Costa, "Curso de Química Técnica", Reverté.

D.H. Himmelblau, "Balances de Materia y Energía", Prentice Hall.

D.H. Himmelblau, "Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química", Prentice Hall, 6ª Edición.

Libros de consulta:

R.E. Balzhiser, H.R. Samuels & J.D. Eliassen, "Termodinámica Química para Ingenieros", Prentice Hall.

E. Costa, "Ingeniería Química. 1. Conceptos Generales", Alhambra.

J.H. Coulson & J.F. Richardson, "Ingeniería Química", Tomo III, Reverté.

R.M. Felder & R. W. Rousseau, "Principios Elementales de los Procesos Químicos", Addison-Wesley.

D.A. Hougen, K.H. Watson & R.A. Ragatz, "Principios de los Procesos Químicos", Reverté.

O. Levenspiel, "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Reverté.

F. de Lora & J. Miró, "Técnicas de Defensa del Medio Ambiente", Labor.

J. Ocón & G. Tojo, "Problemas de Ingeniería Química", Aguilar.

D.F.Rudd & C.C. Watson, "Estrategia en Ingeniería de Procesos", Alhambra.

R.E. Treybal, "Operaciones de Transferencia de Masa", McGraw-Hill.

A. Vian, "El Pronóstico Económico en Química Industrial", Alhambra .

