



GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

Facultad de Ciencia y Tecnología

Guía de 2º Curso del Estudiante

Curso: 2014/15

Tabla de Contenidos

INFORMACIÓN DEL GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA	2
PRESENTACIÓN	2
COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN.....	2
ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS DE GRADO	3
LAS ASIGNATURAS DE SEGUNDO CURSO EN EL CONTEXTO DEL GRADO	5
TIPOS DE ACTIVIDADES A REALIZAR	7
DOCENCIA IMPARTIDA EN INGLÉS.....	8
PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL	8
ANEXO1	9

Información del Grado en INGENIERÍA QUÍMICA

Presentación

Bienvenido al 2º Curso del Grado de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco. Con la formación en conocimientos básicos alcanzada el curso anterior, en este curso se introducen materias tecnológicas básicas más específicas de la Ingeniería Química, donde se comienza a abordar el estudio de todos aquellos sistemas en los que las sustancias experimentan una modificación en su composición, contenido energético o estado físico.

Ahora es el momento adecuado para informarse de los programas de intercambio que deberá solicitar el próximo año académico si desea finalizar el Grado con alguna estancia en el extranjero cursando parte de los estudios de último curso y/o Trabajo Final de Grado. La información que necesita sobre los programas de intercambio académico, y también de prácticas en empresas y formación complementaria, se lleva a cabo a través del Servicio de Asesoramiento del Estudiante de Ciencia y Tecnología (SAECYT), que se encarga de la gestión de los trámites administrativos (en el caso de las prácticas externas utilizando el sistema informático PraktiGes de la UPV-EHU).

Competencias de la Titulación

El Grado en Ingeniería Química debe formar profesionales que conozcan el diseño de Procesos y Productos, incluyendo la concepción, cálculo, construcción, puesta en marcha y operación de equipos e instalaciones donde se efectúen Procesos en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la Industria Química y de otros sectores relacionados como el Farmacéutico, Biotecnológico, Alimentario o Medioambiental.

Con esta formación podrá desempeñar puestos en la Industria Manufacturera, en empresas de Diseño y Consultoría, en tareas de Asesoría Técnica, Legal o Comercial, en la Administración y en la Enseñanza en los niveles secundario y universitario, así como el ejercicio libre de la profesión y la elaboración de dictámenes y peritaciones.

Estructura de los Estudios de Grado

El plan de estudios está orientado hacia objetivos concretos relacionados con la adquisición de las competencias que se han considerado esenciales para tu graduación en Ingeniería Química. La secuenciación de las materias y de las asignaturas está planteada para que el estudiante pueda ir alcanzando, de forma escalonada la formación en Ingeniería Química. Los contenidos formativos están diseñados con un número de créditos necesarios para alcanzar las competencias y, al mismo tiempo, adecuados para que el esfuerzo requerido sea factible para la mayoría de los/as estudiantes.

Tabla 1. Estructura de los estudios y organización de las enseñanzas.

Tipo	Curso 1º	Curso 2º	Curso 3º	Curso 4º	TOTAL
Materias básicas de rama ingenieril	48	27			75
Obligatorios	12	33	60	19,5	124,5
Prácticas Externas				12	12
Trabajo Fin Grado				10,5	10,5
Optativos				18	18
Total	60	60	60	60	240

Módulo 1. FORMACIÓN BÁSICA (75 créditos)

Integrado principalmente por las materias básicas de la Ingeniería Química, con el objetivo de que el/la estudiante adquiera capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas propios de estas áreas, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar, en el campo de la Ingeniería Química, los fundamentos científicos y tecnológicos de la química, matemáticas, estadística, física, informática, expresión gráfica y administración de empresa.

Módulo 2. COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL (61,5 créditos)

Integrado por materias comunes de la rama industrial, en el que se pretende que el/la estudiante adquiera la capacidad para el diseño y modelización de sistemas dinámicos, operaciones y procesos, en el ámbito de la Ingeniería Química, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar en el campo de la Ingeniería Química los fundamentos científicos y tecnológicos de química, materiales, electrotecnia y electrónica, automática y control, energía y mecánica de fluidos, medioambiente, diseño mecánico y proyectos de ingeniería.

Módulo 3. TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INGENIERÍA QUÍMICA (63 créditos)

Integrado por materias específicas, en el que se pretende que el/la estudiante adquiera capacidad para aplicar criterios de calidad y procedimientos de mejora continua en los sistemas productivos, tecnológicos y de servicios que ofrece la Ingeniería Química a la Industria Química y a otros sectores industriales relacionados. Se persigue dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar, en el campo de la Ingeniería Química, los fundamentos científicos y tecnológicos de las bases de la ingeniería química, transferencia de materia y operaciones de separación, cinética y reactores químicos, biotecnología, ingeniería de procesos y producto.

Módulo 4. INTENSIFICACIÓN (18 créditos)

Integrado por 8 asignaturas optativas cuyo objetivo es la intensificación en el conocimiento y aplicación de materias de la Ingeniería Química y la proyección del conocimiento y capacidades adquiridas previamente por los/as alumnos/as hacia sectores industriales de actualidad, que son de interés estratégico, desde las perspectivas económica y social. Así, deberás cursar 4 asignaturas, de las 8, en las que podrás adquirir capacidades de interés en los sectores industriales del petróleo y petroquímica, de energías renovables, ecoindustria e industria asociada al medio ambiente y a la microbiología y biotecnología, integrando la filosofía de la seguridad y las acciones de minimización de riesgos con el resto de capacidades.

Módulo 5. PRÁCTICAS EXTERNAS (12 créditos)

Las prácticas externas proporcionan una visión aplicada de los conocimientos y un contacto directo con la industria. Se establecen 12 créditos de prácticas externas obligatorias que se realizarán en empresas o centros públicos con una duración de 300 horas de presencia del estudiante. La UPV/EHU tiene establecidos convenios con un importante número de empresas que se comprometen a incorporar estudiantes para la realización de prácticas, entre las que se incluyen algunas de las más

representativas de los sectores industriales en los que presta servicio la Ingeniería Química.

Módulo 6. TRABAJO FIN DE GRADO (10,5 créditos)

El Trabajo Fin de Grado es el ejercicio final previo a la graduación, en el que el/la alumno/a realiza una síntesis de todas las competencias adquiridas a lo largo de la carrera, en todas y cada una de las asignaturas

Las Asignaturas de Segundo Curso en el Contexto del Grado

Las asignaturas que desarrollará en segundo curso son las mostradas en la Tabla 2. Como puede observar, se corresponden con las del módulo de formación básica, el módulo a la rama Industrial y las específicas de Ingeniería Química.

Tabla 2. Distribución de créditos de las asignaturas de segundo curso de I.Q.

MODULO	Tipo	Asignatura	Semestre	Créditos
Tecnología específica: ingeniería química	Obligatoria	Experimentación en Ingeniería Química I	1-2	9
Formación básica	Básica de rama	Cálculo Numérico en Ingeniería Química	1-2	9
Común a la rama industrial	Obligatoria	Mecánica de Fluidos	1	6
Común a la rama industrial	Obligatoria	Termodinámica Aplicada	1	6
Formación básica	Básica de rama	Estadística Aplicada	1	6
Formación básica	Básica de rama	Economía General y Organización de Empresas	1	6
Formación básica	Básica de rama	Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador	2	6
Tecnología específica: ingeniería química	Obligatoria	Cinética de los Procesos Químicos	2	6
Común a la rama industrial	Obligatoria	Transmisión de Calor	2	6

Un breve contenido de cada una de las asignaturas se ha reflejado en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen de los contenidos de las asignaturas de segundo curso de I.Q.

Asignatura	Resumen del contenido de las asignaturas
Experimentación en Ingeniería Química I	<p>Prerrequisitos: Para matricularse de esta asignatura los alumnos deberán haberse matriculado, al menos una vez, de las siguientes asignaturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecánica de fluidos - Transmisión de calor - Cinética de los procesos químicos - Termodinámica aplicada <p>Desarrollos prácticos en el laboratorio asociadas a las asignaturas de ingeniería química de segundo curso. Diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada sobre termodinámica aplicada, mecánica de fluidos, transmisión de calor, cinética de los procesos químicos. Aplicación de los resultados experimentales para realizar diseños.</p>
Cálculo Numérico en Ingeniería Química	Algoritmos de cálculo y uso de software. Cálculo de raíces. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Diferenciación e integración numérica. Ajuste de curvas. Interpolación. Optimización. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales
Mecánica de Fluidos	Análisis dimensional. Flujo de fluidos. Ecuaciones básicas para el flujo de fluidos. Equipos. Operaciones básicas basadas en el flujo de fluidos.
Termodinámica Aplicada	Magnitudes termodinámicas. El primer principio. Propiedades volumétricas de fluidos puros. Calor y termodinámica. El segundo y el tercer principios. Propiedades termodinámicas de fluidos. Energía a partir de calor. Termodinámica de disoluciones. Equilibrios.
Estadística Aplicada	Variables aleatorias y distribución de probabilidad. Estadística descriptiva. Contraste de hipótesis. Muestreo. Correlación y regresión. Análisis de varianza. Uso de paquetes estadísticos
Economía General y Organización de Empresas	Actividad económica y factores productivos. La oferta, la demanda y el mercado. El mercado de trabajo. El dinero y el sistema financiero. La inflación. La empresa y la producción. El mercado de competencia perfecta. El monopolio. La empresa. Administración de las organizaciones. Planificación y control. Organización. Integración del personal. Dirección. Producción.
Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador	Sistemas y normas de representación y acotación. Diagramas de bloques y diagramas de flujo de procesos. Representación gráfica de equipos e instalaciones industriales. Diseño asistido por ordenador.

Cinética de los Procesos Químicos	Velocidad de reacción. Reacciones elementales y no elementales. Métodos diferenciales e integrales de análisis de datos. Reacciones en fase líquida. Catálisis homogénea. Catalizadores sólidos. Métodos cinéticos en catálisis heterogénea. Reacciones heterogéneas no catalíticas.
Transmisión de Calor	Mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección natural y forzada, radiación. Transmisión de calor con cambio de fase. Equipos: cambiadores, evaporadores.

Las Fichas de las asignaturas con la información completa se muestran en el Anexo I de la guía. Esta información está disponible en la WEB de la Facultad de Ciencia y Tecnología:

http://www.zientzia-teknologia.ehu.es/p240-content/es/contenidos/enlace/ztf_fct_titulaciones/es_indice/grados.html#iq

y podrá ser actualizada durante el curso.

Tipos de actividades a realizar

En la intranet del grado de Ingeniería Química podrá encontrar el calendario actualizado de actividades a desarrollar a lo largo del curso. Además en las Tablas 4a y 4b se resume la distribución docente en horas presenciales en función del tipo de actividad.

Tabla 4a. Distribución docente (en horas presenciales) en el primer semestre.

Asignatura	Magistral	Prácticas de aula	Prácticas de ordenador	Seminario	Prácticas de laboratorio
Experimentación en Ingeniería Química I		5			20
Cálculo Numérico en Ingeniería Química	10	5	30		
Mecánica de Fluidos	30	20	5	5	
Termodinámica Aplicada	20	30		10	
Estadística Aplicada	24	18	18		
Economía General y Organización de Empresas	40	10		10	
Total	124	88	53	25	20

Tabla 4b. Distribución docente (en horas presenciales) en el segundo semestre.

Asignatura	Magistral	Prácticas de aula	Prácticas de ordenador	Seminario	Prácticas de laboratorio
Experimentación en Ingeniería Química I		5			60
Cálculo Numérico en Ingeniería Química	10	5	30		
Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador	15	20	15	10	
Cinética de los Procesos Químicos	20	30		10	
Transmisión de Calor	30	20	5	5	
Total	75	80	50	25	60

Docencia impartida en Inglés

Con el objetivo de poder recibir alumnos extranjeros y principalmente mejorar las competencias transversales en comunicación en el idioma más utilizado en el ámbito científico-técnico, se ha abierto un programa piloto durante los cursos 2014/15 y 2015/16 para impartir docencia en inglés. Los estudiantes de 2º curso de Ingeniería Química y Biotecnología podrán elegir cursar la asignatura de Mecánica de Fluidos (*Fluid Mechanics*) en inglés.

Plan de Acción Tutorial

Siguiendo las actuaciones del Plan de Acción Tutorial, durante el primer mes (septiembre) debéis concertar una entrevista con vuestro Tutor, asignado en el primer curso del Grado. El objetivo es ofrecer una orientación en cuestiones relacionadas con el ámbito académico y profesional y realizar un seguimiento de los progresos en el aprendizaje y la adquisición de competencias transversales. El seguimiento/valoración está basado en una serie de entrevistas periódicas entre el alumno y el Tutor.

Las materias que requieran una calificación en estas competencias, serán también valoradas por el Tutor.

ANEXO I (FICHAS DE LAS ASIGNATURAS)

GUÍA DOCENTE 2014/15

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología
Plan GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

Ciclo Indiferente
Curso 2º curso

ASIGNATURA

26750 - Cálculo Numérico en Ingeniería Química

Créditos ECTS : 9

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Algoritmos de cálculo y uso de software. Cálculo de raíces. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Diferenciación e integración numérica. Ajuste de curvas. Interpolación. Optimización. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

Dado que la labor del Ingeniero Químico de diseño, análisis, síntesis y simulación de procesos y operaciones exigen la resolución de ecuaciones matemáticas complejas, el objetivo de esta asignatura es proporcionar herramientas de cálculo para dicha labor, clasificado en tres niveles:

- Conocer los métodos numéricos.
- Elegir el método más adecuado para cada circunstancia
- Adaptar a una herramienta de cálculo y resolver el problema numérico.

TEMARIO

- 1.- INTRODUCCIÓN. Objetivos del calculo numérico. Modelos matemáticos y solución de problemas en Ingeniería. Convergencia. Errores en el cálculo numérico
- 2.- CÁLCULO NUMÉRICO Y COMPUTADORAS. Utilización de las computadoras en el cálculo numérico. Diseño de algoritmos. Diagramas de flujo y pseudocódigo. Estructuras de selección. Estructuras de repetición
- 3.- SOFTWARE MS Excel. Entorno, introducción de datos, formato, cálculos básicos, funciones especiales, representación gráfica. Scilab: Entorno, vectores y matrices, cálculos básicos, funciones, representación gráfica de datos y resultados, entrada y salida de datos con formato, programas, subprogramas y funciones
- 4.- CÁLCULO DE RAÍCES. Métodos de intervalos. Métodos abiertos. Raíces de polinomios. Ejemplos
- 5.- SISTEMAS DE ECUACIONES. Sistemas lineales y no lineales. Método de Gauss. Gauss-Jordan. Métodos de descomposición. Inversión de matrices. Métodos iterativos. Gauss-Siedel. Ejemplos
- 6.- DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN. Métodos de integración de valores continuos y de valores discretos repartidos de forma regular e irregular. Reglas del trapecio, de Simpson y de Gauss-Legrende. Métodos de diferenciación numérica. Ejemplos.
- 7.- ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS Método de Euler. Métodos de Runge-Kutta. Métodos predictor-corrector. Ejemplos
- 8.- EDO CON VALORES FRONTERA. Tipos de problemas. Ecuaciones no lineales. Ejemplos
- 9.- AJUSTE DE CURVAS Regresión lineal. Métodos de ajuste por mínimos cuadrados. Regresión lineal múltiple. Regresión no lineal. Software para ajuste de curvas
- 10.- INTERPOLACIÓN. Interpolación de Newton. Interpolación de Lagrange. Interpolación por intervalos. Interpolación inversa y extrapolación. Ejemplos
- 11.- OPTIMIZACIÓN. Métodos de optimización unidimensionales. Métodos multidimensionales: directos, de gradiente. Optimización restringida. Software de optimización. Ejemplos
- 12.- ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES Ecuaciones elípticas y parabólicas. Método de las diferencias finitas. Ecuaciones recurrentes. Aplicación a los fenómenos de transporte. Ejemplos

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	20		10		60				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	20		25		90				

Leyenda: M: Maestral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
 GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

.

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo

- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

- Examen individual. 5 pruebas intermedias + 1 examen final: 60%
- Resolución de problemas: 15%
- Trabajos en grupo % 15
- Actitud y participación %10

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Herremientas de cálculo:

- SCILAB (<http://www.scilab.org/>)
- Microsoft EXCEL

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

Chapra, S. C., Canale, R. P. (1999); Métodos numéricos para ingenieros; McGraw-Hill

Bibliografía de profundización

Billo, E.J. (2007); Excel for Scientists and Engineers; Wiley-Interscience

Mathews, J.H., Fink, K.D. (2000);

Métodos Numéricos con Matlab (3ª ed.); Ed. Prentice Hall, 3ª edición

Finlayson, B.A. (2006); Introduction to Chemical Engineering Computing; Wiley-Interscience

Gerald, C.F. Wheatley, (2000) Análisis Numérico con Aplicaciones, Ed. Prentice Hall, 6ª edición.

Martín-Llorente, I., Pérez-García, V.M. Cálculo Numérico para Computación en Ciencia e Ingeniería. Ed. Síntesis

Revistas

Direcciones de internet de interés

GUÍA DOCENTE

2014/15

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

Curso 2º curso

ASIGNATURA

26755 - Cinética de los Procesos Químicos

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Conocer los principios de la cinética química, en sistemas homogéneos y heterogéneos, sin y con catalizador.
 Conocer los tipos de reactores experimentales utilizados para la obtención de datos cinéticos.
 Comprender los métodos de cálculo para la determinación de los parámetros y ecuaciones cinéticas y su aplicación con datos experimentales.

TEMARIO

1. INTRODUCCIÓN A LA CINÉTICA

La reacción química. Velocidad de reacción. La ecuación cinética. Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción. Teorías cinéticas.

2. REACCIONES ELEMENTALES Y NO ELEMENTALES

El mecanismo de reacción. Etapa controlante. Cinética de las reacciones elementales. Evolución de la concentración en reacciones elementales de orden cero, uno, dos y n. Reacciones elementales con más de un reactante. Mecanismos de reacción en reacciones no elementales: etapas en serie, en paralelo y reacciones autocatalíticas. Mecanismos de reacción en cadena. Determinación del mecanismo de la reacción.

3. METODOS DIFERENCIALES PARA EL ANALISIS DE DATOS CINETICOS

Obtención de datos experimentales. El reactor discontinuo. Reacciones con un único reactante: métodos de tanteo, regresión lineal y regresión no lineal. Reacciones con más de un reactante: métodos del exceso y de las cantidades estequiométricas. Reacciones reversibles. Reacciones en serie y en paralelo. Otros reactores para la obtención de datos cinéticos.

4. METODOS INTEGRALES PARA EL ANALISIS DE DATOS CINETICOS

Reacciones con un único reactante: regresión lineal, tiempos de vida fraccional, tiempo de vida media. Reacciones con más de un reactante: métodos del exceso y de las cantidades estequiométricas. Reacciones reversibles. Reacciones en serie y en paralelo. El reactor discontinuo de volumen variable. Variación fraccional de volumen.

5. REACCIONES EN FASE LIQUIDA Y EN DISOLUCION

Efecto de la presión en reacciones en fase gas y en fase líquida. Mecanismos de reacción en disolución. Velocidad de reacción en fase líquida.

6. CATALISIS HOMOGENEA

El fenómeno de la catálisis. Funciones del catalizador. Mecanismos y ecuaciones cinéticas en reacciones catalíticas homogéneas. Catálisis por ácidos y bases. Catálisis específica y general.

7. LOS CATALIZADORES SÓLIDOS

Estructura de un catalizador sólido. Los materiales catalíticos. Propiedades físicas, químicas y catalíticas. Preparación y caracterización de catalizadores sólidos. Mecanismos de reacción sobre catalizadores sólidos. Etapas físicas y químicas en el mecanismo de la reacción. Etapa controlante. Gradientes de concentración y temperatura. Estrategias para la determinación y comprobación del mecanismo de reacción.

8. MÉTODOS CINÉTICOS EN CATÁLISIS HETEROGÉNEA

Reactores para la obtención de datos: reactor tipo cesta y reactor de lecho fijo (diferencial e integral). Cálculo de parámetros cinéticos: velocidades iniciales, método diferencial, método integral. Métodos de regresión para la estimación de parámetros.

9. DESACTIVACIÓN DE CATALIZADORES SÓLIDOS

Origen de la desactivación: envenenamiento, envejecimiento, ensuciamiento (o desactivación por coque), pérdida de material activo. Clasificación de los procesos de desactivación. Cálculo de la ecuación cinética de desactivación. Ecuaciones de desactivación empíricas y mecanísticas.

10. REACCIONES HETEROGÉNEAS NO CATALÍTICAS

Reacciones heterogéneas no catalíticas. Reacciones sólido-fluido en partículas de tamaño constante. Modelos para partículas de tamaño decreciente. Determinación experimental de la etapa controlante.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	20	10	30						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	35	20	35						

Legenda:

M: Maestral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo

Aclaraciones :

Examen escrito a desarrollar: 50%
Prácticas (ejercicios, casos o problemas): 25%
Trabajos individuales o en grupo: 20%
Exposición de trabajos: 5%

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Libro de texto para la asignatura:

González Velasco, J.R., González Marcos, J.A., González Marcos, M.P., Gutiérrez Ortiz, J.I., Gutiérrez Ortiz, M.A.,
Cinética Química Aplicada, Ed. Síntesis, Madrid, 1999.

Material de la asignatura en Moodle:

<http://moodle3.ehu.es/course/view.php?id=4611>

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

Otra bibliografía básica (castellano):

Izquierdo, J.F., Cunill, F., Tejero, J., Iborra, M., Fité, C., Cinética de las Reacciones Químicas, Universitat de Barcelona, Barcelona 2004.

Izquierdo, J.F., Cunill, F., Tejero, J., Iborra, M., Fité, C., Problemas Resueltos de Cinética de las Reacciones Químicas, Universitat de Barcelona, Barcelona 2004.

Pérez Báez, S.O., Gómez Gotor, A., Problemas y Cuestiones en Ingeniería de la Reacción Química, Ed. Bellisco, Madrid 1998.

Soriano Costa, E., Alcaina Miranda, I., Cinética Química Aplicada. Problemas Resueltos, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia 1998.

Bibliografía de profundización

El reciente libro del Prof. Scott Fogler (Fogler, H.S., Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall, Boston 2011), de la Universidad de Michigan, es utilizado en casi todas las universidades americanas para materias relacionadas con la cinética e ingeniería de las reacciones químicas. MUY RECOMENDABLE.

Puede completarse con materiales de la página web <http://www.umich.edu/~essen/indexweb.htm>

Existe una edición anterior (Elementos de las reacciones químicas, 3^o ed.) que, aunque más reducida, tiene la ventaja de estar traducida al español.

Revistas

Industrial & Engineering Chemistry Research
International Journal of Chemical Kinetics
AIChE Journal
Applied Catalysis A: General; B: Environmental
Journal of Catalysis

Direcciones de internet de interés

<http://www.umich.edu/~essen/html/344/index.htm> (mencionada arriba)

<http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/kinetics/> (Definición de algunos conceptos cinéticos)

<http://www.science.uwaterloo.ca/~cchieh/cact/c123/chmknctcs.htm> (Definición de algunos conceptos cinéticos)

<http://www.ems.psu.edu/~radovic/KineticsHistory.html> (Breve historia de la cinética química)

GUÍA DOCENTE

2014/15

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

Curso 2º curso

ASIGNATURA

26734 - Economía General y Organización de Empresas

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Actividad económica y factores productivos. La oferta, la demanda y el mercado. El mercado de trabajo. El dinero y el sistema financiero. La inflación. La empresa y la producción. El mercado de competencia perfecta. El monopolio. La empresa. Administración de las organizaciones. Planificación y control. Organización. Integración del personal. Dirección. Producción

TEMARIO

Actividad económica y factores productivos La actividad económica. Problemas de escasez y elección. La frontera de posibilidades de producción. Conceptos básicos de economía aplicada. La economía industrial.
 La oferta, la demanda y el mercado El mercado y sus agentes. Tipos de mercados y de bienes. Demanda, la oferta y el equilibrio. Desplazamiento de las curvas de demanda y oferta. Aplicaciones del análisis de la oferta y la demanda.
 El mercado de trabajo La naturaleza del desempleo. La legislación sobre salarios mínimos. Los sindicatos y la negociación colectiva. Teorías convencionales del desempleo.
 El dinero y el sistema financiero El significado del dinero. Los bancos y el proceso de creación de dinero. El banco central. La política monetaria. Las instituciones financieras. El ahorro y la inversión en la contabilidad nacional.
 La inflación Causas y tipos de inflación. Las teorías convencionales sobre la inflación. Costes de la inflación. Políticas antiinflacionistas.
 La empresa y la producción La tecnología de la producción. Factores de producción. La producción y los costes. Las decisiones de producción de la empresa y la maximización de beneficios.
 El mercado de competencia perfecta Condiciones de competencia perfecta. Curvas de oferta a corto y largo plazo. La elasticidad de la oferta. El excedente del productor. El equilibrio competitivo y la eficiencia económica.
 El monopolio Mercados de competencia imperfecta. Características del monopolio. El equilibrio en el mercado monopolístico. La discriminación de precios y la regulación del monopolio.
 La empresa Concepto de empresa. Elementos y funciones de la empresa. La empresa como sistema. El empresario: funciones y tareas. Evolución histórica de la administración de empresas. Principios económicos de la empresa.
 Administración de las organizaciones Conceptos de administración. Las funciones administrativas: planificación, organización, integración del personal, dirección y control.
 Planificación y control Concepto de planificación. Proceso de planificación estratégica. Dirección participativa por objetivos. El proceso de control. Características de un sistema de control.
 Organización Estructura organizativa. Las partes fundamentales de la organización. Las unidades organizativas. Las relaciones organizativas. Diseño de la estructura organizativa.
 Integración del personal Funciones y actividades. Gestión y planificación de recursos humanos. Proceso de contratación. Evaluación del rendimiento. Remuneración del personal.
 Dirección Liderazgo y estilos de dirección. La motivación en la empresa. La comunicación en la empresa. Las decisiones en la empresa.
 Producción La función de producción en las organizaciones. Objetivos de la producción. Umbral de rentabilidad o punto muerto. Decisiones del sistema productivo. Tipos de sistemas productivos. I+D y calidad.

Temario:

- 1.- Actividad económica y factores productivos. La actividad económica. Problemas de escasez y elección. La frontera de posibilidades de producción. Conceptos básicos de economía aplicada. La economía industrial.
- 2.- La oferta, la demanda y el mercado. El mercado y sus agentes. Tipos de mercados y de bienes. Demanda, la oferta y el equilibrio. Desplazamiento de las curvas de demanda y oferta. Aplicaciones del análisis de la oferta y la demanda.
- 3.- El mercado de trabajo. La naturaleza del desempleo. La legislación sobre salarios mínimos. Los sindicatos y la negociación colectiva. Teorías convencionales del desempleo.
- 4.- El dinero y el sistema financiero. El significado del dinero. Los bancos y el proceso de creación de dinero. El banco central. La política monetaria. Las instituciones financieras. El ahorro y la inversión en la contabilidad nacional.
- 5.- La inflación. Causas y tipos de inflación. Las teorías convencionales sobre la inflación. Costes de la inflación. Políticas antiinflacionistas.
- 6.- La empresa y la producción. La tecnología de la producción. Factores de producción. La producción y los costes. Las decisiones de producción de la empresa y la maximización de beneficios.
- 7.- El mercado de competencia perfecta. Condiciones de competencia perfecta. Curvas de oferta a corto y largo plazo. La elasticidad de la oferta. El excedente del productor. El equilibrio competitivo y la eficiencia económica

- 8.- El monopolio. Mercados de competencia imperfecta. Características del monopolio. El equilibrio en el mercado monopolístico. La discriminación de precios y la regulación del monopolio.
- 9.- La empresa. Concepto de empresa. Elementos y funciones de la empresa. La empresa como sistema. El empresario: funciones y tareas. Evolución histórica de la administración de empresas. Principios económicos de la empresa
- 10.- Administración de las organizaciones. Conceptos de administración. Las funciones administrativas: planificación, organización, integración del personal, dirección y control.
- 11.- Planificación y control. Concepto de planificación. Proceso de planificación estratégica. Dirección participativa por objetivos. El proceso de control. Características de un sistema de control.
- 12.- Organización. Estructura organizativa. Las partes fundamentales de la organización. Las unidades organizativas. Las relaciones organizativas. Diseño de la estructura organizativa.
- 13.- Integración del personal. Funciones y actividades. Gestión y planificación de recursos humanos. Proceso de contratación. Evaluación del rendimiento. Remuneración del personal.
- 14.- Dirección. Liderazgo y estilos de dirección. La motivación en la empresa. La comunicación en la empresa. Las decisiones en la empresa.
- 15.- Producción. La función de producción en las organizaciones. Objetivos de la producción. Umbral de rentabilidad o punto muerto. Decisiones del sistema productivo. Tipos de sistemas productivos. I+D y calidad.

Bibliografía básica:

Torres López, J. (2005): "Economía Política". Ed. Pirámide, Madrid.

Buesa, M. y J. Molero (1998): ¿Economía industrial de España; organización, tecnología e internacionalización¿. Editorial Cívitas. Madrid.

Mochón, F. (2006): ¿Principios de Economía¿. Editorial McGraw-Hill. 3ª edición. Madrid.

Mochón F.; B. García-Alarcón y A. Mochón (1997): ¿Principios de Economía: Libro de Problemas¿. Ed. Mc-Graw Hill.

Soriano, B., Pinto, C., (2008): ¿Finanzas para no financieros¿, 3ª ed., Fundación ConfeMetal Editorial.

Monllor, J. (Coordinador), Antonio Carrasco Hernández, Jose I. Grás Castaño, Daniel Jiménez Jiménez y Pedro Soto Acosta (2006): ¿Administración de Empresas I¿. Editorial Diego Marín. Serie Tresmiles, año 2006.

Bibliografía de profundización:

Perez Goróstegui, E. (2006) ¿Introducción a la economía de la empresa¿, Centro de Estudios Ramón Areces.

Bueno Campos, E. (1996): ¿Organización de Empresas. Estructura, Procesos y Modelos¿. Ed. Pirámide, S.A., Madrid.

Porter, M.E. (1980): versión española: ¿Estrategia Competitiva¿. CECSA, México, 1982.

García S. (1997): ¿La Dirección por Valores¿. Ed. McGraw-Hill. Madrid.

Perez-Fdez de Velasco, JA: (1999): ¿Gestión de la calidad orientada a los procesos¿. ESIC.

Dolan S. (1999): ¿La gestión de los recursos humanos¿. Ed.McGraw-Hill. Madrid.

Lipsey, R.G. (1999): ¿Introducción a la economía positiva¿. Editorial Vicens Vives. 13ª edición. Barcelona.

Mochón, F. (2005): ¿Economía, teoría y política¿. Editorial McGraw-Hill. 5ª edición. Madrid.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	40	10	10						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	60	15	15						

Legenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
 GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

Garatu beharreko azterketa idatzia. Azken notaren %60.
 Zeregin praktikoak egitea eta aurkeztea (arriketak, kasuak, buruketak) %40.
 Irakasgaia gainditzeko, bai azterketa idatziaren zein zeregin praktikoaren ebaluaketa gainditu behar da.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Torres López, J., Economía Política, Ed. Pirámide, Madrid, 2005

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- Buesa, M. y J. Molero (1998): ¿Economía industrial de España; organización, tecnología e internacionalización¿. Editorial Cívitas. Madrid.
- Mochón F.; B. García-Alarcón y A. Mochón (1997): ¿Principios de Economía: Libro de Problemas¿. Ed. Mc-Graw Hill.
- Mochón, F. (2006): ¿Principios de Economía¿. Editorial McGraw-Hill. 3ª edición. Madrid.
- Soriano, B., Pinto, C., (2008): ¿Finanzas para no financieros¿, 3ª ed., Fundación ConfeMetal Editorial.
- Monllor, J. (Coordinador), Antonio Carrasco Hernández, Jose I. Grás Castaño, Daniel Jiménez Jiménez y Pedro Soto Acosta (2006): ¿Administración de Empresas I¿. Editorial Diego Marín. Serie Tresmiles, año 2006.

Bibliografía de profundización

- Perez Goróstegui, E. (2006) ¿Introducción a la economía de la empresa¿, Centro de Estudios Ramón Areces.
- Bueno Campos, E. (1996): ¿Organización de Empresas. Estructura, Procesos y Modelos¿. Ed. Pirámide, S.A., Madrid.
- Porter, M.E. (1980): versión española: ¿Estrategia Competitiva¿. CECOSA, México, 1982.
- García S. (1997): ¿La Dirección por Valores¿. Ed. McGraw-Hill. Madrid.
- Perez-Fdez de Velasco, JA: (1999): ¿Gestión de la calidad orientada a los procesos¿. ESIC.
- Dolan S. (1999): ¿La gestión de los recursos humanos¿. Ed.McGraw-Hill. Madrid.
- Lipsey, R.G. (1999): ¿Introducción a la economía positiva¿. Editorial Vicens Vives. 13ª edición. Barcelona.
- Mochón, F. (2005): ¿Economía, teoría y política¿. Editorial McGraw-Hill. 5ª edición. Madrid.

Revistas

- Expansión.
- Cinco Días

Direcciones de internet de interés

www.elpais.es

GUÍA DOCENTE

2014/15

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

Curso 2º curso

ASIGNATURA

26751 - Estadística Aplicada

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

- Utilizar métodos gráficos y numéricos para explorar, resumir y describir datos.
- Aplicar los conceptos básicos de la teoría de probabilidad en la inferencia estadística.
- Emplear la inferencia estadística en la estimación de parámetros poblacionales y contrastes de hipótesis.
- Construir modelos estadísticos que den respuesta a los problemas reales de la Ingeniería Química.
- Manejar paquetes estadísticos e interpretar los resultados.

TEMARIO

1. Estadística descriptiva.
2. Probabilidad.
3. Variables aleatorias.
4. Estimación por intervalos de confianza.
5. Contrastes paramétricos.
6. Contrastes no paramétricos.
7. Análisis de la varianza.
8. Regresión y correlación.
- . Prácticas con paquetes estadísticos.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	24		18		18				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	36		27		27				

Legenda: M: Maestral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo

Aclaraciones :

CONVOCATORIA ORDINARIA:

Examen escrito: 70%
Prácticas de ordenador: 20%
Trabajos y ejercicios: 10%

Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos 4 sobre 10 tanto en las prácticas de ordenador como en el examen escrito y la nota final debe ser al menos 5 sobre 10.

Si en la evaluación continua de prácticas de ordenador no se ha obtenido al menos 4 sobre 10 se realizará un examen de prácticas en la fecha de la convocatoria ordinaria.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Examen escrito: 80%
Prácticas de ordenador: 20%

En la fecha de la convocatoria extraordinaria se realizará un examen escrito y un examen de prácticas de ordenador. Si la calificación de prácticas de ordenador de la convocatoria ordinaria es al menos un 4 sobre 10 no es necesario realizar el examen de prácticas de ordenador.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

- J. L. Devore. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. International Thomson, 2001.
- I. Miller. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Prentice Hall, 1997.
- M. R. Spiegel. Estadística. MacGraw-Hill, 2002.
- G. Velasco. Probabilidad y estadística para Ingeniería y Ciencias. Thomson Learning, 2001.

Bibliografía de profundización

- R.L. Scheaffer. Probabilidad y Estadística para Ingeniería. Iberoamericana, 1993.
- S. Ríos. Ejercicios de Estadística. Paraninfo, 1989.
- J. N. Millar y J. C. Millar. Estadística y Quimiometría para Química Analítica. Prentice Hall. Pearson Educación, S.A. Madrid, 2002.
- C. Pérez. Técnicas estadísticas con SPSS. Prentice Hall.
- Q. Martín, M. T. Cabero, R. Ardanuy. Paquetes Estadísticos SPSS 8.0 Hespérides, 1999.

Revistas

Direcciones de internet de interés

- Instituto Nacional de Estadística (INE) (<http://www.ine.es>)
- Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT) (<http://www.eustat.es>)
- Biblioteca de Ciencias Políticas y Sociología. Enlaces nacionales e internacionales a datos estadísticos de carácter general (<http://www.ucm.es/BUCEM/est/05.htm>)
- Curso de Postgrado en Estadística Aplicada, Universidade da Coruña, Profesor: Juan M. Vilar Fernández (http://www.udc.es/dep/mate/estadistica2/estadistica_2.htm)
- Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica, Hospital Universitario Ramón y Cajal (http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html#tema4)
- Apuntes y vídeos de Bioestadística de la Universidad de Málaga, Francisco Javier Barón López irakaslea (http://campusvirtual.uma.es/est_fisio/apuntes/)
- Departamento de Métodos Estadísticos de la Universidad de Zaragoza (<http://metodosestadisticos.unizar.es/>)

GUÍA DOCENTE

2014/15

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

Curso 2º curso

ASIGNATURA

26752 - Experimentación en Ingeniería Química I

Créditos ECTS : 9

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Prerrequisitos: Para matricularse de esta asignatura los alumnos deberán haberse matriculado, al menos una vez, de las siguientes asignaturas:

- Mecánica de fluidos
- Transmisión de calor
- Cinética de los procesos químicos
- Termodinámica aplicada

Desarrollos prácticos en el laboratorio asociadas a las asignaturas de ingeniería química de segundo curso. Diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada sobre termodinámica aplicada, mecánica de fluidos, transmisión de calor, cinética de los procesos químicos. Aplicación de los resultados experimentales para realizar diseños.

TEMARIO

Temario:

1. HIDRÁULICA. Funcionamiento de sistema hidráulico. Evaluación de pérdidas de carga en una instalación hidráulica.
2. NEUMÁTICA. Funcionamiento de un sistema neumático. Evaluación de pérdidas de carga. Calibración de medidores de caudal en un circuito neumático.
3. BOMBAS CENTRÍFUGAS. Funcionamiento de sistemas de bombeo con dos bombas, en serie y en paralelo. Potencia. Rendimiento. Curvas características.
4. TURBINAS. Funcionamiento de una turbina para obtención de energía mecánica. Cálculo de la curva de rendimiento, de la potencia al freno y del par motor.
5. FILTRACIÓN. Filtración a presión constante. Cinética de filtración. Resistencia del medio y de la torta. Compresibilidad de la torta. Pérdida de carga en lecho fijo: ecuación de Ergun.
6. LECHOS FLUIDIZADOS. Estudio del flujo de un fluido a través de lechos de partículas sólidas fijas y fluidizadas.
7. SEDIMENTACIÓN. Estudio de los procesos físicos básicos relacionados con la sedimentación.
8. CAMBIADORES DE CALOR. Ley de Newton. Coeficiente de convección. Coeficiente global de transmisión de calor. Eficacia de calentamiento. Unidades de transferencia de calor.
9. TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN EN UNA Y DOS DIRECCIONES. Ley de Fourier. Conductividad. Estado estacionario. Balance microscópico de calor. Resolución de sistemas de ecuaciones.
10. ECUACIÓN CINÉTICA DE REACCIONES HOMOGÉNEAS EN REACTOR DISCONTINUO ISOTERMO. Saponificación del acetato de etilo. Se analiza el transcurso de la reacción por conductimetría. Método integral de análisis de datos. Energía de activación.
11. ECUACIÓN CINÉTICA DE REACCIONES HOMOGÉNEAS CATALÍTICAS EN REACTOR DISCONTINUO. Bromación del butanol catalizada por un ácido protonado.
12. SÍMILES HIDRÁULICOS DE REACCIONES COMPLEJAS. Se simulan reacciones complejas de primer orden mediante la disposición de probetas alimentadas por agua, en régimen continuo, en serie, en paralelo y en serie-paralelo, regulando el caudal independientemente con válvulas de aguja, cuyas vueltas de apertura simulan el valor de la constante cinética.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial			10	80					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno				135					

Leyenda:

M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
 GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

- * PLANIFICACIONES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO: 30 % DEL TOTAL
 - * INFORMES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO: 30 % DEL TOTAL
 - * TRABAJO EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO: 30 % DEL TOTAL
 - * PRESENTACION DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO: 10 % DEL TOTAL
- COMPETENCIAS A DESARROLLAR: M03CM01, M03CM02, M03CM04, M03CM06, M03CM07, M03CM09, M03CM11, M03CM12, M03CM13, M03CM14, M03CM15.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Aula virtual moodle

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

La correspondiente a las asignaturas de Mecánica de Fluidos, Transmisión de Calor, Cinética de los Procesos Químicos, Termodinámica Aplicada y Cálculo Numérico en Ingeniería Química.

Kirkuk, L. "Experimental Methods: An Introduction to the Analysis and Presentation of Data", Wiley, Melbourne, 1994.

Bibliografía de profundización

Guiteras, J., Rubio, R. y Fonrodona, G. "Curso Experimental en Química Analítica", Síntesis, Madrid, 2003.

Perry, R.H. y Green, W. "Perry's Chemical Engineers Handbook", 7. ed., McGraw-Hill, New York, 1997.

Revistas

Direcciones de internet de interés

Libro web de Química del NIST (National Institute of Standards and Technology): <http://webbook.nist.gov/chemistry/>

GUÍA DOCENTE 2014/15

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

Curso 2º curso

ASIGNATURA

26749 - Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Los contenidos de la asignatura se pueden resumir en los siguientes: Fundamentos geométricos de diseño industrial. Sistemas de Representación: diédrico, axonométrico y planos acotados. Normalización básica en dibujo técnico. Normalización específica en la industria química. Introducción al Diseño Asistido por Ordenador.

Esta asignatura otorga competencias en el ámbito del diseño industrial, en concreto en el dominio de los entes geométricos, los sistemas de representación y su normalización. El Alumno adquiere la competencia del uso del lenguaje de comunicación gráfico, preciso y universal.

Proporciona conocimiento del proceso de diseño industrial y de la normalización específica del dibujo técnico según su ámbito de aplicación, en especial, para el diseño y representación de instalaciones en la industria química. Ejercita la habilidad de delineación a mano y con el ordenador. Dota al alumno del conocimiento de las prestaciones y posibilidades de los programas de Diseño Asistido por Ordenador.

TEMARIO

- 1.FUNDAMENTOS DEL DIBUJO INDUSTRIAL. ENTES GEOMÉTRICOS. PROPIEDADES Y APLICACIONES.
- 2.SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN: DIÉDRICO, AXONOMÉTRICO Y DE PLANOS ACOTADOS: ALFABETO E INVARIANTES. INTERRELACIÓN.
- 3.NORMALIZACIÓN BÁSICA. DIMENSIONAMIENTO Y METROLOGÍA.
- 4.SISTEMAS DE UNIÓN.
- 5.SUPERFICIES DE APLICACIÓN EN CALDERERÍA. INTERSECCIONES Y DESARROLLOS.
- 6.NORMALIZACIÓN ESPECÍFICA EN INSTALACIONES QUÍMICAS. ACCESORIOS Y SÍMBOLOGÍA.
- 7.DISEÑO Y REPRESENTACIÓN DE INSTALACIONES PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE FLUIDOS. ISOMÉTRICOS DE TUBERÍAS. PLANOS DE IMPLANTACIÓN Y DIAGRAMAS DE PROCESO.
- 8.INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. APLICACIONES DE UN SISTEMA DAO ESPECÍFICO.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	15	10	20		15				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	22	15	30		23				

Legenda: M: Magistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo

Aclaraciones :

Evaluación continua (prácticas semanales). Trabajo de grupo en laboratorio. Controles parciales y examen final.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

1 Dibujo Técnico. Sistemas de Representación < E. Zorrilla y J. Muniozguren >

- 2 Dibujo de Ingeniería < E. Zorrilla y J. Muniozguren >
- 3 Normalización Básica Dibujo Técnico. < E. Zorrilla y J. Muniozguren >
- 4 Manual de Normas UNE de Dibujo < AENOR >
- 5 Geometría Descriptiva < B. Leighton Wellman >
- 6 Geometría Constructiva Aplicada a la Técnica < F. Hohemberg >
- 7 Geometría Descriptiva Práctica < H.E. Grant >
- 8 Dibujo Industrial < J. Félez y M.L. Martínez >
- 9 CAD CAM < Barry Hawkes >
- 10 Process Pipe Drafting <Terence M. Shumaker>, Ed. The Goodheart & Willcox Company, Inc., 1999
- 11 Métodos de la Industria Química en diagramas de flujo <Tegeuder, J; Mayer, L.>, Ed. Reverté, 1987
- 12 Process Plant layout and Piping Design <Bausbacher, E; Hunt, R.>, Ed. Prentice-Hall, 1993
- 13 Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes <Turton, R; Bailie, R.C; Whiting W.B; Shaeiwitz J.A.>, Ed. Prentice Hall, 2003.
- 14 Microsoft® Office Visio® 2003 Step by Step, Microsoft Press, 2004

Bibliografía de profundización

- 1 Dibujo de Ingeniería < T.E. French y C.J. Vierck >.
- 2 Dibujo Técnico < F.E. Giesecke y otros >.
- 3 Fundamentos de Dibujo < W.J. Luzadder >.
- 4 El Dibujo Industrial < A. Chevalier >.
- 5 Dibujo Técnico < A. Bachmann y R. Forberg >.
- 6 Fundamental of Interactive Computer Graphics < J.D. Foley and A. Van Dan >.
- 7 Computational Geometry for Design and Manufacture < I.D. Faux and M.J. Pratt >.
- 8 Geometric Modeling < M.E. Mortenson >.
- 9 CAD/CAM Theory and Practice < Ibrahim Zeid >.

Revistas

Direcciones de internet de interés

GUÍA DOCENTE

2014/15

Centre 310 - Faculty of Science and Technology

Ciclo Indiferente

Plan GINQUI30 - Bachelor`s Degree in Chemical Engineering

Curso Second year

SUBJECT

25979 - Fluid Mechanics

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

SKILLS:

• Knowledge of the basic principles for the description of fluid flow in ducts.
• Characteristic parameters of compressible and incompressible fluid flow. Dimensional analysis.
• Mass, mechanical energy, and momentum balances.

• Application of the fundamental principles to the design and calculation of the ducts.
• Estimation of the pressure drop and pipe sizing.
• Calculation of the power required for fluid impulsion.

• Setting out the fundamental principles for the description of external fluid flow: Drag coefficient. Flow through beds of solids. Open-channel flow.

• Application of the fundamental principles to the design of operations based on momentum transfer: Settling, filtration, fluidized beds, agitation and mixing of fluids.

TEMARIO

- 1.- Dimensional analysis and similarity. Aims and principles of the dimensional analysis. Dimensional analysis methods: Rayleigh and Buckingham methods. Principles of similarity. Similarity criteria and dimensionless parameters.
- 2.- Introduction to the flow of fluids. Definition of a fluid. Classification and properties of fluids. Non-Newtonian fluids: Bingham plastics, Power Law Fluids, General plastics. Types of fluids and their characteristics. The concept of viscosity. Perfect or ideal flow and viscous flow. Boundary-layer. Pressure: definitions and measurement. Velocity: definitions and measurement.
- 3.- Basic equations of fluid flow. Conservation equations of fluid flow. Conservation of mass: Continuity equation. Total energy and mechanical energy conservation: Bernoulli's equation. Conservation of momentum.
- 4.- Internal flow. Velocity distribution for laminar and turbulent flow. Friction between solids and fluids. Pressure drop in laminar flow: Poiseuille's equation. Pressure drop in turbulent flow. Friction factors for smooth and rough pipes. Fanning chart. Minor losses; Characteristic constant and equivalent length. Non-circular section pipes. Calculation of the power required for the fluid. Simple net flow analysis.
- 5.- Compressible flow. The speed of sound. Adiabatic and isothermal flow. Operation of converging and diverging nozzles. Compressible duct flow with friction.
- 6.- Fluid flow equipment. Ducts and accessories. Valves. Fixed point velocity measurement. Flow-meters: Diaphragms, nozzles and venturimeters, rotameters, other systems of measurement. Liquid pumping apparatus. Classification. Positive-displacement pumps. Centrifugal pumps: Characteristic curves. Suction lift and cavitation. Gas impulsion: fans, blowers, and compressors. Selection criteria.
- 7.- External flow. Flow past immersed objects: flat plates, cylindrical objects. Flow over banks of tubes. Flow through beds of solids. Open-channel flow and partially full duct flow.
- 8.- Settling. Terminal velocity. Batch settling. Free and hindered settling. Continuous settling or thickening. Centrifugal settling. Settling equipment design.
- 9.- Filtration. Introduction. Constant pressure and constant flow filtration. Compressible and incompressible filter cakes. Filtration equipment design.
- 10.- Fluidization. Introduction. Minimum and full fluidization velocity. Characteristics and applications of fluidized beds.
- 11.- Agitation and mixing. Introduction. Equipment for agitation and mixing. Systems with and without impellers. Calculation of the power required for agitation.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	20		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	10	30		5				

Leyenda: M: Maestral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

- M: Lectures, theoretical classes, 30 hours.
- GA: Tutorials, correcting exercises as a group, 20 hours.
- S: Seminars, collaboratively solving case studies, 5 hours.
- GO: Computer Lab, solving complex problems using computer programs, 5 hours.

Fluid Mechanics (FM) is a mandatory subject for the Chemical Engineering undergraduate degree (IQ) and for the Biotechnology (BT) undergraduate degree. Instruction will be carried out according to:

Lectures (M) are given for a single group that includes all the students enrolled in FM, independent of the undergraduate degree. Tutorials (GA) are given as two separate classes, one for IQ and the other for BT. Seminars (S) and Computer Lab (GO) classes will be divided into groups as well (at least one per degree), depending on the number of enrolled students.

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

Evaluación en Convocatoria Ordinaria:

- Exámenes parciales (2) y final: 60%
- Seguimiento del curso a través de:
 - * Resolución de problemas y casos prácticos en clases de seminarios y su presentación: 25%.
 - * Realización y presentación de un máximo de dos trabajos teóricos. Pueden requerir exposición oral: 15%.

Evaluation criteria for first call of the term:

- Midterms (2) and final exam: 60%
- Continuous assessment:
 - • Correction of exercises, solving of practical cases, and presentation of both exercises and case studies in seminars: 25%.
 - • Carrying out and presenting a maximum of two theoretical works. They may require an oral presentation: 15%.

Evaluation criteria for second call of the term:

In cases where the student has achieved a positive performance record throughout the year, the following mark breakdown will be applied:

- Final written exam of the subject: 60%
- Marks from continuous assessment: 40%

In all other cases, the final written exam will count towards 100% of the final mark.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

-  McCabe, W.L. Smith, J.C. y Harriot, P; Unit Operations of Chemical Engineering; Mc Graw Hill, Singapore, 2005.
-  Levenspiel, O.; Engineering Flow and Heat Exchange; Plenum Press, New York, 1998.
-  White, F.M.; Fluid Mechanics; Mc Graw Hill, New York, 1979.
-  Calleja, G., García, F., de Lucas, A., Prats, D., Rodríguez, J.M.; Introducción a la Ingeniería Química; Síntesis, Madrid, 1999. (Spanish)

Bibliografía de profundización

-  Coulson, J.M., Richardson, J.F., Backhurst, J.R., and Harker, J.H.; Chemical Engineering; Volume I: Fluid Flow, Heat Transfer and Mass Transfer, Woburn, Ma, 1999.
-  Coulson, J.M., Richardson, J.F., Backhurst, J.R., and Harker, J.H.; Chemical Engineering; Volume II: Basic

Operations, Butterwoth-Heinemann, Woburn, Ma, 1999.

 Costa, E. et al.; Ingeniería Química: 3. Flujo de fluidos, Alhambra, Madrid, 1983. (Spanish)

Revistas

Direcciones de internet de interés

GUÍA DOCENTE

2014/15

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

Curso 2º curso

ASIGNATURA

25979 - Mecánica de Fluidos

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

COMPETENCIAS:

• Conocer los principios fundamentales para la descripción del flujo de fluidos en conducciones.
• Variables características del flujo de fluidos compresibles e incompresibles. Análisis dimensional.
• Definición de balances de materia, energía mecánica y cantidad de movimiento.

• Aplicar los principios fundamentales al diseño y cálculo de conducciones.
• Estimación de la pérdida de carga y dimensionamiento de conducciones.
• Cálculo de la potencia para la impulsión de fluidos.

• Plantear los principios fundamentales para describir el flujo externo de fluidos: Coeficiente de frotamiento. Circulación de fluidos en lechos de partículas. Flujo en canales abiertos.

• Aplicar los principios fundamentales al diseño de operaciones basadas en la transferencia de cantidad de movimiento: Sedimentación, Filtración. Lechos fluidizados, Agitación y mezcla de fluidos.

TEMARIO

- 1.- Análisis dimensional y teoría de la semejanza. Objetivo y principios del análisis dimensional. Métodos de análisis dimensional: método de Rayleigh y método de Buckingham. Principios de la semejanza. Criterios de semejanza y módulos adimensionales.
- 2.- Introducción al flujo de fluidos. Definición de fluido. Clasificación y propiedades de los fluidos. Fluidos no newtonianos: Plásticos de Bingham, fluidos de ley de potencia y plásticos generales. Tipos de flujo y sus características. Concepto de viscosidad. Flujo perfecto o ideal y flujo viscoso. Capa límite. Presión: definiciones y medida. Velocidad: definiciones y medida.
- 3.- Ecuaciones básicas en el flujo de fluidos. Ecuaciones de conservación para flujo de fluidos. Conservación de la materia: Ecuación de continuidad. Conservación de la energía total y de la energía mecánica: Ecuación de Bernoulli. Conservación de cantidad de movimiento.
- 4.- Flujo interno. Perfil de velocidad en régimen laminar y turbulento. Rozamiento entre sólidos y fluidos. Pérdida de carga en régimen laminar: Ecuación de Poiseuille. Pérdida de carga en régimen turbulento. Factores de rozamiento para tubos de paredes lisas y rugosas. Gráfica de Fanning. Pérdidas menores: Constante característica y longitud equivalente. Tubos de sección no circular. Cálculo de la potencia necesaria para el flujo. Análisis de redes simples de flujo.
- 5.- Flujo compresible. Velocidad del sonido. Flujo isoterma y adiabático. Toberas convergentes y divergentes. Flujo compresible en conductos con fricción.
- 6.- Equipo para el flujo de fluidos. Conducciones y accesorios. Válvulas. Medida de velocidad puntual. Medida de caudal: Diafragmas, boquillas y venturímetros, rotámetros, otros sistemas de medida. Aparatos para la impulsión de líquidos. Clasificación. Bombas de desplazamiento positivo. Bombas centrífugas: Curvas características. Cavitación y carga neta positiva de aspiración. Impulsión de gases: ventiladores, soplantes y compresores. Criterios de selección.
- 7.- Flujo externo Flujo externo de cuerpos sumergidos: placas planas, cuerpos cilíndricos. Flujo sobre bloque de tubos. Flujo de fluidos a través de lechos porosos. Flujo en canales abiertos y en conducciones parcialmente llenas.
- 8.- Sedimentación. Velocidad terminal. Sedimentación intermitente o por cargas. Sedimentación libre e impedida. Sedimentación o espesamiento continuo. Sedimentación centrífuga. Diseño de equipos de sedimentación.
- 9.- Filtración. Introducción. Filtración a presión constante y a caudal constante. Tortas compresibles e incompresibles. Diseño de equipos de filtración.
- 10.- Fluidización. Introducción. Velocidad mínima de fluidización. Velocidad de arrastre. Características y aplicaciones del lecho fluidizado.
- 11.- Agitación y mezcla. Introducción. Equipo para la agitación y mezcla. Sistemas con y sin deflectores. Cálculo de la potencia necesaria para la agitación.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	20		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	10	30		5				

Leyenda: M: Maestral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

- M: Clases teóricas, 30 horas
- GA: Prácticas de aula, 20 horas
- S: Clases de seminario, 5 horas
- GO: Clases de ordenador, 5 horas

La asignatura de Mecánica de Fluidos(MF) es obligatoria en los planes de Grado en Ingeniería Química (IQ) y Grado en Biotecnología (BT). La docencia correspondiente se realizará según las siguientes características generales:
Las clases M se imparten para un sólo grupo que incluye a todos los alumnas y alumnos matriculados en MF independientemente del grado. Las clases GA se imparten para 2 grupos uno para IQ y otro para BT. Para las clases de GO y de S se constituirán también grupos (al menos uno por grado) dependiendo del número de alumnos matriculados.

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos en grupo
- Exposición de trabajos, lecturas...

Aclaraciones :

Evaluación en Convocatoria Ordinaria:

- Exámenes parciales (2) y final: 60%
- Seguimiento del curso a través de:
 - * Resolución de problemas y casos prácticos en clases de seminarios y su presentación: 25 %.
 - * Realización y presentación de un máximo de dos trabajos teóricos. Pueden requerir exposición oral: 15 %.

Evaluación en Convocatoria Extraordinaria:

En los casos que el alumno o alumna presente un correcto seguimiento del curso, podrá considerarse la correspondiente puntuación de seguimiento de curso, según:

- Exámen escrito global de toda la asignatura: 60 %
- Puntuación de seguimiento del curso: 40%

Para el resto de los casos el examen escrito global contará con un 100 %.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

-  McCabe, W.L. Smith, J.C. y Harriot, P; Operaciones básicas de ingeniería química; Mc Graw Hill, Madrid 1991.
-  Levenspiel, O.; Flujo de fluidos e Intercambio de calor; Reverté, Barcelona 1993
-  White, F.M.; Mecánica de Fluidos; Mc Graw Hill, Madrid 1983.
-  Calleja, G., García, F., de Lucas, A., Prats, D., Rodríguez, J.M., Introducción a la Ingeniería Química, Síntesis, Madrid, 1999.

Bibliografía de profundización

-  Coulson, J.M. y Richardson, J.F.; Sinnott, K., Backhurst, J.R., Harker, J.H. y Peacock, D.G.; Ingeniería Química; Tomo II: Operaciones Básicas, Reverté, Barcelona 1993.
-  Costa, E. et al.; Ingeniería Química: 3. Flujo de fluidos, Alhambra, Madrid, 1983.

Revistas

Direcciones de internet de interés

GUÍA DOCENTE 2014/15

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología
Plan GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

Ciclo Indiferente
Curso 2º curso

ASIGNATURA

26754 - Termodinámica Aplicada

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Magnitudes termodinámicas. El primer principio. Propiedades volumétricas de fluidos puros. Calor y termodinámica. El segundo y el tercer principios. Propiedades termodinámicas de fluidos. Energía a partir de calor. Termodinámica de disoluciones. Equilibrios.

TEMARIO

TEMA 1. El alcance de la termodinámica El alcance de la Termodinámica. Magnitudes fundamentales y derivadas. Dimensiones y unidades. Magnitudes termodinámicas: fuerza, presión, temperatura, volumen, trabajo, energía y calor.

TEMA 2. El principio de la termodinámica. Otros conceptos básicos. Los experimentos de Joule. Energía interna. El primer principio. Estado termodinámico y funciones de estado. Entalpía. Procesos de flujo en estado estacionario. Equilibrio. La regla de las fases. Procesos reversibles e irreversibles. Procesos a P y V constantes. Capacidad calorífica.

TEMA 3. Propiedades volumétricas de los fluidos puros. Relación PVT de las sustancias puras. Ecuaciones del virial. El gas ideal: procesos isocórico, isobárico, isotérmico, adiabático reversible y politrópico. Ecuaciones cúbicas de estado: Van der Waals, Redlich-Kwong y otras ecuaciones cúbicas. Correlaciones generalizadas para gases.

TEMA 4. Calor y termodinámica. Calor sensible. Calor latente de sustancias puras. Calor estándar de reacción y formación. Calor estándar de combustión. Dependencia del calor de reacción con la temperatura. Efectos caloríficos en las reacciones industriales.

TEMA 5. El segundo y tercer principios de la termodinámica. El segundo principio de la Termodinámica. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot para un gas ideal. Entropía. Cambios de entropía en un gas ideal. Enunciado matemático del segundo principio. El tercer principio de la Termodinámica.

TEMA 6. Propiedades termodinámicas de los fluidos. Relaciones entre propiedades termodinámicas para fases homogéneas. Propiedades residuales. Sistemas bifásicos. Diagramas termodinámicos. Tablas de propiedades termodinámicas. Termodinámica de procesos de flujo.

TEMA 7. Obtención de energía a partir de calor. Refrigeración. Obtención de energía a partir de calor. La planta de energía de vapor. Ciclos de refrigeración. El refrigerador de Carnot. Ciclo de compresión de vapor.

TEMA 8. Termodinámica de las disoluciones. El potencial químico como criterio para el equilibrio entre fases. Propiedades parciales. Mezclas de gases ideales. Fugacidad y coeficientes de fugacidad para sustancias puras y mezclas. La disolución ideal. Propiedades en exceso. Coeficientes de actividad.

TEMA 9. Equilibrio entre fases. Equilibrio y estabilidad entre fases. Equilibrio líquido-vapor. Ecuaciones para el equilibrio LV. Equilibrio LV en sistemas binarios con comportamiento ideal y no ideal de la fase líquida. Equilibrio líquido-líquido. Equilibrio vapor-líquido-líquido Equilibrio sólido-líquido. Equilibrio sólido-vapor. Sistemas multicomponentes.

TEMA 10. Equilibrio químico. Grado de avance de la reacción. Aplicación de los criterios de equilibrio a las reacciones químicas. Cambios en la energía libre estándar y constante de equilibrio. Efecto de la temperatura en la constante de equilibrio. Conversión de equilibrio para reacciones sencillas. Relación de la constante de equilibrio con la composición.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	20	10	30						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	35	20	35						

Leyenda: M: Maestría S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
 GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales
- Trabajos en grupo

Aclaraciones :

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA O EXAMEN: 45 - 55 % DEL TOTAL

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CASOS PRÁCTICOS: 10 - 15% DEL TOTAL
REALIZACIÓN DE TRABAJOS E INFORMES ESCRITOS: 10 - 15 % DEL TOTAL
EXPOSICIÓN ORAL (TRABAJOS, INFORMES, PROBLEMAS Y CASOS, ETC.): 10 - 15% DEL TOTAL
INFORMES DE TUTORES DEL ESTUDIANTE: 0 - 10 % DEL TOTAL

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Tablas y diagramas termodinámicos.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

Smith J.M., Van Ness H.C., Abbot. M.M., Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, McGraw Hill, 7ª edición, México D.F., 2007.

Bibliografía de profundización

Sandler, S.I., Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, Ed. John Wiley and Sons, 4ª edición, 2006.
Rodríguez Renuncio, J.A., Ruiz Sánchez, J.J., Urieta Navarro, J.S., Termodinámica Química, Ed. Síntesis, Madrid, 1998.
Rodríguez Renuncio, J.A., Ruiz Sánchez, J.J., Urieta Navarro, J.S., Problemas Resueltos de Termodinámica Química, Ed. Síntesis, Madrid, 2000.
Potter, M.C., Somerton, C.W., Termodinámica para Ingenieros, McGraw Hill, Madrid, 2004.
Moran, M.J., Shapiro, H.N., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Ed. John Wiley and Sons, 5ª edición, 2004.
Cengel, Y.A., Boles, M.A., Termodinámica, McGraw Hill, 4ª edición, México D.F., 2003.
Levenspiel, O., Fundamentos de Termodinámica, Ed. Prentice-Hall, 1997.
Winnick, J., Chemical Engineering Thermodynamics, Ed. John Wiley and Sons, 1997.

Revistas

Journal of Chemical Thermodynamics
Journal of Chemical and Engineering Data
Fluid Phase Equilibria
Thermochimica Acta

Direcciones de internet de interés

<http://www.biopsychology.org/apuntes/termodin/termodin.htm> (Apuntes de Termodinámica)
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/estadistica/termo/Termo.html> (Curso de Termodinámica de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Eibar)
<http://www.psigate.ac.uk/newsite/reference/plambeck/chem2/ua102.html> (Curso de Termodinámica y Cinética Química de la Universidad de Alberta, Canadá)
<http://thermodex.lib.utexas.edu/> (Base de Datos Termodinámicos de la Universidad de Texas)

GUÍA DOCENTE

2014/15

Centro 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

Ciclo Indiferente

Plan GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

Curso 2º curso

ASIGNATURA

26753 - Transmisión de Calor

Créditos ECTS : 6

COMPETENCIAS/DESCRIPCION/OBJETIVOS

Competencias:

- Analizar, examinar, sintetizar y expresar adecuadamente los aspectos fundamentales de los medios de transmisión de calor.
- Desarrollar y dominar las ecuaciones fundamentales de transmisión de calor mediante conducción, convección y radiación para poder avanzar en el diseño de instalaciones y equipos.
- Relacionar, aplicar y utilizar los conocimientos para resolver problemas nuevos o justificar nuevas experiencias sobre transmisión de calor. Esto implica también: resolver y tomar decisiones con seguridad.
- Examinar las operaciones basadas en la transmisión de calor para poder establecer los criterios para el diseño.

Descripción:

Mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección natural y forzada, radiación. Transmisión de calor con cambio de fase. Equipos: cambiadores, evaporadores.

TEMARIO

Temario

1.- Fundamentos básicos de la transmisión de calor.

Introducción. Mecanismos de transmisión de calor: Conducción, convección y radiación. Números adimensionales. Ecuaciones básicas para la transmisión de calor en fluidos: Balance de Entalpía. Sistemas de transferencia de calor combinados. Materiales aislantes. Temperatura local y másica. Escala de temperatura. Aparatos para la medida de temperatura

2.- Transmisión de calor por conducción en estado estacionario.

Ley de Fourier: Conductividad térmica. Conducción de calor a través de sólidos: placas planas, cilindros y esferas. Superficies extendidas: aletas. Conducción unidireccional con generación uniforme de energía. Conducción en dos y tres direcciones

3.- Transmisión de calor por conducción en estado no estacionario.

Introducción. Sistemas con resistencia interna despreciable. Sistemas con diferentes geometrías. Métodos gráficos. Métodos numéricos

4.- Análisis de la transferencia de calor por convección.

Introducción. Capa límite térmica. Convección forzada y natural. Perfil de temperatura en flujo laminar y turbulento. Coeficientes individuales de transmisión de calor. Coeficiente global de transmisión de calor

5.- Convección natural.

Perfil de velocidad y de temperatura en convección natural. Cálculo del coeficiente de convección natural. Efecto de la geometría. Efecto de la convección natural sobre el coeficiente de convección en régimen laminar.

6.- Convección forzada.

Coeficiente de convección en régimen laminar. Flujo sobre placas planas. Flujo pistón. Flujo laminar real. Coeficiente de convección en régimen turbulento. Ecuaciones basadas en el análisis dimensional: Analogía con el transporte de cantidad de movimiento. Coeficiente de convección en el régimen de transición. Coeficiente de convección en flujo externo

7.- Transmisión de calor con cambio de fase.

Introducción. Coeficientes de transmisión de calor con cambio de fase. Ebullición de líquidos sobre superficies. Condensación de vapores sobre superficies verticales y horizontales.

8.- Cambiadores de calor.

Disposición del flujo en cambiadores de calor. Cambiadores de calor de tubos concéntricos: ecuación básica de diseño. Factores de ensuciamiento. Cambiadores multitubulares. Paso múltiple y deflectores. Cambiadores de calor compactos. Eficacia de un intercambiador de calor

9.- Evaporación.

Introducción. Capacidad y economía de un cambiador. Balances de materia y energía: ecuación de diseño de un evaporador. Aprovechamiento de la energía de los vapores: múltiples efectos. Tipos de evaporadores

10.- Transmisión de calor por radiación.

Naturaleza de la radiación térmica. Interacción de la radiación con la materia: absorción, reflexión y transmisión. Emisión de la radiación. Ley de Stefan-Boltzmann. Ley de Planck. Emisividad. Intercambio de calor entre superficies negras. Factores de visión. Superficies grises. Radiación de gases.

TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	20		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	10	30		5				

Leyenda: M: Maestral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

Aclaraciones :

EVALUACION

- Examen escrito a desarrollar
- Examen escrito tipo test
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas)
- Trabajos individuales

Aclaraciones :

La calificación global necesaria para superar la materia es del 50% (un 5 sobre 10)

La calificación global se obtendrá de las evaluaciones: 0,45 x Examen escrito a desarrollar y examen escrito tipo test (mínimo 50%) + 0,25 x Tutorías (mínimo 70% asistencia)+ 0,3 x Realización de prácticas y trabajos individuales (mínimo 70% de trabajos realizados y/o entregados). Para superar la materia se deben cumplir o superar los mínimos establecidos.

MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica

Cengel, Y.A. y Ghajar, A.J.; Transferencia de calor y masa (4ª Ed.) Mc Graw Hill, México D.F. 2011

McCabe, W.L. Smith, J.C. y Harriot, P; Operaciones básicas de ingeniería química; Mc Graw Hill, Madrid 1991

Kreith, F. y Bohn, M.S.; Principios de transferencia de calor, Thomson Learning, México 2001

Incropera, F.P. y DeWitt, D.P.; Fundamentos de transferencia de calor, Prentice Hall, México, 1999

Bibliografía de profundización

Lienhard IV, J.H., Lienhard V, J.H., A Heat Transfer Textbook (3ª Ed.), Phlogiston Press, Cambridge 2002

Coulson, J.M.; Richardson, J.F.; Chemical Engineering; Vols. 1 y 2.; Butterworth-Heinemann, Oxford 1999

Revistas

Direcciones de internet de interés