

ASIGNATURA: MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS

MATERIA: Métodos Numéricos para Ingenieros

MÓDULO: Ingeniería de Procesos

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 1 de 6

CARACTERÍSTICAS GENERALES*

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa

Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Semestral

Semestre/s: 6

Número de créditos ECTS: 4

Idioma/s: Castellano

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

La resolución numérica de problemas forma parte esencial del trabajo del ingeniero. Es necesario que el futuro profesional sea capaz de poder aplicar los modelos explicados en las diferentes áreas de conocimiento de Ingeniería a la resolución numérica de los problemas que se plantean.

La asignatura pretende dar al alumno las herramientas necesarias para la utilización del ordenador y de software científico para su uso en la resolución de problemas de ingeniería. Estos conocimientos son fundamentales tanto para facilitar el desarrollo de asignaturas ulteriores en los estudios como para el futuro trabajo profesional.

La asignatura incluye como contenidos la descripción de métodos disponibles para la resolución numérica de los problemas planteados, y aprovecha el ordenador y el software disponible hoy en día para hacer especial énfasis en el planteamiento y la resolución de problemas, más que en la propia técnica de resolución.

COMPETENCIAS (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

- Comprender y aplicar los conocimientos de Ingeniería en la práctica de la Ingeniería Química y de Bioprocesos. (E2.c)
- Utilizar sistemas, componentes o procesos para conseguir los requisitos establecidos en la actividad. (E6)
- Identificar, formular y resolver problemas en el ámbito de la Ingeniería. (E7.d)
- Analizar, integrar e interpretar datos e información del ámbito de la Ingeniería. (E8.c)

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS

MATERIA: Métodos Numéricos para Ingenieros

MÓDULO: Ingeniería de Procesos

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 2 de 6

REQUISITOS PREVIOS* (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Pueden hacerse constar asignaturas que deben haberse cursado.)

Las competencias propias de las etapas educativas anteriores. Haber cursado Matemáticas, Informática y Cálculo Numérico, Física.

CONTENIDOS (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

1. Introducción
Algoritmos directos e iterativos. Errores
2. Raíces de ecuaciones
Métodos de Bisección, Regula-Falsi, Secante, Newton, Muller, Brent. Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales.
3. Sistemas de ecuaciones lineales
Métodos de Gauss, Gauss Jordan, LU, Thomas, Cholesky, Jacobi y Gauss Seidel.
4. Valores y vectores propios.
Método de las potencias, Jacobi, Householder, QR. Descomposición en valores singulares.
5. Ordenación
Inserción directa, Shell, Heapsort y Quicksort.
6. Ajuste de curvas
Regresión lineal y no lineal. Interpolación. Transformada de Fourier.
7. Derivación e integración numérica
Método de trapecios, Simpson 1/3 y Simpson 3/8. Cuadratura gaussiana. Integrales impropias. Integrales múltiples.
8. Ecuaciones diferenciales ordinarias
Problemas de valor inicial. Métodos de Runge-Kutta. Métodos multipaso. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales. Problemas de valores de contorno. Método del disparo. Resolución por diferencias finitas.
9. Ecuaciones en derivadas parciales
Ecuaciones elípticas. Método de Liebmann. Ecuaciones parabólicas e hiperbólicas. Método explícito, implícito, Crank-Nicolson y líneas. Método ADI. Introducción al método de los elementos finitos.
10. Optimización de funciones
Optimización unidimensional y multidimensional no restringida. Método simplex de programación lineal.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS

MATERIA: Métodos Numéricos para Ingenieros

MÓDULO: Ingeniería de Procesos

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 3 de 6

METODOLOGÍA

ACTIVIDADES FORMATIVAS* (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1.3	E2.c, E6
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0.2	E7.d, E8.c
Seminarios	0	
Actividades obligatorias despacho profesor	0	
Trabajo práctico / laboratorio	0.5	E7.d, E8.c
Presentaciones	0	
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	1.7	E2.c, E6, E7.d, E8.c
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0.3	E2.c, E6, E7.d, E8.c
TOTAL	4.0	

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

La metodología didáctica usada en la asignatura utiliza una dinámica expositiva (presentación de contenido) en donde se presentan los diferentes métodos numéricos.

La asignatura además tendrá dos bloques de trabajo práctico individual. En estas prácticas, los alumnos se dedican a la resolución de problemas propuestos por el equipo docente basados en casos reales de ingeniería en donde aplicarán los métodos numéricos explicados. La actividad de las prácticas se llevará a cabo con Matlab.

Para el estudio personal del alumno, se facilitan los programas informáticos necesarios, problemas propuestos para el trabajo individual, pruebas de evaluación a través del sistema de gestión del aprendizaje, documentos correspondientes como ayuda en las sesiones prácticas y recursos bibliográficos.

Es necesario disponer de ordenador portátil para cursar la asignatura.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS

MATERIA: Métodos Numéricos para Ingenieros

MÓDULO: Ingeniería de Procesos

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 4 de 6

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN* (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Exámenes Finales (A)	40%	E2.c, E6, E7.d, E8.c
Exámenes Parciales / controles programados (B)	30%	E2.c, E6
Actividades realizadas en clase (C)	-	
Ejercicios realizados fuera de clase (D)	-	
Informes de trabajos realizados (E)	-	
Presentaciones y/o exámenes orales (F)	-	
Elaboración de modelos, proyectos, etc. (G)	-	
Informes de laboratorio (H)	-	
Trabajos prácticos / laboratorio (I)	30%	E7.d, E8.c
Trabajo realizado en otros centros (Prácticum) (J)	-	
Participación (K)	-	

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

- El alumno debe demostrar el conocimiento de los métodos numéricos fundamentales y saber en qué casos es posible aplicarlos para la resolución de los problemas planteados. (E2.c, E6, E7.d, E8.c) [A, B, I].
- El alumno debe demostrar que es capaz de estructurar adecuadamente el proceso de resolución numérica de un problema. (E2.c, E6, E7.d, E8.c) [A, I].
- El alumno debe demostrar suficiencia en la utilización correcta y elaboración de programas informáticos con software específico de cálculo técnico para la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería. (E2.c, E6, E7.d, E8.c) [A, B, I].

CALIFICACIÓN (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La evaluación de la asignatura considerará las calificaciones obtenidas en las prácticas, en controles realizados en el laboratorio, en una serie de controles programados y del examen final.

Es condición necesaria para aprobar la asignatura haber aprobado las prácticas y que la nota del Examen Final supere los 4.5 puntos, además de tener escolaridad en todas las actividades de la asignatura.

En este caso la puntuación final se obtiene aplicando la siguiente expresión: 15% Calificación Prácticas + 15% Controles Laboratorio + 30% Controles programados + 40% Examen Final. En caso contrario la calificación final es la menor de las calificaciones de prácticas o del examen.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS

MATERIA: Métodos Numéricos para Ingenieros

MÓDULO: Ingeniería de Procesos

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 5 de 6

Si un alumno suspende las prácticas, debe solicitar su recuperación. Para que la calificación de las prácticas que se han suspendido se pueda tener en cuenta en convocatorias posteriores se deben entregar presencialmente una semana antes del examen de la convocatoria correspondiente. En caso contrario, aunque el alumno se presente al examen, la calificación final de la asignatura será No Presentado.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

Para la evaluación de la competencia E2.c, se usará como indicador la calificación de los controles y la de la teoría del examen final. Para la evaluación de la competencia E6, se usará como indicador la calificación de las prácticas y los controles del laboratorio. Para la evaluación de la competencia E7.d, se usará como indicador la calificación de prácticas, los controles de laboratorio y la parte práctica del examen final. Para la evaluación de la competencia E8.c, el indicador usado será la calificación final de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA (recomendada y accesible al alumno.)

- Chapra, Steven C. y Canale, Raymond P.; Numerical Methods for Engineers; 7th Edition (2014), McGraw-Hill Science/Engineering/Math (ISBN 978-0-07-339792-4)
- Chapra, Steven C. y Canale, Raymond P.; Métodos numéricos para ingenieros; 6a Edición (2011), McGraw-Hill (ISBN 9786071504999)
- Moler, Cleve; Numerical Computing with Matlab; 1st edition (2004); Society for Industrial & Applied Mathematics (ISBN 0898715601)
Accesible on line en: <http://www.mathworks.com/moler/>
- Análisis Numérico con Aplicaciones, Curtis F. Gerald, Patrick O. Wheatley, 6ª Edición. Pearson Education. 2000
- Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. y Flannery, B.P.; Numerical Recipes in C++: The Art of Scientific Computing; 2ª edición (Febrero 2002); Cambridge University Press; Cambridge (ISBN: 0521750334).
Accesible on line en <http://www.nr.com> (página general de Numerical Recipes con todas las opciones disponibles) y en <http://www.nrbook.com/a/bookcpdf.php> (el texto de Numerical Recipes in C en formato pdf)
- Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. y Flannery, B.P.; Numerical Recipes 3rd Edition. The Art of Scientific Computing; (Septiembre 2007); Cambridge University Press; Cambridge (ISBN: 0521880688).
- Mathews, John H., Fink, Kurtis K. y Fink, Kurtis; Numerical Methods using Matlab, 4th edition, Prentice Hall (ISBN 0130652482)
- Mathews, John H. y Fink, Kurtis D.; Métodos numéricos con Matlab, 3ª edición, Prentice Hall (ISBN 8483221810)
- Constantinides, A. y Mostoufi, N.; Numerical Methods for Chemical Engineers with Matlab Applications; 1st edition (1999); Prentice Hall PTR (ISBN 0130138517)

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIEROS

MATERIA: Métodos Numéricos para Ingenieros

MÓDULO: Ingeniería de Procesos

ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Química

Página 6 de 6

- Ralston, Anthony y Rabinowitz, Philip; A First Course in Numerical Analysis; 2nd edition rev (2001); Dover Publications (ISBN 048641454X)
- Kiusalaas, Jaan; Numerical Methods in Engineering with MATLAB®; 2nd edition (2010); Cambridge University Press (ISBN 978-0521191333)

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES (Indicar fecha y autor/es, las más recientes primero)

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor/es.)
2 de febrero de 2015, Dr. José Javier Molins

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).