



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Métodos Matemáticos” (1150043) del curso académico “2008-2009”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17	PÁGINA	1/8



00000098133158206110T

**CURSO ACADÉMICO 2008/2009**

Escuela Universitaria Politécnica

Dep. Matemática Aplicada II

Métodos Matemáticos

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**Titulación:** INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL (Plan 01) (2001)**Nombre:** Métodos Matemáticos**Código:** 1150043**Año del plan de estudio:** 2001**Tipo:** Optativa**Créditos totales (LRU):** 6,00**Créditos LRU teóricos:** 3,00**Créditos LRU prácticos:** 3,00**Créditos totales (ECTS):** 5,00**Créditos ECTS teóricos:** 2,50**Créditos ECTS prácticos:** 2,50**Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS:** 26,60**Curso:** 3**Cuatrimestre:** 2^o**Ciclo:** 1**Coordinador:** VICTORIANO CARMONA CENTENO**DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES**

Nombre	Departamento	Despacho	email
VICTORIANO CARMONA CENTENO	Matemática Aplicada II	P16	vcarmona@us.es

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA**1. Descriptores:**

Estabilidad de Sistemas. Estudio Analítico y Numérico.

2. Situación:**2.1. Conocimientos y destrezas previos:**

Tener los conocimientos correspondientes a las asignaturas de Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería y Ampliación de Matemáticas; es decir, sólidos conocimientos de Álgebra Matricial, Cálculo Infinitesimal de Funciones y Una y Varias Variables y Ecuaciones Diferenciales.

2.2. Contexto dentro de la titulación:

Se imparte en el tercer curso y profundiza en cuestiones matemáticas que son requeridas por las asignaturas tecnológicas.

3. Competencias:**3.1. Competencias transversales/genéricas:**

1: Se entrena débilmente.

2: Se entrena de forma moderada.

3: Se entrena de forma intensa.

4: Entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

Código:PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17	PÁGINA	2/8

Competencias	Valoración			
	Referencia	1	2	3
Capacidad de análisis y síntesis			✓	
Capacidad de organizar y planificar			✓	
Conocimientos generales básicos	✓			
Comunicación oral en la lengua nativa			✓	
Comunicación escrita en la lengua nativa			✓	
Habilidades elementales en informática				✓
Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes			✓	
Resolución de problemas				✓
Toma de decisiones			✓	
Capacidad de crítica y autocrítica			✓	
Trabajo en equipo			✓	
Habilidades para trabajar en grupo			✓	
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica			✓	
Capacidad de aprender		✓		
Habilidad para trabajar de forma autónoma			✓	

3.2. Competencias específicas:

Cognitivas(saber):

Matemáticas 3

Conocimientos de informática 3

Procedimentales/Instrumentales(saber hacer):

Gestión de la información. Documentación. 1

Nuevas Tecnologías 1

Toma de decisión. 3

Planificación, organización y estrategia 3

Estimación y programación del trabajo. 3

Actitudinales(ser):

Mostrar actitud crítica y responsable 3

Valorar el aprendizaje autónomo. 3

Mostrar interés en la ampliación de conocimientos y búsqueda de la información 2

Valorar la importancia del trabajo en equipo. 1

Estar dispuesto a reconocer y corregir errores. 3

Respetar las opiniones y decisiones ajenas. 3

4. Objetivos:

La asignatura tiene un enfoque eminentemente práctico y en ella se estudian métodos numéricos y analíticos para el estudio y la resolución de determinados problemas de interés en Ingeniería Técnica Industrial, fundamentalmente en las especialidades de Mecánica y Química Industrial. Uno de los aspectos fundamentales se centra la resolución numérica de problemas de valores iniciales y de contorno y en el análisis de la estabilidad de sistemas que pueden modelarse mediante ecuaciones o sistemas de ecuaciones diferenciales.

5. Metodología:

Esta asignatura optativa se imparte conjuntamente en tercer curso de las Titulaciones de Ingeniería Técnica Industrial, Especialidades Mecánica y Química Industrial. Tiene una carga lectiva de 6 créditos (de los cuales 3 son teóricos y 3 prácticos) que se impartirán en el segundo cuatrimestre con una distribución de 4 horas de clases semanales en un aula del Centro de Cálculo de la Escuela.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17	PÁGINA	3/8

Además de las clases de teoría y de prácticas, los alumnos dispondrán de 6 horas semanales de tutoría donde se podrán consultar aspectos relativos a la asignatura, así como disponer de una atención personalizada.

Se ha dividido la asignatura en siete temas. En el primer tema se hace una breve introducción que incluye aspectos generales del análisis numérico y del programa MatLab, no con el objetivo de aprender exhaustivamente a programar con Matlab, sino con la intención de aprender métodos matemáticos con la ayuda de MatLab, teniendo presente que el alumno deberá usar herramientas de cálculo computacional, de uso común en ingeniería, para la elaboración de su proyecto de fin de carrera y en su futuro ejercicio profesional.

Los temas restantes, se agrupan en dos bloques, en el primero de ellos (temas 2, 3, 4) se estudian aspectos de análisis numérico matricial, resolución de ecuaciones no lineales, interpolación y métodos de integración numérica. Con este bloque se pretende adquirir una base suficiente que permita abordar una de las cuestiones centrales de la asignatura: el estudio analítico y numérico de ecuaciones diferenciales. El segundo bloque de la asignatura (temas 5, 6 y 7) incluye la resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas, resolución numérica de problemas de contorno, y el estudio cualitativo de las soluciones de sistemas de ecuaciones diferenciales bidimensionales.

En el desarrollo de cada tema, las técnicas de cálculo numérico se describirán de forma concisa, explicando paralelamente las órdenes que incorpora MatLab para realizar dichas tareas.

A los alumnos se les entregará, con suficiente antelación al inicio del desarrollo de un tema, un guión detallado del tema en cuestión que detallará las definiciones, ejemplos y resultados (algunos con su demostración) del tema correspondiente y los comandos de Matlab relacionados. También se les entregará un boletín de problemas para cada tema. Los problemas de cada boletín, algunos de los cuales se resolverán en las clases prácticas, permitirán al alumno evaluar sus conocimientos y les permitirá obtener la destreza suficiente para aplicar los resultados teóricos que se expliquen. El propósito de cada guión es que sirva como esqueleto sobre el que construir los propios apuntes de la asignatura complementándolo con las explicaciones y los ejemplos expuestos en las clases teóricas, los ejercicios resueltos en las clases prácticas y la información pertinente que se obtenga de los libros de la bibliografía básica, cuya consulta se recomienda. Para una ampliación de los conocimientos se ha seleccionado un conjunto de textos enumerados en la bibliografía complementaria.

5.a Número de horas de trabajo del alumno

SEGUNDO SEMESTRE. Actividades y horas:

- Teoría (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas): $30,00 + 36,60 = 66,60$
- Prácticas (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas): $30,00 + 16,50 = 46,50$
- Exámenes (Total de horas): $0,00$

6. Técnicas Docentes:

Sesiones académicas teóricas: [X]

Exposición y debate: [X]

Tutorías especializadas: [X]

Sesiones académicas prácticas: [X]

Visitas y excursiones: []

Controles de lecturas obligatorias: []

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN

Horas presenciales :

Las clases teóricas y prácticas se desarrollarán en el aula, intercalando problemas y ejercicios entre las explicaciones teóricas cuando se estime oportuno.

En el transcurso de las clases teóricas y prácticas se utilizarán los recursos técnicos necesarios (transparencias, medios de proyección, etc.)

En las clases teóricas y prácticas se intentará que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para que pueda alcanzar los objetivos propuestos.

Las clases se desarrollarán en un aula del centro del Cálculo y se experimentará y programarán las diferentes rutinas de Cálculo Numérico que se expliquen en la parte teórica. Su finalidad básica es que, por un lado, el alumno tenga conocimiento sobre la utilidad y alcance del software matemático y, por otro lado, para reforzar conceptos teóricos desarrollados así como los procedimientos utilizados en la resolución de problemas

De lo anterior se desprende que, en las horas teórico-prácticas asignadas a cada tema, se realizarán, con el profesor de la asignatura, las siguientes actividades:

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17	PÁGINA	4/8

- o Presentación general del tema.
- o Explicación de los contenidos teóricos básicos.
- o Resolución de ejercicios de aplicación directa de los contenidos.
- o Resolución de diferentes modelos de problemas.
- o Guía para el estudio personal de cada tema.
- o Resolución de dudas y/o cuestiones planteadas por los alumnos.
- o Actividades de autoevaluación.
- o Diseño de programas para la implementación de los diferentes métodos numéricos

Horas no presenciales para el estudio diario de la asignatura:

-  El alumno debe estudiar los conceptos básicos necesarios para cubrir los objetivos específicos de la asignatura.
-  El alumno debe resolver los problemas propuestos por el profesor.
-  El alumno debe realizar los trabajos académicamente dirigidos que se le propongan.
-  El alumno deberá consultar sus dificultades o dudas relativas a la asignatura en las tutorías individuales cuyo horario estará indicado en los respectivos despachos.
-  El profesor podrá atender tutorías virtuales, no presenciales, en función de la disponibilidad de este recurso.
-  El alumno podrá responder a cuestionarios de evaluación y autoevaluación de forma virtual o no presencial, siempre que así se permita.

7. Bloques Temáticos:

- Introducción a Matlab.
- Resolución Numérica de Ecuaciones y Sistemas Lineales y No Lineales.
- Interpolación e Integración Numérica.
- Ecuaciones Diferenciales y Problemas de Contorno. Estudio Numérico y Cualitativo.

8. Bibliografía

8.1. General:

A continuación se lista la bibliografía general de la asignatura

- Quintela Estévez, Peregrina. *Matemáticas en ingeniería con MATLAB*. (Universidad de Santiago de Com)
- Mathews, John H.; Fink, Kurtis D. *Métodos Numéricos con Matlab*. (Prentice Hall. 2000.)
- Quintela Estévez, Peregrina. *Métodos Numéricos en Ingeniería*. (Tórculo Edicións. 2001.)

8.2. Específica :

- Burden, R.L.; Faires, J.D. *Análisis Numérico*. Grupo Editorial Iberoamérica. 1985.
- Hueso Pagoaga, José Luis. *Matemática Aplicada, Prácticas con MatLab*. Universidad Politécnica de Valencia. 1999.
- Kincaid, David; Cheney, Ward. *Análisis Numérico, las matemáticas del cálculo científico*. Addison-Wesley Iberoamericana. 1994.
- Nakamura, Shoichiro. *Análisis numérico y visualización práctica con MatLab*. Pearson Educación. 1997.
- Ralston, Anthony. *Introducción al análisis numérico*. Limusa. 1978.
- Pérez, César. *Matlab y sus aplicaciones en las Ciencias y la Ingeniería*. Pearson Educación. 2002.
- Ciarlet, P.G. *Introduction á l'analyse numérique matricielle et á l'optimisation*. Masson. 1989.
- Henrici, P. *Discrete Variable Methods in Ordinary Differential Equations*. Wiley. 1962.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17	PÁGINA	5/8

Isaacson, Eugene; Bishop Keller, Herbert. Analysis of numerical methods. John Wiley and Sons. 1966.

Stewart, G.W., Introduction to matrix computations. Academic Press. 1973.

Store, J. y Bulirsch, R., Introduction to Numerical Analysis. Springer-Verlag, 1993.

9. Técnicas de evaluación:

Atendiendo a las características de la asignatura, la evaluación estará basada en los principios de evaluación continua, y tendrá en cuenta la participación del alumno en la resolución de problemas prácticos en el aula, así como la asimilación progresiva de los contenidos y procedimientos que se estudian. Además, el alumno deberá realizar trabajos teórico-prácticos, que contribuirán a la calificación final y se expondrán en el aula para su evaluación y debate. Será imprescindible para la superación de la asignatura la asistencia al 80% de las clases.

El alumno que no supere la asignatura utilizando los criterios anteriores, deberá realizar un examen, dentro de las convocatorias que establece el Artículo 56 de los Estatutos de la Universidad de Sevilla, de contenido teórico-práctico en un aula de informática. Las fechas para la celebración de los exámenes serán aprobadas en Junta de Escuela.

Código:PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17	PÁGINA	6/8

10. Organización docente semanal (Número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

H: Horas presenciales

HORAS SEMANALES	Teoría		Prácticas		Exámenes	Temario
	H	Total	H	Total		
Segundo Semestre					Total	-
1ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	1
2ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	1
3ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	2
4ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	2
5ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	2
6ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	3
7ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	3
8ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	3
9ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	4
10ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	5
11ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	5
12ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	6
13ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	6
14ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	7
15ªSemana	2,00	4,44	2,00	3,10	0,00	7
Nº total de horas	30,00	66,60	30,00	46,50	0,00	-

11. Temario desarrollado

Tema 1: Introducción.

Aspectos generales del análisis numérico: errores y su propagación. Programa MatLab: órdenes básicas, ficheros.m, funciones y representaciones gráficas.

Tema 2: Análisis numérico matricial.

Métodos directos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Número de condición una matriz. Factorización LU. Matrices diagonal dominante. Descomposición de Cholesky. Matrices con estructura banda. Matrices de Householder: Descomposición QR. Método de los mínimos cuadrados. Cálculo numérico de autovalores y autovectores. Matrices dispersas.

Tema 3.: Resolución de ecuaciones no lineales.

Método gráfico. Método de bisección. Teorema del punto fijo: método de las iteraciones sucesivas. Puntos periódicos para la ecuación $g(x)=x$. Ecuación logística. Duplicación de periodo. Cascada de Feigenbaum. Método de Newton, orden de convergencia. Método de la secante. Cálculo de raíces de polinomios. Método de Newton para sistemas no lineales. Teorema de Newton-Kantorovich.

Tema 4: Interpolación e integración numérica.

Interpolación y polinomios de Lagrange. Fórmula de interpolación de Newton: diferencias divididas. Integración numérica: Método de los trapecios y método de Simpson. Métodos de Newton-Côtes.

Tema 5: Resolución numérica de problemas de valores iniciales.

Ecuaciones Diferenciales de primer orden: Métodos de Euler. Métodos de Runge-Kutta. Métodos implícitos. Métodos multipaso. Métodos predictor-corrector. Sistemas de ecuaciones diferenciales.

Tema 6.- Resolución numérica de problemas de contorno.

Problema lineal de clase M: existencia y unicidad de solución. Método de disparo. Método de diferencias finitas.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17	PÁGINA	7/8

Tema 7: Estabilidad de sistemas de ecuaciones diferenciales.

Sistemas autónomos. Plano de fases. Puntos de equilibrio. Estabilidad. Método de linealización. Método de Liapunov. Existencia de órbitas periódicas: Teorema de Poincaré-Bendixon. Aplicación de Poincaré. Estabilidad de órbitas periódicas.

12. Mecanismo de control y seguimiento

La evaluación del trabajo profesor/alumno y el desarrollo de la docencia se realizará mediante la cumplimentación de cuestionarios de evaluación de la actividad docente de forma global, cuyo principal objetivo es el de mejorar la práctica docente y proporcionar mecanismos de control para la consecución de los objetivos propuestos. Estos cuestionarios se entregarán al alumno a lo largo del curso y se garantizará el anonimato.

Se motivará al alumno a participar en este proceso de evaluación de la docencia.

13. Horarios de clases y fechas de exámenes

Los horarios y fechas de exámenes serán los acordados por la Junta de Facultad o Escuela y publicados por la misma

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	13/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM9024LHJH7NujMqZoqeXyu+z17	PÁGINA	8/8