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 Aplicados*"* (50330001) del curso académico "2008-2009", de los estudios de "Máster en Diseño y Desarrollo de Productos e Instalaciones Industriales (D.05)".

Regina Mª Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9	PÁGINA	1/12

E.U. POLITÉCNICA
C/ Virgen de África, 7 41011 - Sevilla
Tlfno. 954.552.815 Fax. 954.282.777
www.eup.us.es

ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA

CURSO 2008/09

DATOS BÁSICOS DE LA MATERIA			
TITULACIÓN:	***MÁSTER UNIVERSITARIO EN DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES***		
NOMBRE:	***Métodos Matemáticos Aplicados***		
NOMBRE (INGLÉS):	***Applied Mathematical Methods***		
CÓDIGO:		AÑO DE PLAN ESTUDIO:	***2008***
TIPO:	***Obligatoria***		
CRÉDITOS ECTS	Teóricos	Prácticos	
	2	***2***	
CUATRIMESTRE:	***Primer Trimestre***		

COORDINADOR:
Dr. Victoriano Carmona Centeno

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	***Dr. Victoriano Carmona Centeno***		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	***E.U. Politécnica / Dpto. Matemática Aplicada***		
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:	***P16***	TELÉFONO:	***954555913***
E-MAIL:	***vcarmona@us.es***		
URL WEB:			
NOMBRE:	***Dr. Francisco Javier Ros Padilla***		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	***E.U. Politécnica / Dpto. Matemática Aplicada***		
ÁREA:			
Nº DE DESPACHO:	***P13***	TELÉFONO:	***954558914***
E-MAIL:			
URL WEB:			

DATOS ESPECÍFICOS DE LA MATERIA

1. Descriptores

Métodos Numéricos. Ampliación de Ecuaciones Diferenciales. Introducción a los Sistemas Dinámicos

2. Situación

2.1. Conocimientos y destrezas previos

Poseer conocimientos básicos de Álgebra Lineal, Cálculo y Ecuaciones Diferenciales.

Código:PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9	PÁGINA	2/12

2.2. Recomendaciones

Tener conocimientos básicos de informática a nivel de usuario y conocer la órdenes básicas de algún lenguaje de de programación.

2.3. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):

3. Competencias que se desarrollan

Valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 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).

3.1. Genéricas o transversales a los dos Itinerarios Curriculares

Cognitivas(saber)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Analizar sistemas utilizando las leyes de conservación de las propiedades extensivas					
Aplicar conocimientos de matemáticas, química, física e Ingeniería.				x	
Comparar, seleccionar y concebir alternativas técnicas.					
Diseñar operaciones y procesos en los que intervengan materiales complejos.					
Diseñar sistemas de manipulación y transporte de fluidos.					
Identificar tecnologías emergentes.					
Integrar diferentes operaciones y procesos.					
Planificar investigación aplicada.			x		
Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados.					
Estimar, evaluar e interpretar propiedades físico-químicas y modelos de interés en la Formulación e Ingeniería de Materiales Complejos.					
Habilidades computacionales y de procesamiento y análisis de datos.				x	
Analizar e interpretar datos experimentales obtenidos en el laboratorio y relacionarlos con teorías apropiadas.			x		
Procedimentales / Instrumentales(saber hacer)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Calcular				x	
Concebir					
Diseñar					
Optimizar				x	
Planificar					
Actitudinales(ser)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Confianza decisión					
Excelencia					
Iniciativa					
Mentalidad creativa					
Responsabilidad					

3.2. Específicas del Itinerario de Instalaciones Industriales.

Itinerario de Instalaciones Industriales.	0	1	2	3	4
Diseñar y analizar el funcionamiento de los equipos de transferencia de calor presentes en las Instalaciones Industriales.					
Conocer la legislación vigente relativa a instalaciones industriales.					
Realizar balances energéticos en instalaciones de climatización que le permitan dimensionar y seleccionar a partir de catálogos comerciales los equipos adecuados para la producción de frío por compresión de vapor o absorción.					
Saber los fundamentos físicos de la termodinámica de refrigeración y las transformaciones implicadas (ciclos termodinámicos) y obtener una visión científico-tecnológica de los métodos de producción de frío actuales y su problemática medioambiental.					
Proyectar instalaciones de almacenamiento y receptoras de GLP, Instalaciones receptoras de gas canalizado de uso comercial e Instalaciones de productos petrolíferos para uso propio de acuerdo a la normativa vigente.					
Diseñar y dimensionar la instalación eléctrica en baja tensión en construcciones industriales de acuerdo a los reglamentos y normas aplicables a las instalaciones eléctricas de BT y MT.					
Seleccionar e identificar los elementos y componentes necesarios para realizar la instalación eléctrica de interior cumpliendo los criterios de diseño y seguridad de la instalación.					
Calcular instalaciones de energía solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) y de calefacción.					
Afrontar de modo creativo y riguroso el proceso proyectual de instalaciones industriales.					
Planificar y coordinar la ejecución material de los distintos proyectos involucrados en un edificio.					
Aprovechar las condiciones climatológicas para la optimización energética de los edificios.					
Intercambiar información con todos los actores participantes en las distintas etapas del proceso proyectual (promotor, contratista, director de obra, administración pública, etc.), a través de medios escritos y orales.					
Realizar informes de Auditorias Energéticas en Edificios y construcciones industriales, proponiendo medidas de ahorro energético técnicamente correctas y clasificándolas según su rentabilidad.					
Identificar el sistema de acondicionamiento de aire idóneo para cada tipología de proyecto de edificio o construcción industrial, tanto para climatización como calefacción, atendiendo a las necesidades y recursos.					
Diseñar medidas correctoras en relación a problemas proyectuales de vibraciones y ruidos.					
Diseñar redes hidráulicas de evacuación y abastecimiento.					
Diseñar redes de fluidos industriales.					
Diseñar instalaciones de automatización y control industrial.					

Código:PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9	PÁGINA	4/12

3.3. Específicas del Itinerario de Diseño y Desarrollo de Productos.

Itinerario de Diseño y Desarrollo de Productos.	0	1	2	3	4
Concebir productos bajo las tendencias y macrotendencias estéticas y socioculturales.					
Diseñar y desarrollar productos y sistemas respetuosos con el medioambiente desde la perspectiva del ciclo de vida.					
Diseñar y desarrollar productos para mercados globalizados bajo entornos de ingeniería distribuida soportadas con TIC.					
Diseñar y desarrollar productos que propicien experiencias de usos sensoriales y emocionales bajo criterios de sostenibilidad.					
Diseñar y desarrollar productos integrados con el usuario desde la perspectiva antropométrica, biomecánica, cognitiva y cultural.					
Diseñar y desarrollar productos bajo la metodología etnográfica.					
Diseñar y desarrollar productos que incorporen innovaciones procedentes de factores culturales, tecnológicos y de nuevos materiales.					
Experimentación en el procesos de diseño y desarrollo de nuevos producto.					
Desarrollar innovaciones, trasladarla a nuevos productos y realizar un plan de empresa que permita la implantación de nuevas actividades empresariales					
Desarrollar prototipos rápidos de productos en el proceso de diseño y desarrollo.					
Gestionar bajo criterios de mejora continua el proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos.					

4. Objetivos

Ampliar conocimientos de Análisis Numérico para la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales, Ecuaciones y Sistemas No Lineales. Ampliar ciertos conceptos, técnicas y resultados de Ecuaciones Diferenciales para el análisis cualitativo y numérico de las mismas; sobre todo, aquellas ecuaciones que muestran de manera significativa algunos elementos básicos y permitan modelar diferentes mecanismos y dispositivos.

5. Metodología

Número de horas de trabajo del alumno		
Primer/Segundo Cuatrimestre		Nº de horas
Clases teóricas		8
Clases prácticas		8
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		39
B) Preparación de Trabajo Personal:		39
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		3
Exámenes orales (control del trabajo personal):		3
Otros:		
Trabajo total del estudiante		**100**

6. Técnicas docentes

(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de la materia. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):

Sesiones académicas teóricas:x	Exposición y debate:x	Tutorías especializadas:x
Sesiones académicas prácticas:x	Visitas y excursiones:	Controles de lectura obligatoria:

Otras (especificar):

6.1. 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 deproyección, etc.)
  - ✓ En las clases teóricas y prácticas se intentará que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para que pueda alcanzar los objetivos propuestos.
  - ✓ Algunas clases prácticas se desarrollarán en un alula del centro del Cálculo y se experimentará y programarán las diferentes rutinas de Cálculo Numérico y

Simulación 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:

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

- **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

(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.)

Bloque Temático I: Análisis Numérico Matricial.
Bloque Temático II: Resolución Numérica de Ecuaciones y Sistemas No Lineales.
Bloque Temático III: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Métodos Analíticos y Numéricos de Resolución.
Bloque Temático IV: Introducción a los Sistemas Dinámicos.

Bloque Temático I: 37.50 %
Bloque Temático II: 12.50 %
Bloque Temático III: 25%
Bloque Temático IV: 25%

8. Bibliografía y otras fuentes documentales

8.1. General

- Mathews, John H.; Fink, Kurtis D.Métodos Numéricos con Matlab. (Prentice Hall. 2000.)
- Quintela Estévez, Peregrina.Matemáticas en ingeniería con MATLAB. (Universidad de Santiago de Com)
- Quintela Estévez, Peregrina.Métodos Numéricos en Ingeniería. (Tórculo Edicións. 2001.)
- Strogatz, Steven. Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering (2000). ISBN: 0738204536

8.2. Específica

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, entendiéndose esto último como parte de un examen oral. Será imprescindible para la superación de la asignatura la asistencia al 80% de las clases.
Además, se realizará un examen escrito que consistirá en la resolución de problemas teórico-prácticos (con aplicaciones numéricas y de simulación) que medirán la asimilación y aplicación de los contenidos expuestos en los diferentes temas del programa desarrollado, así como la capacidad de interrelacionarlos.

Las fechas para la celebración de los exámenes serán aprobadas en Junta de Escuela.

9.1. Criterios de evaluación y calificación

Teniendo en cuenta lo anterior, para la calificación final se tendrá en cuenta los siguientes pesos:
- Realización de trabajos, exposición oral y debate: 60%
- Examen escrito: 40%

Código:PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9	PÁGINA	9/12

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

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
1ª Semana														1-4
2ª Semana														5-8
3ª Semana														
4ª Semana														
5ª Semana														
6ª Semana														
7ª Semana														
8ª Semana														
9ª Semana														
10ª Semana														
11ª Semana														
12ª Semana														
13ª Semana														
14ª Semana														
15ª Semana														
16ª Semana														
17ª Semana														
18ª Semana														
19ª Semana														
20ª Semana														
Total de horas														
Total de ECTS														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

11. Temario desarrollado

Bloque Temático I: Análisis Numérico Matricial.

Tema 1: Métodos Directos para la Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales.

Sistemas de Ecuaciones Lineales. Método de Gauss. Aritmética de punto Flotante. Método de Gauss con pivoteo parcial. Matrices simétricas definidas Positivas: método de Cholesky.

Tema 2: Métodos Iterativos para la Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales.

Métodos de Jacobi y Gauus-Seidel. Convergencia. Radio de Convergencia. Aceleración de la convergencia: Métodos de relajación.

Tema 3: Cálculo numérico de autovalores y autovectores.

Localización de Autovalores: Círculos de Gershgorin. Métodos de la potencia. Algoritmo QR.

Bloque Temático II: Análisis Numérico Matricial.

Tema 4: Resolución Numérica de Ecuaciones y Sistemas No Lineales

Teorema del punto fijo: método de las iteraciones sucesivas. Método de Newton, orden de convergencia. Método de lasecante. Cálculo de raíces de polinomios. Método de Newton para sistemas no lineales.

Bloque Temático III: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Métodos Analíticos y Numéricos de Resolución.

Tema 5: Ecuaciones Direnciales Ordinarias.

Ecuciones diferenciales ordinarias de primer orden. Problemas de Valores Iniciales. Ecuaciones de orden superior. Ecuaciones lineales. Método de variación de las constantes. Método de coeficientes indeterminados. Estudio de diferentes sistemas físicos que conducen a ecuaciones diferenciales.

Tema 6: 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. Problemas staff (rígidos).

Bloque Temático IV: : Introducción a los Sistemas Dinámicos.

Tema 7: Estabilidad en sistemas de ecuaciones diferenciales.

Sistemas autónomos. Plano de fases. Trayectorias y puntos de equilibrio de sistemas lineales. Tipos de puntos de equilibrio: nodos, puntos de silla centros y focos. Estabilidad y estabilidad asintótica de los puntos de equilibrio aislados de un sistema autónomo. Caracterización según los autovalores para los sistemas lineales. Estabilidad de sistemas no lineales: Teorema de linealización. Funciones de Liapunov. Teorema de estabilidad de Liapunov. Órbitas periódicas. Aplicación de Poincaré. Existencia y estabilidad de órbitas periódicas

Código:PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9	PÁGINA	11/12

Tema 8: Bifurcaciones en sistemas Din´ñamicos uni y bidimensionales.

Bifurcaciones en ecuaciones escalares autónomas: silla-nodo, transcrítica y tridente. Bifurcaciones en sistemas bidimensionales: Bifurcación de Hopf. Bifurcaciones en sistemas discretos unidimensionales: duplicación de periodo y caos.

12. Mecanismos de control y seguimiento

Al margen de los contemplados a nivel general para la titulación, se recogen aquí los mecanismos concretos que los docentes proponen para el seguimiento de cada materia.

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.

Código:PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM750S1JDOGWoY3Ydx0p8b+NaZ9	PÁGINA	12/12