

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017/18

Identificación y características de la asignatura			
Código	502187		Créditos ECTS 6
Denominación	Modelización y resolución numérica de problemas de la ingeniería		
Denominación en Inglés	Modeling and numerical methods for solving engineering problems		
Titulación	Grado en Ingeniería Civil. Especialidad en Construcciones Civiles		
Centros	Escuela Politécnica		
Semestre	8	Carácter	Optativa
Módulos	Optatividad		
Materia	Matemáticas		
Profesor			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Javier Cabello Sánchez	21 (Obras Públicas)	coco@unex.es	matematicas.unex.es/~coco
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			

Competencias
<p>CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</p> <p>CEB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.</p> <p>CT1: Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.</p> <p>CT3: Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.</p> <p>CT5: Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).</p> <p>CT6: Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.</p> <p>CT17: Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).</p>

Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Modelización matemática en Mecánica de Medios Continuos. Estudio del error, de resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Modelización numérica de problemas de ecuaciones diferenciales. Generalidades de ecuaciones en derivadas parciales. Algoritmos de diferencias finitas para EDP. Fundamentos del Método de Elementos Finitos. Aplicaciones a las ciencias experimentales. Simulación de problemas de contorno con Matlab.</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Estudio del error</p> <p>Contenidos del tema 1: Estudio del error. Número de condición de un problema. Normas vectoriales y matriciales</p> <p>Denominación del tema 2: Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Contenidos del tema 2: Condicionamiento de un sistema de ecuaciones lineales. Métodos directos de resolución. Método de Gauss. Aspectos computacionales y comentarios. Métodos iterados. Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Métodos de relajación. Aspectos computacionales y comentarios. Práctica de ordenadores: Resolución práctica de sistemas de ecuaciones.</p>

Denominación del tema 3: Ecuaciones diferenciales.

Contenidos del tema 3: Modelización. Aproximación de soluciones. Práctica de ordenadores: Trayectorias, resolución de ecuaciones. Representación y aplicaciones.

Denominación del tema 4: Ecuaciones en derivadas parciales.

Contenidos del tema 4: Ejemplos clásicos: Ecuación de onda, del calor y de Laplace. Sistemas de Sturm-Liouville. Problema del valor frontera, aproximación y ejemplos. Práctica de ordenadores: Representación y solución de ejemplos clásicos. Resolución de Sistemas de Sturm-Liouville. Aplicaciones.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1 .Estudio del error	19	2	6	1	10
2. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales	28	3	9	1,5	14,5
3. Ecuaciones diferenciales	40	3	11	2	24
4. Ecuaciones en derivadas parciales	51	5	17	3	26
Evaluación del conjunto	12	2	2	0	8
Total	150	15	45	7.5	82.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

- Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones en las clases teóricas y de problemas. Visitas.
- Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumnado.
- Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos
- Trabajo personalizado y/o en gruporeducido sobre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y prácticas.
- Uso de las TIC.

Resultados de aprendizaje

Según la memoria verificada de título, disponible en http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc/archivos/ficheros/sistema_garantia_interna_calidad/comision_calidad_titulaciones/grado/gic/giccc/acreditacion/cct-epcc-acredita-giccc-9-memoria-titulo-verificad.pdf

los resultados de aprendizaje son:

Modelización matemática en Mecánica de Medios Continuos. Generalidades de ecuaciones en derivadas parciales. Algoritmos de diferencias finitas para EDP. Fundamentos del Método de Elementos Finitos. Aplicaciones a las ciencias experimentales. Simulación de problemas de contorno con Matlab.

Sistemas de evaluación

De acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, los resultados obtenidos por cada estudiante se calificarán en la escala numérica del 0 al 10, con expresión de un decimal, a lo que se añadirá la correspondiente calificación cualitativa de acuerdo al siguiente baremo:

0-4,9: Suspenso; 5-6,9: Aprobado; 7-8,9: Notable; 9-10: Sobresaliente.

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9. Su número no podrá exceder del 5% de alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Los instrumentos de evaluación aplicados serán, entre otros:

- (EE) Exámenes escritos de teoría (tipo ensayo, tipo test, de preguntas cortas...) y problemas (ejercicios, resolución de cuestiones prácticas...).
- (EC) Evaluación continua (Elaboración de ejercicios prácticos en las clases de Laboratorio/Seminario y/o trabajos propuestos por el profesor...).
- (PA) Para el cálculo final de la nota podrá atenderse, también, a la participación del alumnado en los seminarios y las clases prácticas.

El peso (en porcentaje) de cada uno de estos instrumentos de evaluación en la nota final de la asignatura será el siguiente:

	Convocatoria ordinaria	Convocatorias extraordinarias
1. Exámenes escritos	40-100	40-100
2. Evaluación continua	15-55	15-55
3. Participación en clase	0-5	0-5

Los alumnos que se presenten al examen escrito (EE) y no consigan un mínimo de 3 puntos (sobre 10) tendrán como calificación final de la asignatura la nota del examen escrito.

Los alumnos que obtengan al menos un 3 (sobre 10) en el examen escrito tendrán como calificación final de la asignatura la suma del examen escrito y las actividades de evaluación continua y de participación en clase, con la ponderación que más favorezca al estudiante dentro de las horquillas de la tabla anterior.

Bibliografía y otros recursos

Bibliografía básica

- Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, SIMMONS G.F. Madrid, McGraw-Hill. (1993)
- Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera. ZILL D.G. & CULLEN M.R.(2006) México, International Thomson Editores. (Recomendado)
- Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado, Zill, Dennis G.(2006). Brooks/Cole Publishing Co. ITP.
- “Métodos Matemáticos, ampliación de Matemáticas para Ciencias e Ingenierías”, Jesús San Martín, V. Tomeo e I. Uña, Thomson, 2005.
- "Ecuaciones diferenciales " Adam. Biblioteca Matemática.
- ECUACIONES DIFERENCIALES. PROBLEMAS LINEALES Y APLICACIONES. Marcellán-Casasús-Zarzo. McGraw-Hill
- CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO DE ECUACIONES DIFERENCIALES APLICADO A LA FÍSICA Y TECNICA. Puig Adam.
- "Introduction to Numerical Analysis". Stoer-Burlisch. Springer.
- Análisis numérico. Burden-Faires. McGraw-Hill.
- Análisis numérico. Kincaid-Cheney. Addison-Wesley.
- "Métodos numéricos para ingenieros". Chapra-Canale. McGraw-Hill.
- “Problemas de Cálculo Numérico para ingenieros con aplicaciones Matlab”. Sánchez-Souto. Schaum

Horario de tutorías

Siguiendo la normativa, los horarios de tutorías se publicarán en la página web del Centro una vez aprobadas.

Recomendaciones

Es recomendable la asistencia a clase. También lo es disponer del software octave aunque estén disponibles tanto octave como MatLab en las salas de ordenadores.