

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## APLICACIONES DE MATEMÁTICA COMPUTACIONAL AVANZADA

MATERIA	MÓDULO	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
APLICACIONES DE MATEMÁTICA COMPUTACIONAL AVANZADA	TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS 2	1º	2º	4	Optativa

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS	HORARIO PARA TUTORÍAS
Fco. Javier Lobillo Borrero  Teresa E. Pérez Fernández	ETSIIIT, 2ª planta, despacho 13, 958240826, jlobillo@ugr.es  Departamento de Matemática Aplicada, Facultad de Ciencias, Sección de Matemáticas, Planta baja, Despacho 0.11, tperez@ugr.es	Disponible en acceso identificado.

TÍTULO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS TÍTULOS EN LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Máster en Ingeniería Informática	

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)



**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)**

- Planificación de movimientos de robot,
- Redes de comunicación terrestre,
- Gráficos de Ordenador y Visión por Ordenador,
- Sistemas basados en el conocimiento (Ejemplo: Wolfram Alpha),
- Algoritmos tipo pagerank de Google,
- Visión humana y por computador.
- Análisis y compresión de datos

**COMPETENCIAS****Competencias básicas y generales**

G4 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias específicas**

T17 - Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

T19 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.



### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- Conocer cómo se aplican conocimientos de matemática computacional a la planificación del movimiento de un robot.
- Conocer cómo se aplican conocimientos de matemática computacional al diseño de redes de comunicación terrestre.
- Conocer cómo se aplican conocimientos de matemática computacional para implementar sistemas de visión por ordenador.
- Conocer cómo se aplican conocimientos de matemática computacional a ciertos sistemas basados en el conocimiento.
- Conocer cómo se aplican conocimientos de matemática computacional a algoritmos tipo pagerank.
- Conocer cómo se aplican conocimientos de matemática computacional al análisis y compresión de datos.



**TEMARIO DE LA ASIGNATURA**

## TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO

Aplicación 1: Planificación de movimientos de robot.

- Álgebra Computacional y Geometría Computacional.
- Números complejos y cuaternios.
- Algoritmos en anillos de polinomios. Bases de Groebner.
- Simulación numérica de movimientos.

Aplicación 2: Redes de comunicación terrestre.

- Álgebra matricial y factorización de matrices.
- Grafos e invariantes de grafos; topología, coloraciones, etc.

Aplicación 3: Gráficos de Ordenador y Visión por Ordenador.

- Problemas algorítmicos de Computer Graphics y Computer Vision.
- Invariantes geométricos.
- Cálculos en álgebras de tipo especial.
- Modelización y desarrollo de algoritmos en entornos geométricos.

Aplicación 4: Sistemas basados en el conocimiento. Ejemplo: Wolfram Alpha.

- Lógicas clásicas, de orden superior y no clásica.
- Conocimiento y Ontologías: Bases de Conocimiento y Bases de Datos. Decisión.
- Razonamiento y tipos de razonamiento. Modelos para procesos dinámicos.
- Sistemas deductivos y ATP. Estrategias de búsqueda.
- Estrategias de programación. Cómo analizar problemas según su decidibilidad, tratabilidad y complejidad

Aplicación 5: Algoritmos tipo "pagerank" de Google.

- Matrices dispersas.
- Métodos iterativos.
- Vectores y valores propios.

Aplicación 6: Visión humana y por computador. Análisis y compresión de datos.

- Funciones básicas.
- Análisis de Fourier.
- Análisis Wavelet.



**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- D. Cox, J. Little, D. O'Shea. Ideals, Varieties, and Algorithms. An introduction to Computacional Algebraic Geometry and Commutative Algebra. Springer Verlag, 2007.
- R. B. Bapat. Graphs and Matrices. Springer, 2014.
- F. Zhang. Matrix Theory. Springer, 2011
- J. Vince. Geometric Algebra for Computer Graphics. Springer-Verlag, 2008.
- G. Bachman, L. Narici, E. Beckenstein, Fourier and wavelet analysis, Springer, 2000.
- C. Brezinski, M. Redivo-Zaglia, Méthodes numériques itératives, Ellipses, Paris, 2006.
- J. C. Goswami, A. K. Chan, Fundamentals of wavelets: theory, algorithms, and applications, John Wiley & Sons, 2011.
- G. Kaiser, A Friendly Guide to Wavelets, 2011.
- A. N. Langville, C.D. Meyer, Google's PageRank and beyond: the science of search engine rankings, Princeton University Press, 2006.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- W. C. Rheinboldt, Methods for solving systems of equations, 2nd ed., SIAM, Philadelphia, 1998.
- J. H. Wilkinson, The algebraic eigenvalue problem, Oxford University Press, New York, 1988.

**ENLACES RECOMENDADOS**

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

**Clases Teóricas-Expositivas**

**Resolución de Problemas**

**Resolución de Casos Prácticos**

**Aprendizaje basado en Proyectos**

**Prácticas en Laboratorio**

**Taller de Programación**

**Demos**

**Exposición de Trabajos Tutelados**

**Tutorías Académicas**

## **RÉGIMEN DE ASISTENCIA**

No será obligatoria la asistencia a las clases impartidas en aulas de teoría o en laboratorio.



**ugr**

**Universidad  
de Granada**

**Facultad de Ciencias**

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Evaluación de la Parte Teórica (exámenes finales o parciales, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas). En la calificación final se ponderará al 40 %.

Evaluación de la Parte Práctica: se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. En la calificación final se ponderará al 40 %.

Evaluación de los Seminarios y otras actividades: se tendrá en cuenta la asistencia, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. En la calificación final se ponderará al 20 %.

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

**Directrices generales** Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

[http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/)

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**