

**PROGRAMA DE POSTGRADO MATEMÁTICAS
 MASTER EN MATEMÁTICAS
 DOCTORADO EN MATEMÁTICAS
 DATOS BÁSICOS DEL CURSO**

Se aconseja que se rellene el documento protegido.

Nombre del Curso:
Complementos de Computación: Cálculos simbólico y numérico. [Mathematica®]
Código del curso (ver listado de cursos, tres dígitos):
103
Núm. ECTS:
4
Ubicación (Universidad del profesor responsable):
Universidad de Málaga

Nombre del profesor responsable:	
Antonio A. Viruel Arbáizar	
Departamento:	
Álgebra, Geometría y Topología.	
Area de Conocimiento:	
Álgebra.	
Localización del Despacho (Facultad, Escuela, etc.):	
Facultad de Ciencias U. de Málaga	
e-mail:	URL web:
viruel@apncs.cie.uma.es	http://agt2.cie.uma.es/~viruel
Universidad:	Teléfono:
U. de Málaga	952132387

Nombre del profesor responsable:	
Victoriano Ramírez González	
Departamento:	
Matemática Aplicada	
Area de Conocimiento:	
Matemática Aplicada	
Localización del Despacho (Facultad, Escuela, etc.):	
ETSI Caminos	
e-mail:	URL web:
vramirez@ugr.es	
Universidad:	Teléfono:
Granada	

1. Descriptores del curso:
 Este curso está dedicado a la utilización del paquete *MATHEMATICA* en aplicaciones matemáticas y científicas en general: análisis, álgebra, geometría y matemática discreta.

2. Recomendaciones.
 Conocimientos a nivel de primer ciclo o grado

3. Objetivos:
 Debemos mencionar en este apartado de objetivos, el introducir al alumno en el uso del paquete *Mathematica*, de modo que quede capacitado para aplicar esta herramienta informática a una gran variedad de ámbitos matemáticos: análisis, álgebra, geometría, etc.

Los dos primeros temas constituyen de por sí un curso introductorio de este paquete. Contienen las nociones básicas con las que un alumno puede ya emprender la solución de gran cantidad de problemas. Los temas tercero y cuarto nos introducen a la programación en dicho paquete. Ésta es estructurada, funcional y recursiva. Todos estos aspectos quedarán claros a lo largo de estos temas. Las secciones quinta y sexta pretenden hacer ver a los alumnos el alcance de *Mathematica*. El ámbito de aplicación del programa recorre todas las especialidades de las ciencias matemáticas. Por otra parte la creación de nuevos paquetes cada vez más especializados es tarea cotidiana de la comunidad científica. Al estudiar los contenidos de estos dos últimos temas, nos convencemos por tanto de la posibilidad de hacer prácticas con el software en cuestión, de todas las materias contempladas en el primer ciclo de la licenciatura de matemáticas, así como de diversos temas de investigación.

Metodología: trabajo directo con el ordenador desde el primer momento. Se introducirán los diversos conceptos, comandos y sintaxis del programa de forma gradual y con un número suficiente de ejemplos prácticos para la comprensión y asimilación de los mismos. De hecho la metodología que seguiremos consistirá en el planteamiento de problemas de diversa naturaleza que resolveremos con *Mathematica*. Durante la resolución del problema se introducirán las nociones precisas (comandos, sintaxis, etc) que permitirán no sólo dar una respuesta al problema, sino ir gradualmente asimilando el estilo de trabajo con *Mathematica*.

4. Estructura (en horas de trabajo del estudiante):

Clases de teoría:	0	
Clases de problemas:	0	
Clases prácticas en aula de informática:	28	
Seminarios y exposiciones:	0	
Trabajo en grupos reducidos:	0	
Total presencial:		28
Exámenes:	2	
Preparación de trabajos académicamente dirigidos y otras actividades:	0	
Estudio de clases presenciales:	70	
Total no presencial:		72
Trabajo total del estudiante: 100,0 horas.		

5. Técnicas docentes (Metodología).

5.1. Técnicas docentes utilizadas:
 Sesiones prácticas en el aula de informática.
 Resolución de problemas en clase.

5.2. Desarrollo y justificación:
 Las 40 horas de clase se impartirán a razón de dos horas semanales en el aula de informática.

6. Programa del curso:

Primer tema: INTRODUCCIÓN PRÁCTICA I.

Interfaz. Cálculos elementales. Algunas funciones matemáticas. Definición de variables. Listas I. Manipulación de elementos de listas. Los cuatro tipos de paréntesis. Notebooks y paquetes de *Mathematica*. Interrupción de cálculos. Cálculos simbólicos. Transformación y simplificación de expresiones algebraicas. Matemática simbólica: límites, diferenciación, integración, sumas y productos, ecuaciones, operadores lógicos, ecuaciones diferenciales, series de potencias. Cálculo numérico de los items anteriores.

Segundo tema: INTRODUCCIÓN PRÁCTICA II.

Funciones y programas. Recursividad. Reglas de transformación. Listas II: operaciones booleanas: unión, intersección y otras. Tablas de valores. Vectores y matrices. Disección de listas. Búsqueda de elementos en listas. Combinación de listas. Gráficos básicos. Opciones en gráficos. Combinación de gráficos. Superficies tridimensionales. Gráficas en paramétricas. Algunos gráficos especiales. Animación de gráficos.

Tercer tema: EXPRESIONES Y PATRONES.

Expresiones. Manipulación de expresiones como listas. Niveles en una expresión. Funciones: su aplicación reiterada. Funciones actuando sobre listas. Construcción de listas a partir de funciones. Patrones. Búsqueda de expresiones que obedecen a un patrón. Funciones sin número fijo de argumentos.

Cuarto tema: REGLAS DE TRANSFORMACIÓN Y PROGRAMACIÓN.

Reglas de transformación: su utilización. Atributos. Formas especiales de asignación. Como definir funciones mediante definiciones. Condicionales. Bucles y otras estructuras de control. Compilación de expresiones. Módulos y variables locales. Constantes locales.

Quinto tema: MATEMÁTICAS AVANZADAS I.

Tipos de Números. Funciones de la teoría de números. Funciones combinatorias. Funciones transcendentales elementales. Funciones multivaluadas. Polinomios ortogonales. Integrales y funciones elípticas. Operaciones con polinomios. Factorización. Aritmética modular con polinomios. Trigonometría. Expresiones con variables complejas. Manipulación de ecuaciones. Eliminación de variables.

Sexto tema: MATEMÁTICAS AVANZADAS II.

Diferenciación. Diferencial total. Derivadas de funciones incógnitas. Integración definida. Los límites del paquete en materia de integración. Ecuaciones diferenciales. Series de potencias. Operaciones con series de potencias. Álgebra lineal: construcción de matrices, submatrices, escalares, vectores y matrices, inversión matricial, sistemas de ecuaciones lineales, vectores propios y autovalores, diagonalización de matrices y forma canónica de Jordan.

7. Bibliografía.

- Pablo Alberca Bjerregaard. *Prácticas con Mathematica. Álgebra y Cálculo. Cua-derno I.* Ediciones Aljibe. 2000.
- Stephen Wolfram. *Mathematica A systema for doing mathematics by computer.* Adisson-Wesley Publ. Company
- E. Castillo, A. Iglesias, J. M. Gutiérrez, E. Alvarez y A. Cobo. *Mathematica.* Ed. Paraninfo. 1994.
- Roman Maeder. *Programming in Mathematica.* Adisson-Wesley Publ. Company. 1991
- Stan Wagon. *Mathematica in Action.* W. H. Freeman. 1991
- José Luis Malaina y Ana Isabel Martín. *Matemáticas avanzadas con Mathematica.* Servicio Editorial Universidad del País Vasco. 1997.
- José Luis Malaina y Ana Isabel Martín. *Fundamentos matemáticos con Mathematica.* Servicio Editorial Universidad del País Vasco.

8. Evaluación.

8.1. Técnicas de evaluación utilizadas:

Trabajos desarrollados durante el curso.
Participación activa en las sesiones académicas.
Examen de prácticas en aula de informática.

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Evaluación de las listas de problemas resueltos por los alumnos.