

ASIGNATURAS
PRIMER CURSO

CÁLCULO INFINITESIMAL (0130)(DMA)

Curso: 1° (anual)

Carácter: Obligatoria

Créditos: 15

Profesorado:

June Amillo Gil
Nieves Castro González
Joaquín Erviti Anaut
Raquel Gonzalo Palomar
Dolores Lodaes González
Francisca Martínez Serrano
Miguel Reyes Castro
M^a Asunción Sastre Rosa (Coordinadora)
Emilio Torrano Giménez

TEMARIO

1. Conjuntos de números y sucesiones

- * Números Reales
- * Números complejos
- * Límites de sucesiones

2. Funciones, Límites y Continuidad

- * Funciones de una variable
- * Límites
- * Continuidad
- * Teoremas de continuidad

3. Derivación

- * Derivada
- * Derivadas sucesivas
- * Cálculo de derivadas. Derivación implícita
- * Teoremas de derivación

4. Aplicaciones del Cálculo Diferencial

- * Aproximación. Teorema de Taylor.
- * Análisis de Gráficas
- * Optimización

5. Curvas en paramétricas y polares

- * Curvas en forma paramétricas
- * Curvas en forma polar

6. Integración

- * Integral indefinida
- * Integral definida
- * Teoremas Fundamentales
- * Funciones definidas mediante integrales
- * Integrales impropias

7. Métodos de integración y Aplicaciones de la integral

- * Métodos de integración
- * Área de figuras planas
- * Aplicaciones: Volúmenes, Longitud de arco, superficie lateral

8. Series Numéricas

- * Series Numéricas
- * Series de términos no negativos. Criterios de convergencia
- * Series alternadas
- * Convergencia absoluta

9. Sucesiones de funciones. Series de potencias

- * Sucesiones de funciones.
- * Series de potencias. Series de Taylor

10. Funciones de varias variables

- * Funciones de varias variables
- * Límites y continuidad
- * Derivadas parciales
- * Diferenciabilidad
- * Derivadas direccionales

11. Máximos y mínimos en varias variables

- * Extremos relativos
- * Extremos absolutos
- * Máximos y mínimos condicionados

BIBLIOGRAFÍA

- **Amillo J., Ballesteros F., Guadalupe R. y Martín L.**, "Cálculo, Conceptos, Ejercicios y Sistemas de Computación Matemática, (Maple V)", McGraw-Hill, Madrid 1996.
- **Burgos, J.**, "Cálculo Infinitesimal de una variable", MacGraw Hill, Madrid, 1995.
- **Burgos, J.**, "Cálculo Infinitesimal de varias variables", McGraw Hill, Madrid, 1995.
- **Fischer E.**, "Intermediate Real Analysis", Springer-Verlag, 1983.
- **Franco, J. R.;** "Introducción al Cálculo, problemas y ejercicio resueltos", Prentice Hall, Madrid, 2003.
- **García, A. et al.**, "Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable", CLAGSA, Madrid, 1993.
- **García, A. et al.**, "Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables", CLAGSA, Madrid, 1996.
- **Guzmán, M., Rubio B.**, "Problemas, conceptos y métodos del Análisis Matemático", en 3 vols., Ediciones Pirámide, Madrid, 1990.
- **Lang, S.**, "Cálculo", Addison-Wesley, Iberoamericana 1990.
- **Larson, Hostetler y Edwards**, "Cálculo", volumen 1 y 2. ed. Mc Graw Hill, 1999, sexta edición.
- **Protter, M.H. y Morrey, C.B.**, "A First Course in Real Analysis", Springer-Verlag, New York, 1977.
- **Rudin, W.**, "Principios de Análisis Matemático", McGraw-Hill, Madrid, 1990.
- **Salas S. L. y Hille E.**, "Calculus: una y varias variables", volumen 1 y 2. Ed. Reverté, S.A. 2002, 4ª edición John Wiley, New York, 1995 (Traducción: 2 vols. Ed. Reverte, Barcelona)
- **Spivak, M.**, "Cálculo Infinitesimal", en 2 Vols., Ed. Reverté 1970, Barcelona.
- **Thomas G. B. y Finney R. L.**, "Calculus and Analytic Geometry", Addison-Wesley Reading, Massachusetts, 1996 (Traducción: 2 vols. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana)
- **Tomeo V., Uña I. y San Martín J.**, "Problemas resueltos de Cálculo en una variable", Thomson, Madrid, 2005.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Convocatoria ordinaria de Junio

El examen final constará de dos partes correspondientes al primer y segundo parcial.

En la misma fecha del examen extraordinario de Febrero se realizará un examen del primer parcial.

Si el alumno se examina del primer parcial en febrero, puede optar a presentarse sólo a la segunda parte en el examen final de junio si su calificación de primer cuatrimestre es superior o igual a 4.

Para aprobar la asignatura en éste caso es necesario alcanzar un nota superior o igual a 4 en cada uno de los cuatrimestres y una calificación media superior o igual a 5.

Convocatoria extraordinaria de Septiembre

El examen será global y corresponderá al programa oficial de la asignatura.

Convocatoria extraordinaria de Febrero

El examen será global y corresponderá al programa oficial de la asignatura.

MATEMÁTICA DISCRETA (0132)(DMA)

Curso: 1º (1^{er} cuatrimestre)

Carácter: Troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Carmen Escribano Iglesias

Antonio Giraldo Carbajo

Gregorio Hernández Peñalver

Águeda Mata Hernández

Gloria Sánchez Torrubia

Carmen Torres Blanc

Victoria E. Zarzosa Rodríguez (Coordinadora)

TEMARIO

1. Aritmética entera y modular.

- 1.Los números enteros.
- 2.Divisibilidad. Algoritmo de Euclides. Teorema fundamental de la aritmética.
- 3.Congruencias en \mathbb{Z} módulo n .
- 4.Resolución de sistemas de congruencias.

2. Combinatoria.

- 1.Principios básicos de recuento: de las cajas, de la suma, del producto y del complementario.
- 2.Selecciones de elementos. Distribuciones de objetos en cajas.
- 3.Números combinatorios. Teorema del binomio.
- 4.Permutaciones con repetición. Números multinómicos.
- 5.Principio de inclusión-exclusión. Combinaciones con repetición limitada.

3. Relaciones de recurrencia.

- 1.Resolución de ecuaciones de recurrencia.
2. Funciones generatrices.

4. Grafos

- 1.Definiciones básicas. Tipos de grafos. Isomorfismo de grafos. Representación de grafos.
- 2.Grafos conexos. Árboles. Árboles generadores.
- 3.Algoritmos de búsqueda en grafos.
- 4.Grafos ponderados. Árboles generadores mínimos.
5. Grafos eulerianos y hamiltonianos.
- 6.Planaridad. Coloración de mapas. Coloración en grafos.
- 7.Emparejamientos y grafos bipartidos. Teorema de Hall.

5. Álgebras de Boole.

- 1.Relaciones de orden. Elementos característicos.
- 2.Retículos. Propiedades.
- 3.Álgebras de Boole.
- 4.Funciones booleanas. Simplificación de funciones booleanas.

BIBLIOGRAFÍA

Libros básicos de referencia

- **Rosen, K.:** "*Matemática Discreta y sus aplicaciones*". Ed. McGraw- Hill, 2004 (5ªedición).
- **Biggs, N. L.:** "*Matemática Discreta*". Ed. Vicens Vives, 1994.

Libros de consulta

- **Abellanas, M. y Lodares, D.:** "*Análisis de Algoritmos y Teoría de grafos*".Ed. Ra-ma, 1990
- **Anderson, I.:** "*Introducción a la combinatoria*". Ed. Vicens Vives, 1993
- **Anderson, I.:** "*A First Course in Discrete Mathematics*". Ed. Springer, 2001

- **Barnett, S.:** "*Discrete Mathematics*". Ed. Addison-Wesley, 1998
- **Goodaire, E. y Parmenter, M.:** "*Discrete Mathematics with Graph Theory*". Ed. Prentice Hall, 1998
- **García Merayo, F.:** "*Matemática Discreta*". Ed. Paraninfo, 2001
- **Grimaldi, R. P.:** "*Matemática Discreta y combinatoria*". Addison-Wesley Iberoamericana, 1989
- **Hernández, G.:** "*Grafos. Teoría y algoritmos*". Facultad de Informática. UPM. 2003.
- **Jonhsonbaugh, R.:** "*Matemáticas Discretas*". Ed. Prentice Hall . 1999

Libros de problemas

- **García Merayo, F., Hernández, G. y Nevot, A.:** "*Problemas resueltos de Matemática Discreta*". Ed. Thomson-Paraninfo, 2003
- **García, C., López, J. M. y Puigjaner, D.:** "*Matemática Discreta. Problemas y ejercicios resueltos*". Ed. Prentice Hall, 2002.
- **Lipschutz, :** "*Matemática Discreta. Teoría y 600 problemas resueltos*". Serie Schaum, Ed. Mc-Graw-Hill, 1990
- **E. Bujalance, J.A. Bujalance, A.F. Costa, E. Martínez :**"*Problemas de Matemática Discreta.*". Ed. Sanz y Torres, 1993

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

EXAMEN ORDINARIO DE FEBRERO

Consta de un examen final que se realizará en fecha determinada por Jefatura de Estudios y tendrá un valor de 10 puntos, siendo necesario tener al menos 5 puntos para aprobar. Cada alumno será evaluado por su profesor

EXAMENES EXTRAORDINARIOS DE JUNIO Y SEPTIEMBRE

Este examen constará de una única prueba, correspondiente a la materia impartida durante todo el cuatrimestre.

ÁLGEBRA LINEAL (0134)(DMA)

Curso: 1º (2º cuatrimestre)

Carácter: Troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Manuel Abellanas Oar
Susana Cubillo Villanueva
Carmen Escribano Iglesias (Coordinadora)
Víctor Giménez Martínez
Paloma Gómez Toledano
F. Águeda Mata Hernández
Victoria E. Zarzosa Rodríguez

TEMARIO

1. Espacios vectoriales.

1. Sistemas de ecuaciones lineales y matrices.
2. Espacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal.
3. Bases y dimensión.
4. Subespacios vectoriales. Ecuaciones paramétricas e implícitas.
5. Variedades afines.
6. Espacios vectoriales generales. Aplicación a la teoría de la codificación.

2. Aplicaciones lineales.

1. Aplicaciones lineales. Matriz de una aplicación lineal.
2. Cambio de base.
3. Diagonalización. Valores propios y vectores propios.
4. Matrices semejantes. Caracterización de los endomorfismos diagonalizables.

3. Espacios euclídeos.

1. Espacio euclídeo. Ortogonalidad.
2. Complemento ortogonal y proyección ortogonal.
3. Diagonalización ortogonal de matrices simétricas.
4. Matrices ortogonales.
5. Aplicaciones ortogonales. Clasificación.

4. Espacio afín euclídeo

1. Movimientos en el plano y en el espacio.
2. Variedades cuadráticas.

BIBLIOGRAFÍA

Libros básicos de referencia

- **E. Hernández:** "*Álgebra y Geometría*". Addison-Wesley Iberoamericana. 1989
- **D. C. Lay:** "*Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*". Pearson, 1999

Libros de consulta

- **J. De Burgos:** "*Álgebra Lineal y Geometría Cartesiana*". McGraw Hill, 2000
- **G. Nakos y D. Joyner:** "*Álgebra Lineal*". Thomson Editores, 1999.
- **M. Castellet e I. Llerena:** "*Álgebra y Geometría*". Reverté, 1994.
- **J. Flaquer, Javier Olaizaba y Juan Olaizaba:** "*Curso de Álgebra Lineal*", EUNSA, 1996.
- **J. B. Fraleigh y R.A. Beauregard:** "*Álgebra Lineal*". Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
- **C. Alsina y E. Trillas:** "*Lecciones de Álgebra y Geometría*". GG, 1984.

Libros de problemas

- **M. Anzola - J. Caruncho:** "Problemas de álgebra". (varios tomos) 1981.

- **B. de Diego - E. Gordillo - G. Valiras:** "Problemas de Álgebra Lineal". Deimos 1986.
- **J. Rojo - I. Martín:** "Ejercicios y Problemas de Álgebra Lineal". McGraw Hill. 1994.
- **A. de la Villa:** "Problemas de Álgebra". Clagsa. 1989.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Convocatoria ordinaria de Junio

Consta de un examen final que se realizará en fecha determinada por Jefatura de Estudios y tendrá un valor de 10 puntos, siendo necesario tener al menos 5 puntos para aprobar. Cada alumno será evaluado por su profesor

Convocatoria extraordinaria de Septiembre

Estos exámenes constarán de una única prueba, correspondiente a la materia impartida durante todo el cuatrimestre.

Convocatoria extraordinaria de Febrero

Estos exámenes constarán de una única prueba, correspondiente a la materia impartida durante todo el cuatrimestre.

ASIGNATURAS
SEGUNDO CURSO

ANÁLISIS MATEMÁTICO (0205)(DMA)

Curso: 2º (1^{er} cuatrimestre)

Carácter: Troncal

Créditos: 7,5

Profesorado:

Elena E. Castineira Holgado

J. Joaquín Erviti Anaut (Coordinador)

Paloma GómezToledano

Raquel Gonzalo Palomar

TEMARIO

1. Integración en el campo real.

1. Integrales paramétricas. Integrales eulerianas. Otras funciones definidas por integrales.
2. Integrales curvilíneas y su cálculo. Independencia respecto al camino de integración. aplicaciones.
3. Integrales doble y triple y cálculo de las mismas. Cambio de variable. Aplicaciones.
4. Teoremas integrales. Interpretación en términos escalares y vectoriales.
5. Generalización a espacios de cualquier dimensión.

2. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

1. Ejemplos introductorios. Definiciones y teoremas principales. Aspectos geométricos.
2. Métodos de solución de ecuaciones de primer orden en forma normal.
3. Ecuaciones lineales. Estructura del espacio de soluciones. Resolución de ecuaciones lineales con coeficientes constantes. Ecuación de Euler.
4. Ecuaciones de primer orden no resueltas en v' .
5. Reducción del orden en ecuaciones de orden superior.
6. Sistemas de ecuaciones lineales. Estructura del espacio de soluciones Resolución de sistemas lineales con coeficientes constantes.
7. Sistemas autónomos y estabilidad (espacio de fases y trayectorias; sistema lineal de segundo orden: estabilidad y principales métodos para su estudio.
8. Transformada de Laplace. Sus propiedades. Tablas de transformadas directa e inversa. Aplicaciones. Otras transformadas integrales.

3. Métodos numéricos.

1. Métodos numéricos de interpolación, derivación, integración y resolución de ecuaciones diferenciales.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayres, F.: "Ecuaciones diferenciales", McGraw-Hill (Schaum), 1969.
- Ayres, F. y Mendelson, E.: "Cálculo Diferencial e Integral", McGraw-Hill (Schaum), 1997.
- Berman, G.N.: "Problemas y ejercicios de Análisis Matemático", Mir, 1977.
- Bronson, R.: "Ecuaciones diferenciales modernas", McGraw-Hill (Schaum), 1976.
- Castiñeira, E., Erviti, J. y Sánchez G.: "Ejercicios de ecuaciones diferenciales resueltos con Maple", Fundación General de la UPM, Madrid, 2006.
- Castiñeira, E., Erviti, J., Gómez, P. y Reyes, M.: "Problemas resueltos de Análisis Matemático. Volumen 3", Fundación General de la UPM, Madrid, 2006.
- Edwards, H. y Penney, D.E.: "Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones", Prentice-Hall Hispanoamericana, 1986.
- Erviti, J., Gómez, P. y Reyes, M.: "Problemas resultados de Análisis Matemático. Volumen 2", Fundación General de la UPM, Madrid, 2006.

- **García, A. et al.:** "Cálculo II: Teoría y problemas de funciones en varias variables", C.L.A.G.S.A. 1996.
- **Nagle, D. y Saff, E.B.:** "Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales", Addison-Wesley, 1992.
- **Potter, H. y Morrey, C.B.:** "Intermediate Calculus", Springer-Verlag, 1985.
- **Reyes, M.:** "Análisis Matemático Plan 96", Fundación general de la UPM, Madrid, 1999.
- **Simmons, G.F.:** "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas", McGraw-Hill, 1993.
- **Zill, D.:** "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado", International Thomson Editores, 1997.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

EXAMEN ORDINARIO DE FEBRERO

Un único examen correspondiente a la materia impartida durante el curso, en la fecha y hora fijadas por Jefatura de Estudios, puntuable hasta 10. Para aprobar hay que obtener una calificación superior o igual a 5.

EXAMENES EXTRAORDINARIOS DE JUNIO Y SEPTIEMBRE

Un único examen correspondiente a la materia impartida durante el curso, en la fecha y hora fijadas por Jefatura de Estudios, puntuable hasta 10. Para aprobar hay que obtener una calificación superior o igual a 5.

ASIGNATURAS
TERCER CURSO

TÉCNICAS GEOMÉTRICAS (0308 op.)(0233 l.e.)(DMA)

Curso: 3º (1^{er} cuatrimestre)

Carácter: Optativa

Créditos: 6

Profesorado: Dolores Lodaes González (Coordinadora)

OBJETIVOS

En ésta asignatura se estudian las matemáticas básicas para la creación de juegos 3D, animación, realidad virtual, simulación científica y CAD (computer-aided design), es decir, para la Informática Gráfica en general.

Se comienza con el estudio de las transformaciones en el plano. Primero los movimientos, que se caracterizan porque pueden cambiar las figuras de lugar, pero conservan la forma y el tamaño, después las semejanzas, que pueden cambiar de lugar y tamaño las figuras pero conservan la forma y en tercer lugar las transformaciones afines generales que sólo conservan la colinealidad. Después se hace un estudio similar en el espacio tridimensional. El siguiente tema está dedicado a las proyecciones, con el objetivo de aplicarlo al problema de la visualización realista de objetos tridimensionales, que se estudia en el último tema.

Todos los conceptos relativos a gráfico 3D, por su naturaleza, no son solamente visuales, sino también dinámicos, por lo que para ver cómo se aplican realmente en las herramientas de software, por ejemplo en motores gráficos, se trabajará en aula informática. Se utilizará el programa Maple.

Los alumnos interesados en la geometría y sus aplicaciones a la informática, pueden encontrar de interés complementario las asignaturas optativas de Curvas y Superficies en el segundo cuatrimestre y Geometría Computacional en cuarto curso.

TEMARIO

TEMA 1. Resultados previos.

Vectores en el plano, ángulos y orientación.

Vectores en el espacio, ángulos y orientación.

Transformaciones lineales en el plano y en el espacio:

- interpretación geométrica.
- expresión matricial.
- composición o concatenación de transformaciones.
- cambio de bases.

Transformaciones afines en el plano y en el espacio:

- cambio de sistema de referencia.
- coordenadas homogéneas.

TEMA 2.Transformaciones geométricas del plano euclídeo. Estrategias de resolución de problemas 2D

Mediante cambios de sistemas de referencia.

- cambio directo e inverso.

Mediante concatenación de transformaciones.

- Isometrías: traslaciones, giros y reflexiones. Ecuaciones.
- Semejanzas: homotecias. Ecuaciones.
- Transformaciones afines: sesgadas, compresiones, etc.

TEMA 3.Transformaciones geométricas del espacio euclídeo. Estrategias de resolución de problemas 3D

Mediante cambios de sistemas de referencia.

- cambio directo e inverso.

Mediante concatenación de transformaciones

- Isometrías: traslaciones, giros y reflexiones. Ecuaciones.
- Otras transformaciones: cambio de escala, sesgo, etc.
- Movimiento de objetos virtuales.

TEMA 4. Proyecciones planas

Proyecciones paralelas.

- proyección ortográfica.

- proyecciones axonométricas: trimétrica, dimétrica, isométrica.
 - proyecciones oblicuas: perspectiva caballera y gabinete.
- Proyecciones perspectivas.
- proyecciones perspectivas con uno, dos y tres puntos de fuga.

TEMA 5. Vista tridimensional.

Parámetros de visualización.

BIBLIOGRAFÍA

- **D. F. Rogers:** "Mathematical Elements for Computer Graphics", McGraw-Hill, 1990.
- **J. D. Foley, A. van Dam, Feines, Hughes:** "Computer Graphics", Addison-Wesley, 1991.
- **S. G. Hoggar:** "Mathematics for Computer Graphics". Cambridge Univ. Press, 1994.
- **D. Hearn, P. Baker:** "Computer graphics, C version", Prentice Hall, 1997.
- **P. A. Egerton, W. S. Hall:** "Computer Graphics". Prentice Hall, 1998.
- **F. Dunn, I. Parberry:** "3D Math Primer for Graphics and Game Development", Wordware Pub, 2002.
- **Samuel S. Buss:** "3D Computer Graphics", Cambridge Univ. Press, 2003.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

En todas las opciones se requiere la realización de un examen final. Para poder presentarse al examen final se exige la asistencia regular a las clases.

Convocatoria ordinaria de febrero

Opción curso

A lo largo del curso se irán proponiendo ejercicios y problemas para resolver. La calificación de estos ejercicios constituirá el 50 % de la nota final. El restante 50% se obtendrá de la calificación del examen final.

Opción final

La calificación vendrá dada en su totalidad por el examen final.

Convocatoria extraordinaria de septiembre

La calificación vendrá dada en su totalidad por el examen final.

ANÁLISIS COMPLEJO (0310 op.)(0235 l.e.)(DMA)

Curso: 3º (2º cuatrimestre)

Carácter: Optativa

Créditos: 6

Profesorado:

Elena E. Castiñeira Holgado (Coordinadora)

TEMARIO

1. Funciones de variable compleja
2. Derivación. Funciones holomorfas.
3. Integración en el campo complejo. Teoría de Cauchy.
4. Series de potencias y series de Laurent.
5. Teoría de Residuos.
6. Transformaciones conformes. Aplicaciones.
7. Transformaciones integrales. Series y transformada de Fourier. Transformada de Laplace. Introducción a la transformada Z

BIBLIOGRAFÍA

- **ABLOWITZ, M., y FOKAS, A. :** "Complex Variables", Cambridge Univ. Press, 1997.
- **AHLFORS, L.V. :** "Complex Analysis" . McGraw-Hill,1979.
- **CHURCHILL, R.V. y BROWN, J. W.:** "Variables complejas y sus aplicaciones", McGraw-Hill, 1978.
- **HENRICI, P. :** "Applied and computational complex analysis", Wiley-Interscience, 1993.
- **KRASNOV, M. L., KISELEV, A. I. y MAKÁRENKO, G. I. :**"Funciones de variable compleja. Cálculo operacional. Teoría de estabilidad", Mir-Rubiños-1860, Madrid, 1992.
- **KNOPP, K.:** "Elements of the Theory of Functions." Dover, 1952.
- **KWEN KWOK, Y.:** "Applied complex variables for scientists and engineers". Cambridge University Press, Cambridge, 2002.
- **LEVINSON,N. y REDHEFFER, R.:** "Curso de Variable Compleja", Reverté, Barcelona, 1990.
- **MARKUSHEVICH, A.:**"Teoría de las funciones analíticas". Mir, Moscú, 1970.
- **MARSDEN :** "Basic Complex Analysis". Freeman, 1975.
- **NEEDHAM, T.:** "Visual complex analysis", Oxford University Press, Oxford, 2000.
- **PESTANA, D., RODRÍGUEZ, J.M. y MARCELLÁN, F.:** "Variable compleja. Un curso práctico." Síntesis, 1999.
- **POLYA, G. y LATTA, G.:** "Variable compleja", Limusa, Mexico, 1976.
- **SAFF, E. B. y SNIDER, A. D. :** "Fundamentals of complex analysis", Prentice-Hall, 1976.
- **SHILOV, G.E.:** "Elementary Real and Complex Analysis." Dover, 1973.
- **VOLKOVYSKI, L. y otros :** "Problemas sobre la teoría de funciones de variable compleja", Mir, 1977.
- **WUNSCH, A. D.:** "Variable compleja con aplicaciones", Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1997.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Examen ordinario de Febrero

Opción por curso: Constará en un 40% de una nota de clase y en un 60% el examen final.

Opción final: Constará únicamente de un examen correspondiente a la materia impartida durante todo el cuatrimestre.

Examen extraordinario de Septiembre

Este examen constará de una única prueba correspondiente a la materia impartida durante todo el cuatrimestre.

TEORÍA DE GRAFOS (0315 op.)(0240 l.e.)(DMA)

Curso: 3º (2º cuatrimestre)

Carácter: Optativa

Créditos: 4,5

Profesorado: *Gregorio Hernández Peñalver (Coordinador)*

OBJETIVOS

La Teoría de Grafos juega un papel importante en la fundamentación matemática de las Ciencias de la Computación. Los grafos constituyen una herramienta básica para modelizar fenómenos discretos y son fundamentales para la comprensión de las estructuras de datos y el análisis de algoritmos.

En este curso se pretende completar, de un modo organizado, los conceptos y términos sobre grafos que aparecen en distintas asignaturas del currículo. En todos los temas se incidirá fundamentalmente en el tratamiento algorítmico de los problemas planteados, como se observa en el programa detallado que se expone a continuación.

METODOLOGÍA

La asignatura se estructura en:

- * Clases teóricas.
- * Clases de resolución de ejercicios.
- * Laboratorio. En las prácticas se utilizará el programa Maple V.

TEMARIO

- * Nociones básicas. Tipos de grafos. Isomorfismo de grafos. Representación de grafos en el ordenador.
- * Árboles, árboles generadores, árboles generadores mínimos. Búsquedas en un grafo.
- * Caminos y distancia en grafos. Algoritmos de Dijkstra, Ford y Floyd.
- * Redes de transporte. Flujos en redes
- * Emparejamientos en grafos bipartidos. Algoritmos de emparejamiento máximo y de Kuhn-Munkres. Emparejamientos en grafos generales.
- * Grafos eulerianos. Caracterizaciones y algoritmos. Problema del cartero. Digrafos eulerianos: digrafos de De Bruijn.
- * Grafos hamiltonianos. Problema del viajante: algoritmos aproximados.
- * Planaridad. Algoritmos de detección de la planaridad. Parámetros de planaridad.
- * Coloración de grafos. Algoritmos de coloración. Coloración de grafos planos.
- * Complejidad. Problemas NP en grafos.
- * Visualización y trazado de grafos.

BIBLIOGRAFÍA

Libros básicos de referencia

- **G. Chartrand, O. R. Oellermann:** "Applied and Algorithmic Graph Theory". McGraw-Hill, 1993
- **J. Gross, J. Yellen:** "Graph Theory and its Applications" . CRC Press, 1999
- **G. Hernández,** "Grafos: Teoría y Algoritmos". Servicio de Publicaciones, Facultad de Informática, UPM, 2003

Libros de consulta

- **Aldous, Dolan:** "Networks". Wiley, 1993.
- **J. Clark, D. Holton:** "A First Look at Graph Theory". World Scientific, 1991.
- **Gibbons:** "Algorithmic Graph Theory". Cambridge Univ. Press, 1985.
- **K. H. Rosen:** "Exploring Discrete Mathematics with Maple". McGraw-Hill, 1997
- **S. Skiena:** "Implementing Discrete Mathematics". Addison-Wesley, 1990.

- **D. B. West:** "Introduction to Graph Theory". Prentice Hall, 1996.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Opción curso

A lo largo del curso se irán proponiendo ejercicios y problemas para resolver. Algunas de estas cuestiones se resolverán en el Laboratorio. La calificación de estos ejercicios junto con la de una prueba de control, que se realizará hacia la mitad del cuatrimestre, constituirá el 50 % de la nota final. El restante 50 % se obtendrá de la calificación de un examen final en la fecha determinada por Jefatura de Estudios.

Opción curso con práctica

Se requiere la realización de una práctica con la implementación de uno o varios algoritmos sobre grafos. El lenguaje de implementación será libre. La aplicación debe cumplir requisitos didácticos (disponer de opción paso a paso, facilidad de uso,...). La calificación de la práctica constituirá el 40% de la nota final. El restante 60% se obtendrá, a partes iguales, de la prueba de control y del examen final de la opción anterior.

Opción final

La calificación vendrá dada en su totalidad por el examen final.

TEORÍA DE CURVAS Y SUPERFICIES (0316 op.)(0241 l.e.)(DMA)

Curso: 3º (2º cuatrimestre)

Carácter: Optativa

Créditos: 4,5

Profesorado: *Emilio Torrano Giménez (Coordinador)*

OBJETIVOS

Con esta asignatura el alumno aprenderá los conceptos básicos de la teoría de curvas y superficies. Conocerá las superficies más usuales y sus elementos característicos.

El alumno adquirirá la capacidad para plantear y resolver problemas geométricos en los que intervengan curvas alabeadas y superficies.

METODOLOGÍA

La asignatura se estructura con arreglo al siguiente modelo:

* Clases teóricas. En ellas se impartirá la materia del programa por lecciones, mediante explicaciones teóricas y ejemplos. Se explicarán los conceptos que se desarrollarán de un modo práctico en el Laboratorio.

* Clases prácticas en el Laboratorio. Las prácticas de laboratorio tendrán como primer objetivo una mayor comprensión y visualización de los conceptos desarrollados en las clases teóricas. En segundo lugar pretendemos que el alumno se familiarice con la programación de procedimientos "maple" a través de los que recorreremos la, en ocasiones compleja, formulación de la Geometría Diferencial

TEMARIO

1. Curvas parametrizadas diferenciables.

1. Representación analítica. Ejemplos.
2. Plano osculador. Triedro de Frenet.
3. Curvatura de flexión o primera curvatura.
4. Centro y radio de curvatura. Circunferencia osculatriz. Evoluta y evolvente. Esfera Osculatriz.
5. Movimientos rígidos y giros.
6. Torsión o segunda curvatura.
7. Fórmulas de Frenet-Serret.
8. Ecuación intrínseca. Teorema Fundamental.
9. Curvas derivadas: envolvente, cáustica, pedal.

2. Teoría elemental de superficies.

1. Expresión analítica. Curvas coordenadas. Ejemplos.
2. Primera forma fundamental.
3. Normal y plano tangente.
4. Elemento de área sobre la superficie.
5. Elemento de línea. Primera Forma cuadrática fundamental.
6. Propiedades de la Primera Forma.
7. Angulo de dos curvas. Sistema ortogonal de curvas.
8. Algunos tipos de superficies:
 1. Superficies regladas.
 2. Superficies desarrollables. Desarrollable tangencial.
 3. Superficies de revolución.
9. Envolvente de una familia de superficies.
10. Curvatura normal. Segunda Forma cuadrática fundamental.
11. Teorema de Meusnier.
12. Direcciones principales. Líneas de curvatura. Líneas asintóticas.
13. Curvaturas principales. Curvatura media y curvatura de Gauss.
14. Líneas de curvatura y curvas coordenadas.
15. Teorema de Euler. Indicatriz de Dupin.
16. Superficies mínimas.
17. Líneas geodésicas de una superficie.
18. Algunas fórmulas y Teoremas fundamentales.

BIBLIOGRAFÍA

- **Dirk J. Struik** "Geometría diferencial clásica" Ed. Aguilar.
- **Manfredo P. do Carmo** "Geometría diferencial de curvas y superficies" Alianza Universidad Textos.
- **Alfred Gray** "Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces",CRC Press, Boca Raton, FL, 1993.
- **Antonio López de la Rica y Agustín de la Villa**, "Geometría Diferencial". Edisofer 1997.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura constará de una prueba parcial hacia la mitad del cuatrimestre, de carácter eliminatorio y eminentemente práctico. Y un segundo parcial/final en fecha fijada por Jefatura de Estudios. Se entregará ocasionalmente un trabajo correspondiente a las prácticas desarrolladas en el Laboratorio. La asistencia al laboratorio será tenida en cuenta en la nota final.

ASIGNATURAS
CUARTO CURSO

GEOMETRÍA FRACTAL (0410 op.)(02478 l.e.)(DMA)

Curso: 4º (1^{er} cuatrimestre)

Carácter: Optativa

Créditos: 6

Profesorado: *M^a Asunción Sastre Rosa (Coordinador)*
Carmen Escribano Iglesias

OBJETIVOS

El objetivo del curso es dar una introducción a la Geometría Fractal y su aplicación a la simulación y compresión de imágenes. Se comenzará presentando los fractales clásicos, varios algoritmos para su generación, y su caracterización mediante medidas y dimensiones. A continuación se estudiarán las más importantes familias de fractales: atractores de sistemas de funciones iteradas, fractales autosemejantes, sistemas L, autómatas celulares, fractales aleatorios, etc. Finalmente se dará una introducción a técnicas de simulación y compresión fractal de imágenes reales.

METODOLOGÍA

La docencia se estructura con arreglo al siguiente modelo:

- * Clases teóricas (2 horas/semana).
- * Clases prácticas (2 horas/semana).

TEMARIO

1. Fractales clásicos y autosemejanza.
2. Longitud, área y dimensiones fractales.
3. Sistemas de Funciones Iteradas.
4. Otras estructuras fractales.
5. Simulación fractal de imágenes. Compresión fractal.

BIBLIOGRAFÍA

- **Barnsley, M.F.**, Fractals Everywhere. Academic Press, San Diego, 1988.
- **Barnsley, M.F.; Hurd, L.P.**, Fractal Image Compression. AK Peters, Wellesley, 1993.
- **Falconer, K.J.**, Fractal Geometry, Wiley, New York, 1990.
- **Fisher, Y.**, Fractal Image Compression, Springer-Verlag, New York, 1995.
- **A.Giraldo y M.A.Sastre**, Geometría Fractal. Aplicaciones y Algoritmos, Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, 2000.
- **Guzman, M. de; Martín, M.A.; Morán, M. y Reyes, M.**, Estructuras fractales y aplicaciones, Labor, Barcelona, 1993.
- **Mandelbrot, B.B.**, The Fractal Geometry of Nature, W.H. Freeman and Co., New York, 1982.
- **Peitgen, H.O.; Jürgens, H. and Saupe, D.**, Chaos and Fractals. New Frontiers of Science, Springer-Verlag, New York, 1992.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

En todas las opciones se requiere la realización de un examen final. Para poder presentarse al examen final se exige la asistencia regular a las clases.

Convocatoria ordinaria de febrero

Opción curso

A lo largo del curso se irán proponiendo ejercicios y problemas para resolver tanto en clase como en el laboratorio. También se dará la posibilidad de realizar y exponer trabajos durante el curso. La nota de clase constituirá hasta el 70 % de la nota final. Para aprobar por curso será necesario sacar al menos un tres sobre 10 en el examen final.

Opción final

La calificación vendrá dada en su totalidad por el examen final.

Convocatoria extraordinaria de septiembre

La calificación vendrá dada en su totalidad por el examen final.

GEOMETRÍA COMPUTACIONAL (0416 op.)(0254 l.e.)(DMA)

Curso: 4º (1º cuatrimestre)

Carácter: Optativa

Créditos: 6

Profesorado:

Manuel Abellanas Oar (Coordinador)

OBJETIVOS

En esta asignatura se estudian algoritmos geométricos útiles en Informática Gráfica, Robótica, Cartografía, Diseño Asistido por Computador y otras áreas en las que aparecen problemas geométricos.

METODOLOGÍA Y HORARIO

La asignatura se impartirá en el aula. Gran parte del tiempo en ella se dedicará a la resolución de problemas prácticos.

El trabajo práctico consistirá en la implementación de algoritmos estudiados en clase.

TEMARIO

1. Introducción a la Geometría Computacional. Terminología y herramientas básicas.
2. Polígonos y poliedros. Localización. Triangulación de polígonos. Aplicación a problemas de visibilidad.
3. Cierres convexos: de una nube de puntos y de polígonos. Aplicaciones: Diámetro, anchura, pares antipodales.
4. Triangulaciones de nubes de puntos. Triangulación de Delaunay. Problemas de proximidad.
5. Diagramas de Voronoi.
6. Arreglos de rectas. Dualidad.

BIBLIOGRAFÍA

Libros básicos de referencia

- **M. de Berg, M. van Kreveld, M. Overmars, O. Schwarzkopf:** "Computational Geometry, Algorithms and Applications". Springer, 1997.
- **J. O'Rourke:** "Computational Geometry in C". Cambridge Univ. Press, 1994 (Applets Java)

Libros de consulta

- **J. D. Boissonat, M. Yvinec:** "Algorithmic Geometry". Cambridge Univ. Press, 1998.
- **H. Edelsbrunner:** "Algorithms in Combinatorial Geometry". Springer, 1987.
- **F. Preparata, M. I. Shamos:** "Computational Geometry: An Introduction". Springer, 1985
- **J. O'Rourke:** "Art Gallery Theorems and Algorithms". Oxford Univ. Press, 1994.
- **T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest:** "Introduction to Algorithms". The MIT Press, 1990.
- **Herbert S. Wilf** "Algorithms and Complexity" (pdf)

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Opción curso

En esta opción la evaluación se efectuará en tres partes:

- Entrega regular de problemas durante el curso.
- Examen escrito en la fecha marcada por Jefatura de Estudios.
- Realización de un trabajo práctico.

Estas partes tendrán un peso en la calificación final del 30%, 40% y 30%, respectivamente.

Opción final

La calificación vendrá dada por el examen escrito y el trabajo práctico, con un peso relativo del 70% y 30%, respectivamente.

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DINÁMICOS

(0429 op.)(0267 l.e.)(DMA)

Curso: 4º (2º cuatrimestre)

Carácter: Optativa

Créditos: 4,5

Profesorado:

Antonio Giraldo Carbajo (Coordinador)

María Asunción Sastre Rosa

OBJETIVOS

Con esta asignatura el alumno aprenderá los conceptos básicos de los Sistemas Dinámicos. Será capaz de implementar algoritmos que permitan visualizar el comportamiento de sistemas dinámicos tanto reales como complejos, y de detectar la existencia de caos. En el caso de los sistemas dinámicos complejos se verán diferentes métodos para generar los conjuntos de Julia y el Conjunto de Mandelbrot.

METODOLOGÍA

La docencia se estructura con arreglo al siguiente modelo:

* Clases teóricas.

* Prácticas de laboratorio.

TEMARIO

1. Sistemas dinámicos unidimensionales

- * Ejemplos de sistemas dinámicos clásicos
- * Dinámica de las aplicaciones lineales unidimensionales
- * Puntos fijos. Bifurcaciones
- * Puntos periódicos
- * El Teorema del punto fijo
- * El Teorema de Sarkovskii
- * Atractores
- * Aplicaciones topológicamente conjugadas

2. Sistemas dinámicos cuadráticos

- * La familia cuadrática
- * La familia logística
- * El diagrama y la constante de Feigenbaum

3. Sistemas dinámicos caóticos

- * El concepto de Caos
- * El sistema dinámico asociado al operador "shift"
- * El sistema dinámico asociado a la "tienda de campaña"
- * El sistema dinámico asociado a la curva logística
- * Exponentes de Lyapunov. Órbitas caóticas

4. Sistemas dinámicos planos

- * Dinámica de las aplicaciones lineales
- * Variedades estables e inestables
- * La aplicación de Arnold
- * La transformación del panadero
- * La herradura de Smale
- * El atractor de Henon
- * Reconstrucción a partir de datos
- * Exponentes de Lyapunov

5. Sistemas dinámicos complejos

- * Nociones básicas de sistemas dinámicos complejos
- * La familia cuadrática
- * Conjuntos de Julia
- * Algoritmos para generar los conjuntos de Julia
- * El conjunto de Mandelbrot

- * Conjuntos de Julia en el conjunto de Mandelbrot
- * Números de rotación. Ángulos internos. Ángulos externos

6. Sistemas dinámicos asociados al método de Newton

- * El método de Newton para R
- * El método de Newton para C

BIBLIOGRAFÍA

1. K.T.Alligood, T.Sauer and J.A.Yorke, **Chaos: An Introduction to Dynamical Systems, Springer-Verlag, 1996.**
2. R.L.Devaney, **An introduction to chaotic dynamical systems, Addison-Wesley, Redwood City, California, 1989.**
3. R.L.Devaney, **A first course in chaotic dynamical systems, Addison-Wesley, Redwood City, California, 1992.**
4. K.Falconer, **Fractal Geometry. Mathematical foundations and applications, John Wiley and Sons, Chichester, 1990.**
5. G.W.Flake, **The computational beauty of nature, A Bradford book, The MIT Press, Cambridge, 1999.**
6. A.Giraldo y M.A.Sastre, **Geometría Fractal. Aplicaciones y Algoritmos, Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, 2000.**
7. A.Giraldo y M.A.Sastre, **Sistemas Dinámicos Discretos y Caos. Teoría, Ejemplos y Algoritmos, Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, 2002.**
8. M.A.Martín, M.Morán y M.Reyes, **Iniciación al caos. Sistemas dinámicos, Editorial Síntesis, Madrid, 1995.**
9. H.-O.Peitgen, H.Jürgens y D.Saupe, **Chaos and Fractals. New Frontiers of Science, Springer-Verlag, 1992.**
10. H.-O.Peitgen y P.H.Richter, **The beauty of fractals, Springer-Verlag, Berlin, 1986.**
11. M.Romera, **Técnicas de los sistemas dinámicos discretos, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1997.**
12. I.Stewart, **¿Juega Dios a los dados? La nueva matemática del caos, Grijalbo-Mondadori, 1996 (Ed. inglesa de 1989).**
13. D.J.Wright, **An Introduction to Fractals and Dynamical Systems.**

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Convocatorias de examen: Junio y Septiembre.

Los alumnos tendrán la opción de asistir al Laboratorio y presentar prácticas. En este caso será necesaria la asistencia a clase y la nota del curso será la media de la nota obtenida en el Laboratorio y la nota del examen final, siendo necesario obtener al menos un 4 en el examen final. En caso contrario la nota será la obtenida en el examen final.

**ASIGNATURAS
DE
LIBRE ELECCIÓN**

CURSO DE NIVELACIÓN EN MATEMÁTICAS

Curso: 1º (Septiembre)

Carácter: Libre elección

Créditos: 4,5

Profesorado: *Elena Castiñeira Holgado*
Miguel Reyes Castro
María Asunción Sastre Rosa
Gloria Sánchez Torrubia (Coordinadora)

OBJETIVOS

"Introducción al método matemático" es una asignatura diseñada tomando como objetivo mejorar los conocimientos matemáticos de los alumnos que acceden a la Facultad de Informática de la U.P.M. procedentes del sistema educativo de la LOGSE y facilitar su adaptación al nivel necesario en esta carrera, al tiempo que se les inicia en el manejo del programa de cálculo simbólico Maple, que se utiliza como apoyo en el aprendizaje de las matemáticas. La asignatura se impartirá durante el mes de septiembre, se reforzará el razonamiento matemático, se repasarán los conceptos aprendidos en el bachillerato y se introducirán algunos conceptos nuevos de teoría de conjuntos.

METODOLOGÍA

La asignatura será eminentemente intuitiva y práctica. Para cada tema se dará una pequeña base teórica y una serie de problemas relacionados. Se complementará con clases en laboratorio informático, donde se dará una introducción al programa de cálculo simbólico Maple.

TEMARIO

1. Manejo simbólico.
 - 1.1. Conjuntos, definición, cardinal y cuantificadores.
 - 1.2. Operaciones de conjuntos. Unión, intersección, producto cartesiano, complementario, P(E).
 - 1.3. Relaciones.
 - 1.4. Relaciones de equivalencia, clases y cociente.
 - 1.5. Relaciones de orden. Cotas superiores e inferiores, supremo, ínfimo, máximo y mínimo.
2. Conjuntos numéricos.
 - 2.1. N, Z, Q, R y C.
 - 2.2. Operaciones: fracciones, potencias, etc.
3. Trigonometría y geometría básica.
 - 3.1. Razones trigonométricas. Relaciones entre ellas.
 - 3.2. Puntos, rectas, planos. Ecuaciones y posiciones relativas.
4. Introducción a Maple.
 - 4.1. Comandos básicos.
 - 4.2. Dibujos.
 - 4.3. Paquetes.

BIBLIOGRAFÍA

- **J. Amillo**, F.Ballesteros, R.Guadalupe, L.Martín. "Calculo : conceptos , ejercicios y sistemas de computacion matematica". McGraw Hill 1996.
- **Alfonsa García López ...[et al.]** "Curso interactivo de matemáticas con Maple recurso electrónico (CD-ROM)" [desarrollado en el ICE de la Universidad Politécnica de Madrid por J. ICE de la U.P.M., D.L. 2001
- **F. Garvan**. "The Maple Book". Chapman & Hall, 2002.
- **Heck**. "Introduction to Maple". Springer, 2ª edición, 1996.
- **C. Pérez**. "Métodos Matemáticos y Programación con Maple V". Rama, 1ª edición, 1998.

- **Félix Rincón, Alfonso García, Ángeles Martínez.** "Cálculo científico con Maple". Ed. Rama.
- **E. Roanes Macías, E. Roanes Lozano.** "Cálculos Matemáticos por ordenador con Maple V.5". Rubiños, 1999.
- **Gloria Sánchez, J. Joaquín Erviti.** "Matemáticas para ingenieros" Fundación General UPM (2006).
- **Gloria Sánchez, Carmen Torres, Victoria Zarzosa.** "Iniciación a Maple 9.5". Fundación General UPM (2004)
- **Manuel J. Soto, Jose Luis Vicente.** "Matemáticas con Maple". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Se tendrá en cuenta el trabajo regular del alumno y se necesitará una calificación mayor o igual que 5 para aprobar la asignatura.

LABORATORIO DE MATEMÁTICAS

Curso: 1º (1º cuatrimestre y 2º cuatrimestre)

Carácter: Libre elección

Créditos: 4,5

Profesorado:

Víctor Giménez Martínez (Coordinador)

Carmen Torres Blanc

OBJETIVOS

En esta asignatura se inicia en el manejo del programa de cálculo simbólico Maple, que se utiliza como apoyo en el aprendizaje de las matemáticas. La principal finalidad de esta asignatura es proporcionar a los alumnos herramientas para posibilitar una mejora del aprendizaje de las matemáticas. El objetivo de esta asignatura es el aprendizaje y manejo del programa de cálculo simbólico, numérico y gráfico Maple, lo que ayudará al desarrollo del razonamiento lógico mediante la resolución de problemas con un modelo matemático, se enfocará como refuerzo de algunos de los conceptos estudiados en las asignaturas de Matemática Discreta, Cálculo Infinitesimal y Álgebra Lineal.

METODOLOGÍA

La asignatura será eminentemente práctica y se desarrollará en el laboratorio, por lo cual la asistencia es obligatoria.

La metodología a seguir será muy dinámica ya que incluye breves exposiciones teóricas y la realización de ejercicios prácticos con el ordenador, en el Sistema de Computación Matemática Maple, en un aula informática.

TEMARIO

1. Introducción a Maple.

1.1. Comandos básicos.

1.2. Dibujos.

1.3. Paquetes.

5. Cálculo elemental.

2.1. Funciones elementales.

2.2. Representación de funciones (límites, continuidad, derivadas.etc.)

2.3. Integrales.

6. Matemática discreta.

3.1. Aplicaciones de la aritmética modular: criptografía, operaciones con números grandes.

3.2. Ejercicios de combinatoria y recurrencia.

7. Álgebra lineal.

4.1. Matrices. Operaciones.

4.2. Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de resolución.

BIBLIOGRAFÍA

- **J. Amillo**, F.Ballesteros, R.Guadalupe, L.Martín. "Calculo : conceptos , ejercicios y sistemas de computacion matematica". McGraw Hill 1996.
- **Alfonsa García López ...[et al.]** "Curso interactivo de matemáticas con Maple recurso electrónico (CD-ROM)" [desarrollado en el ICE de la Universidad Politécnica de Madrid por]. ICE de la U.P.M., D.L. 2001
- **F. Garvan**. "The Maple Book". Chapman & Hall, 2002.
- **Heck**. "Introduction to Maple". Springer, 2ª edición, 1996.
- **C. Pérez**. "Métodos Matemáticos y Programación con Maple V". Rama, 1ª edición, 1998.
- **Félix Rincón, Alfonsa García, Ángeles Martínez**. "Cálculo científico con Maple". Ed. Rama.
- **E. Roanes Macías, E. Roanes Lozano**. "Cálculos Matemáticos por ordenador con Maple V.5". Rubiños, 1999.
- **Gloria Sánchez, Carmen Torres, Victoria Zarzosa**. "Iniciación a Maple 9.5". Facultad de Informática (U.P.M.) 2004
- **Manuel J. Soto, Jose Luis Vicente**. "Matemáticas con Maple". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asistencia al laboratorio es obligatoria. Para aprobar, el número de faltas no debe exceder de dos. La evaluación se realizará según criterio de cada profesor en su grupo.

MATEMÁTICAS RECREATIVAS (0164)(DMA)

Curso: 1º (1º cuatrimestre)

Carácter: Libre elección

Créditos: 4,5

Profesorado:

Antonio Giraldo Carbajo

María Asunción Sastre Rosa (Coordinadora)

OBJETIVOS

Los problemas y juegos matemáticos tienen interés en sí mismos como pasatiempos pero, además, dan lugar a toda una teoría matemática con aplicaciones en otros campos.

El objetivo de esta asignatura es, por una parte, presentar algunos problemas o tópicos que se han ido tratando a lo largo de la historia de las matemáticas; por otra, presentar algunos principios básicos para la resolución de problemas, mejorando la capacidad de razonamiento lógico de los alumnos.

METODOLOGÍA

La asignatura constará de una parte teórica y otra práctica. Para cada tema se dará una introducción histórica, una pequeña base teórica para la resolución de problemas, y una serie de ejercicios que deberán resolver los alumnos..

TEMARIO

Teoría

1. **Geometría.** Tres problemas clásicos. Teorema de Pitágoras. Sección áurea.
2. **Teoría de Números.** Babilonia y Egipto. Números especiales: pi, e, cero. Inducción..
3. **Lógica.** Paradojas y Falacias. Lógica de Proposiciones.
4. **Juegos.** Empezar por lo fácil. Juegos de fichas. Juegos combinatorios. Función de Grundy.

Resolución de problemas

- * Geometría Plana.
- * Geometría Espacial.
- * Sección Áurea.
- * Problemas numéricos.
- * Cuadrados mágicos.
- * Inducción.
- * Paradojas y Falacias.
- * Lógica de Proposiciones
- * Enigmas y cuadros de doble entrada.
- * Juegos combinatorios.

BIBLIOGRAFÍA

- **Problem-Solving Strategies**, Arthur Engel, Springer-Verlag, New York, 1998
- **Techniques of Problem Solving**, Steven G. Krantz, American Mathematical Society, 1997
- **Historia de la Matemática**, Carl B. Boyer (versión española de Mariano Martínez), Alianza Editorial, Madrid 1992
- <http://platea.pntic.mec.es/~aperez4/html/>
- <http://centros5.pntic.mec.es/ies.ortega.y.rubio/Mathis/>
- <http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/>

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Para evaluar la asignatura se realizará un examen final, cuya nota podrá ser modificada positivamente por el trabajo regular en clase.

ENTRENAMIENTO PARA CONCURSOS DE PROGRAMACIÓN I **(DMA)**

Cursos: primer o segundo ciclo (1º cuatrimestre)

Carácter: Libre elección

Créditos: 3

Profesorado:

Manuel Abellanas (Coordinador)

Manuel Carro

Gregorio Hernández

Ángel Herranz

Dolores Lodaes

Julio Mariño

OBJETIVOS

- Dar a conocer diferentes técnicas algorítmicas de resolución de problemas.
- Fomentar la formación de equipos de trabajo.
- Mejorar la capacidad de razonamiento de los alumnos.
- Preparar a los alumnos con los conocimientos, capacidad de reacción y posibilidad de trabajo en equipo necesario para participar de modo eficiente en concursos de programación a nivel regional, europeo y mundial.

METODOLOGÍA

2 horas semanales, repartidas en sesiones quincenales de 4 horas. Horario: Viernes alternos de 15:00 a 19:00

Sesiones de resolución de problemas en equipo. En la primera parte se proponen problemas, cuya dificultad va en aumento según avanza el curso, y se resuelven en equipo. Al final ponen en común las soluciones alumnos y profesores, valorándolas y dando a conocer las técnicas correspondientes. Se realizarán algunas sesiones de entrenamiento con las mismas condiciones que en el ACM ICPC.

TEMARIO

En las sesiones se abordan problemas relacionados, entre otros, con los siguientes campos:

Combinatoria, Teoría de grafos, Programación, Estructuras de datos, Lógica, Matemática básica (Álgebra lineal y Cálculo), Geometría y sus aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Programming Challenges . The Programming Contest Training Manual

Steven S. Skiena, Miguel A.Revilla,

Springer Series: Texts in Computer Science 2003, ISBN: 0-387-00163-8

<http://www.springer.com/sgw/cda/frontpage/0,11855,5-40007-69-1192007-0,00.html>

Introduction to Algorithms, Second Edition

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest and Clifford Stein

MIT Press, 2001, ISBN 0-262-53196-8

<http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?type=2&tid=8569>,

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asistencia y participación en clase obligatoria. También se requieren conocimientos de programación en uno de los lenguajes: C, C++, Java o PASCAL. Se hará evaluación continua del trabajo en clase y del trabajo personal desarrollado durante el curso.

ESTRUCTURAS MATEMÁTICAS PARA REDES DE NEURONAS

(0221)(DMA)

Curso: 3º (2º cuatrimestre)

Carácter: Libre elección

Créditos: 4,5

Profesorado:

Víctor Giménez Martínez (Coordinador)

Gloria Sánchez Torrubia

TEMARIO

1. Fundamentos

Bases de la Neurociencia y modelos de Neuronas Artificiales

Ajuste de Datos con Modelos Lineales

Algoritmos

2. Redes alimentadas hacia adelante

El Perceptrón

Redes Multicapa

- Back-Propagation

- Algoritmos de Diseño Basados en VoD

- Aprendizaje no Supervisado

- Redes Probabilísticas

3. Aproximación de Funciones: Funciones de Base Radial

4. Redes Competitivas y de Kohonen

5. Principios del Procesamiento de Señales Digitales

6. Filtros Adaptativos

7. Procesamiento de Señales Temporales

8. Memorias Asociativas

9. Redes Recurrentes

Aproximación Determinista

Aproximación Estadística y Termodinámica

Aproximación por Grafos

BIBLIOGRAFÍA

- **N. K. Bose and P. Liang.** Neural Network Fundamentals with Graphs, algorithms and Applications. McGraw Series in Electrical and Computer Engineering. 1996.
- **José C. Principe, Neil R. Euliano and W. Curt Lefebvre.** Neural and Adaptive Systems: Fundamentals Through Simulations. John Wiley & Sons, Inc. 1999.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Se desarrollará alguna práctica, dirigida por el profesor, utilizando alguno de los paquetes de Software de Redes de Neuronas, existentes en el mercado.

El software a utilizar es el Neuro Solutions de la casa de software NeuroDimensions Inc, cuya página principal se encuentra en esta dirección: <http://www.nd.com/>. Y de la cual se puede bajar un demo del software totalmente funcional en esta sección: <http://www.nd.com/download.htm>

Las prácticas asociadas con esta materia también tendrán como base la guía de libro Neural and Adaptive Systems: Fundamentals Through Simulations. Como parte inicial del material de trabajo se ofrece una introducción en español a dicho programa: Introducción al programa Neuro Solutions.

TOPOLOGÍA DIGITAL (0854)(DMA)

Curso: 3º (1º cuatrimestre)

Carácter: Libre elección

Créditos: 4,5

Profesorado:

Antonio Giraldo Carbajo (Coordinador)

Carmen Escribano Iglesias

BREVE DESCRIPCIÓN

En esta asignatura veremos cómo dotar a una imagen digital de una estructura que permita el estudio de conceptos topológicos como frontera, componentes,... Estudiaremos las operaciones básicas que se suelen aplicar a las imágenes digitales y a continuación veremos algunos algoritmos topológicos: recuento de componentes, búsqueda de bordes, cálculo de invariantes de imágenes digitales... Así mismo veremos cómo transformar imágenes en otras más sencillas topológicamente equivalentes o cómo hallar sus esqueletos. Finalmente veremos qué propiedades de una imagen real se pueden preservar al digitalizarla.

METODOLOGÍA

La docencia se estructura con arreglo al siguiente modelo:

- Clases teóricas.
- Prácticas de laboratorio.

TEMARIO

1. Modelos para el plano digital
2. Imágenes digitales
3. Operaciones básicas con imágenes digitales.
4. Algoritmos topológicos para tratamiento de imágenes digitales
5. Digitalizaciones

BIBLIOGRAFÍA

- **U.Eckhardt and L.Latecki**, *Digital Topology*, Preprint.
- **A.Giraldo**, *Topología digital*, Preprint.
- **G.T.Herman**, *Geometry of digital spaces*, Birkhauser, 1998.
- **T.Y.Kong and A.Rosenfeld**, *Digital Topology: Introduction and survey*, Computer Vision, Graphics and Image Processing, 48 (1989), 357--393.
- **T.Y.Kong and A.Rosenfeld (eds.)**, *Topological algorithms for digital image processing*, Elsevier, 1996.
- **P.Soille**, *Morphological image analysis. Principles and applications*, Springer, 2003.

NORMAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Hay dos convocatorias de examen: Junio y Septiembre.

Los alumnos tendrán la opción de asistir al Laboratorio y presentar prácticas. En este caso la asistencia a clase es obligatoria, el examen podrá estar relacionado con las prácticas de laboratorio, y la nota del curso será la media de la nota obtenida en el Laboratorio y la nota del examen final, siendo necesario obtener al menos un 4 en el examen final. En caso contrario el examen final podrá ser más teórico y la nota será la obtenida en el examen final.

TEORÍA DE JUEGOS COMBINATORIOS (0855)(DMA)

Curso: 3º (1º cuatrimestre)

Carácter: Libre elección

Créditos: 4,5

Profesorado: *Águeda Mata Hernández* (Coordinadora)

OBJETIVOS

La teoría de Juegos Combinatorios es una disciplina académica relativamente reciente. Los primeros análisis de juegos individuales aparecieron publicados en 1902, pero fue en 1930 cuando independientemente R. Sprague y P. M. Grundy desarrollaron una teoría para los juegos imparciales, que posteriormente fue ampliada por R. K. Guy y C. A. B. Smith. Desde entonces el interés por los juegos combinatorios va en aumento en una gran variedad de ramas: matemáticas, computación, inteligencia artificial, economía y otras ciencias sociales.

En esta asignatura se presenta la base matemática para el desarrollo de las estrategias para estos juegos.

METODOLOGÍA

Los alumnos recibirán tres horas semanales de clase en laboratorio informático.

TEMARIO

1. Juegos Combinatorios.
2. Isomorfismos.
3. Función Sprague – Grundy.
4. Suma digital.
5. Producto digital.
6. Otras operaciones.
7. Juegos Combinatorios Parciales.

BIBLIOGRAFÍA

- “Games of No Chance”. Richard J. Nowakowski Editor. Cambridge University Press.
- “Relations and Graphs. Discrete Mathematics for Computer Scientists”. Schmidt and Ströhlein. Springer-Verlag. EATCS Monographs on Theoretical Computer Science.
- “Combinatorial Games Theory Foundations Applied to Digraph Kernels”. A. Fraenkel. Electronic Journal of Combinatorics, 4, nº2, 1997.
- “Multivision: An Intractable Impartial Game with Linear Winning Strategy”. A. Fraenkel. Am. Math. Monthly. 105, nº10. Dec 1998, pag 923-928.
- “The theory of gambling and statistical logic”. Epstein. Academic Press.
- “On numbers and Games”. J. H. Conway. A. K. Peters, Ltd. Natick, Massachusetts.
- “Graphs”. Claude Berge. Ed North-Holland.
- “Mathematical Recreations and Essays”. Rouse Ball and Coxeter. Dover Publications.
- “Winning Ways for your Mathematical plays”. Berlekamp. Conway. Guy. Academic Press.
- “The Master Book of Mathematical Recreations”. Fred Schuh. Dover.
- “Counting and Configurations. Problems in Combinatorics, Arithmetic and Geometry”. Herman, Kucera, Simsa. Springer.

NORMAS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Se realizará un examen final en la fecha y lugar determinado por Jefatura de Estudios

FUNDAMENTOS PARA EL LIDERAZGO (0856)(DMA)

Curso: 3º,4º y 5º

Dos grupos: Grupo A (Primer cuatrimestre), Grupo B (Segundo cuatrimestre)

Carácter: Libre elección

Créditos: 4,5

Cupo de alumnos: 2 grupos de 30 alumnos cada uno

Profesorado:

Susana Cubillo (Coordinadora)

BREVE DESCRIPCIÓN:

Esta asignatura se dedicará a la exposición y estudio de algunas de las características que debe de tener aquél que quiera liderar cualquier empresa, tanto en el ámbito de los negocios como en cualquier ámbito humano.

TEMARIO

- 1- Introducción: Qué es el liderazgo. Convertirse en “alguien”.
- 2- Autogobierno. El mejor carácter: el tuyo. Conocimiento propio y autoestima.
- 3- Aprender a pensar: espíritu crítico. Manipulación. La elección correcta.
- 4- Libertad y responsabilidad.
- 5- Personalidad y Carácter. Voluntad, constancia, esfuerzo.
- 6- Victoria interior: proactividad, empezar con un fin en la mente, establecer prioridades.
- 7- Victoria exterior: Saber escuchar, pensar en ganar/ganar, sinergia.
- 8- El verdadero líder: el que cambia el entorno. Comunicación, trabajo en equipo

METODOLOGÍA:

Los temas de la asignatura serán en su mayor parte expuestos por los alumnos en las sesiones de clase, orientados por el profesor. Algunas sesiones se dedicarán a la proyección de películas relacionadas con los temas a tratar.

BIBLIOGRAFÍA:

- “Desde la adversidad. Liderazgo, cuestión de carácter”, Santiago Álvarez de Mon, Prentice Hall, 2003, 2ª edición.
- “Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva”, Stephen R. Covey, Paidós, 1997.
- “Dirigir y Motivar Equipos”, Javier Fernández Aguado, Ariel.
- Coaching Directivo: Desarrollando el Liderazgo”, Mariano Vilallonga y otros, Ariel 2003

EVALUACIÓN:

El alumno deberá leer un libro relacionado con alguno de los temas de la asignatura. Sobre el mismo redactará un trabajo, y hará una exposición. En la evaluación se tendrá en cuenta dicho trabajo y exposición, así como la participación en la clase. Es obligatoria la asistencia al menos a dos tercios del total de las clases.

INGENIERÍA ECONÓMICA DE PROYECTOS (0841)(DMA)

Curso: 4º (2º cuatrimestre)

Carácter: Libre elección

Créditos: 4,5

Profesorado:

June Amillo Gil (Coordinadora)

OBJETIVOS

El objetivo de esta asignatura es introducir de forma práctica los conocimientos financieros necesarios para valorar adecuadamente los Cash Flows originados por un proyecto como ayuda para el análisis de toma de decisiones.

METODOLOGÍA

Todos los temas se tratan de forma práctica utilizando las funciones financieras disponibles en Excel y mediante el estudio de casos prácticos.

TEMARIO

1. Valor temporalizado del dinero
2. Análisis mediante el valor presente
3. Análisis mediante el valor anual equivalente
4. Análisis basado en la tasa interna de retorno
5. Análisis mediante la relación Beneficio/Coste

BIBLIOGRAFÍA

- Contemporary Engineering Economics, Chan S. Park, Addison-Wesley, 1997.
- Engineering Economy, L.T. Blank & A.J. Tarquin, McGraw-Hill, 1998.

NORMAS DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

Se calificará mediante un examen teórico oral y una práctica propuesta por el profesor