

MATEMÁTICAS EN LA ERA DE LOS COMPUTADORES

Curso 2010/2011

(Código:23304447)

1.PRESENTACIÓN

Matemáticas y máquinas se han influenciado mutuamente durante siglos. Por una parte, todo progreso en la mecanización ha planteado nuevos problemas a los matemáticos y aportado datos que exigían rehacer las teorías establecidas; por otra parte, los progresos matemáticos han permitido diseñar nuevas máquinas, más eficientes y perfectas o capaces de ejecutar tareas que las anteriores eran incapaces de realizar. El desarrollo de las máquinas de vapor, de las teorías del calor y del cálculo son un paradigma clásico de esta relación.

La llegada de los computadores digitales ha causado, y promete seguir causando, una profunda transformación en esas relaciones entre máquinas y Matemáticas. Muchos progresos y desarrollos matemáticos conseguidos en los últimos siglos estaban dirigidos a proporcionar métodos o facilitar el cálculo ejecutado por humanos; hoy día, gracias al computador, esos procedimientos se han vuelto innecesarios, mientras que, por el contrario, se requieren una nuevas técnicas de solución que puedan ser ejecutadas por el computador. Simultáneamente, la capacidad de realizar cálculos con gran velocidad incita a enfrentarse con problemas que antes ni siquiera se planteaban, o nos permite abordarlos mediante métodos, como la simulación, que antes no se tenían en consideración.

Esta asignatura trata de hacer reflexionar sobre las consecuencias que la relación entre computadores y Matemáticas debe tener en el modo de enseñar Matemáticas, así como de destacar aquéllos métodos matemáticos que directamente producen procedimientos computables por las máquinas. Esta asignatura no trata de ningún lenguaje de programación en particular ni de ninguna otra técnicas efímera, sino de los principios generales del razonamiento matemático que conducen a la resolución algorítmica de problemas sin importarnos el lenguaje en que tales algoritmos se expresan.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura forma parte del módulo específico dirigido a la enseñanza de las Matemáticas. Este módulo se compone de tres materias de diez, doce y cinco créditos respectivamente. Esta asignatura es parte de la materia denominada "Complementos de la formación multidisciplinar", que aporta diez créditos ECTS de los que cinco corresponden a "Matemáticas en la Era de los computadores"; se completa la materia con la asignatura titulada "Complementos para la formación matemática", que supone los cinco créditos restantes de esta materia del módulo específico.

Las competencias específicas que se trata de fomentar son:

- 4.1. Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas.
- 4.2. Conocer la historia y los desarrollos recientes de las materias y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.
- 4.3. Conocer contextos y situaciones en que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares.
- 4.5. En el caso de la orientación psicopedagógica y profesional, conocer los procesos y recursos para la prevención de problemas de aprendizaje y convivencia, los procesos de evaluación y de orientación académica y profesional.

Con esta asignatura se desarrollan las siguientes competencias genéricas propuestas por la UNED, que son especialmente importantes en su formación universitaria y elemento clave en el EEES:

2. Gestionar procesos de mejora, calidad e innovación.
3. Comunicarse de forma oral y escrita en todas las dimensiones de su actividad profesional con todo tipo de



interlocutores.

4. Utilizar de forma eficaz y sostenible las herramientas y recursos de la sociedad del conocimiento.
5. Trabajar en equipo.

Las competencias de Educación Secundaria que quieren transmitir el alumno con esta asignatura son:

1. Competencia matemática.
2. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
3. Tratamiento de la información y competencia digital.
4. Competencia para aprender a aprender.

3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Se requieren conocimientos matemáticos al menos a nivel de primer ciclo de licenciatura en Matemáticas o grado en Matemáticas, especialmente sobre Cálculo de probabilidades, Métodos de optimización y Computación. Se requiere un sólido conocimiento de Inglés científico, ya que los textos que es necesario consultar no están todos en castellano.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos teóricos:

- Adquirir una perspectiva computacional de los conocimientos actuales.
- Comprender contextos y situaciones e interpretarlos mediante la herramienta matemática.
- Entender los procesos y recursos para la prevención de problemas de aprendizaje y evaluación.
- Plantear estrategias de resolución de los problemas heurísticas y algorítmicas.
- Conocer la historia y los desarrollos recientes de las Matemáticas y sus perspectivas.

Conocimientos prácticos o destrezas:

- Dominar los fundamentos de Cálculo de probabilidades y Optimización matemática que se estudian en Educación Secundaria desde un punto de vista computacional.

Actitudes:

- Apreciar el valor formativo y cultural de las aplicaciones matemáticas a la computación.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Tema 1. *Matemáticas y computación digital*. Comparación entre métodos continuos y discretos. Soluciones algorítmicas. Métodos recursivos e iterativos. El paradigma de la Combinatoria.

Tema 2. *Matemáticas de lo incierto*. Historia del proceso de formalización de lo incierto en el Azar según Kolmogorov. Discusión del modelo. Experimentos, sucesos y probabilidad. Métodos recursivos.

Tema 3. *La quinta regla*. Implementación del Azar en el computador. El método para los cálculos imposibles: simulación. Ventajas del Azar en el Cálculo digital. La Estadística en perspectiva.

Tema 4. *Matemáticas de los juegos*. Introducción a la Teoría de juegos. Estrategias óptimas. Decisiones óptimas.

Tema 5. *Matemáticas de la comunicación*. Historia de una nueva aplicación de un viejo concepto. Códigos óptimos. El límite de la transmisión de la información.



6.EQUIPO DOCENTE

DATOS NO DISPONIBLES POR OBSOLESCENCIA

7.METODOLOGÍA

La docencia se imparte a través de un curso virtual dentro de la plataforma educativa de la UNED, complementado con la asistencia personal del equipo docente.

-- *Curso virtual*

Dentro del curso virtual el alumnado dispondrá de:

-- *Materiales:*

- a) Guía del curso, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés.
- b) Procedimientos, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar.
- c) Recursos, donde se proporciona el material necesario para el estudio.

-- *Actividades y trabajos:*

- a) Trabajos de documentación a realizar por el alumno.
- b) Ejemplos y ejercicios del curso.
- o Comunicación:
 - a) Correo, para comunicaciones individuales.
 - b) Foros de Debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico general.
 - c) Grupos de trabajo, para intercambiar información dentro de los grupos.

Fuera del curso virtual, el participante puede realizar consultas al equipo docente a través del correo, del teléfono y en los horarios establecidos para estas actividades o concertar las citas que requiera.

El método principal de aprendizaje es el de la lectura y el estudio en varias fases de los temas expuestos en los bien en el texto base, bien en alguno de los los documentos o materiales del curso, bien en las fuentes de documentación. Con el fin de planificar el estudio de esta asignatura, gestionar el tiempo y el esfuerzo, y ayudar con ello a lograr un mejor aprendizaje, el equipo docente ha distribuido el tiempo asignado para la realización de las actividades formativas, que se desarrollarán en esta asignatura, según la tabla siguiente:

Créditos de contenido teórico 40 h.

Lectura de orientaciones 2 h.
Lectura comprensiva del material didáctico 30 h.
Intercambio de información y consulta de dudas
(equipo docente, tutores y grupos de trabajo) 8 h.

Créditos de contenido práctico 50 h.

Resolución de problemas 20 h.
Realización de prácticas virtuales 15 h.
Intercambio de información en foros 3 h.
Manejo de herramientas informáticas y de ayuda a la presentación de resultados 12 h.

Trabajo autónomo adicional 35 h.

Realización de trabajos de documentación 30 h.
Búsqueda de información adicional en Biblioteca, Internet, etc. 5 h.



8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

El primer texto es el idóneo para el estudio de los dos primeros temas. El segundo trata de los tres primeros. Los dos últimos temas se estudiarán mediante el material aportado durante el curso.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

--G. Brassard & P. Bratley, (2000), *Fundamentos de Algoritmia*. Prentice Hall.

--T. A. Cover & J. A. Thomas, (2006), *Elements of Information Theory*. Wiley Series in Telecommunications.

--Z. Michalewicz & D. B. Fogel, (2002), *How to solve it: Modern Heuristics*. Springer.

--D. E. Knuth (2000) *The Art of Computer Programming, Vol 1. Fundamental Algorithms*, Addison Wesley

--D. E. Knuth (2000) *The Art of Computer Programming, Vol 3. Sorting and Searching*, Addison Wesley

--Pólya, G. (2009): *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Ishi Press. First ed. 1945.

--Pólya, G. (1990): *Mathematics and Plausible Reasoning. Vol. I: Induction and Analogy in Mathematics. Vol. II: Patterns of Plausible Inference*. Princeton University Press.

--Pólya, G. (1981): *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Teaching*. Wiley.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Aparte de las tutorías virtuales, los martes de 12 a 14 horas, y de 18 a 20 h, pueden comunicar por teléfono con el profesor Víctor Hernández en el despacho 111 de la Facultad de Ciencias. Tel.: 91 398 72 52, vía e-mail: victorher@ccia.uned.es o concertar citas.

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación del curso consiste en la presentación de cinco proyectos, uno por cada tema del programa. Un proyecto consiste en una serie de trabajos prácticos o de documentación y síntesis, obligatorios u opcionales, con los que se quiere valorar el grado de comprensión de la materia y la capacidad de hacer una exposición didáctica, clara, razonada y bien motivada. Todos los trabajos deben ser completamente personales. Un trabajo copiado conlleva la declaración de NO APTO en el proyecto correspondiente.

Cada trabajo de cada proyecto se valora de 0 a 10. Por ejemplo si un proyecto consta de N trabajos se valorará de 0 a 10 N. Para aprobar un proyecto hay que obtener al menos 5N puntos. Es necesario aprobar cada uno de los cinco proyectos para obtener la calificación de APTO.

13.COLABORADORES DOCENTES



Véase equipo docente.

