



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
REPUBLICA ARGENTINA

SALTA, 08 de Septiembre de 2009

EXP-EXA: 8.393/2009

RESCD-EXA: 410/2009

VISTO:

La presentación efectuada por el Dr. Thomas Nathaniel Hibbard y el Dr. Jorge Yazlle por la cual solicitan autorización para dictar el curso de posgrado: "Matemática Discreta" en el 2do. cuatrimestre/09, curso que también forma parte del Plan de Estudio del Programa de la Maestría en Matemática Aplicada que se dicta en esta Unidad Académica;

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Posgrado aconseja la aprobación del mismo con la aclaración que, respecto a los alumnos avanzados de carreras de grado, se aplicará lo establecido en la Res. CS-640/08, que reza:

"Art. 5.- Los cursos podrán ser arancelados de acuerdo a las necesidades de financiación. En este caso, el monto del arancel deberá constar expresamente en la resolución de autorización del mismo.

a) Los alumnos avanzados autorizados a participar en los cursos de posgrado no abanarán arancel en ningún concepto.

Art. 12.- Los alumnos avanzados de carreras de grado, podrán solicitar certificación o constancia de asistencia, en los que la Unidad Organizadora habilitada a extenderlos, dejará debidamente aclarado que estas certificaciones o constancias, no podrán ser presentadas para el reconocimiento ni acreditación de futuros cursado de carreras de postgrado."

Los despachos favorables de la Comisión de Hacienda (fs. 15 vta.) y de Comisión de Docencia e Investigación (fs. 16);

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS


(en su sesión ordinaria del 26/08/09)

R E S U E L V E:


ARTÍCULO 1º: Tener por autorizado el dictado del curso de posgrado "**Matemática Discreta**", bajo la dirección del Dr. Thomas Nathaniel Hibbard, con las características y requisitos que se explicita en el Anexo I de la presente.

ARTICULO 2º: Hágase saber a los docentes responsables del dictado del curso, a los Departamentos Docentes que integran esta Facultad, a la Comisión de Posgrado, a la Dirección Adm. Económica y al Dpto. Adm. Posgrado Cumplido, RESÉRVESE.

mxs
az


Prof. MARIA ELENA HIGA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS




Ing. NORBERTO ALEJANDRO BONINI
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

ANEXO I de la RESCD-EXA: 410/2009 - EXP-EXA: 8393/2009

Curso de Postgrado: “MATEMÁTICA DISCRETA”

Director: Dr. Thomas N. Hibbard

Docentes: Dr. Thomas N. Hibbard y Dr. Jorge F. Yazlle

Coordinadora: Mag. Eudosia N. Díaz de Hibbard

Fundamentos y objetivos: Si bien la matemática discreta no es nueva en el siglo 20 – la teoría de grafos fue fundada por Euler, y Pitágoras fue un pionero en la teoría de números – no fue muy respetada antes: se consideraba más bien una diversión comparada con el trabajo serio del matemático en la matemática continua. Euclides tuvo que disfrazar su teoría de números como geometría.

Con el advenimiento de la computación electrónica, algunos problemas discretos empezaban a verse como urgentes. Los matemáticos puros seguían buscando sus generalizaciones: calcular algo concreto estaba por debajo de su dignidad, pero la gente cuyo trabajo sí era el de calcular algo concreto con las nuevas computadoras, en forma que salga bien confiable y en tiempo aceptable, se enfrentaba con nuevos problemas. Ahora los problemas de esta clase se conocen como problemas del *diseño de algoritmos*. Y siendo la computadora digital un aparato de naturaleza discreta, que analizado cuidadosamente se ve que trabaja solo con números enteros, la matemática involucrada era discreta.

Es por eso que cada libro de matemática discreta tiene un capítulo dedicado a la noción de *algoritmo*.

No basta con algunas observaciones generales sobre esa noción, sino que, para que el alumno capte su verdadera significación, se requiere que trabaje con algoritmos concretos, y, además, que los ponga en marcha en una computadora. Hay que seleccionar problemas que conducen a ésto, y allí cada profesor va a tener su propio gusto. Casi siempre se elige la teoría de números y la teoría de grafos. Aquí hemos elegido también la teoría de lenguajes, incluyendo autómatas finitos y gramáticas, funciones generadoras, y finalmente la formalización de la noción de algoritmo, necesario para el teorema de incompletitud de Gödel.

Objetivos:

- Lograr transmitir a los alumnos el espíritu de la Matemática Discreta, tan distinto al de la matemática continua a la que están habituados.
- Iniciar a los asistentes en la experimentación en matemática con la computadora.

Válido: para el Programa de Maestría en Matemática Aplicada de la Facultad de Cs. Exactas de esta Universidad.

Prerrequisitos: Se requiere un buen manejo de los conocimientos matemáticos correspondientes a los tres primeros años de una carrera de grado del área de Ciencias Exactas o Ingeniería.

Profesionales a los que está dirigido el curso: Profesionales universitarios que cumplan con los prerrequisitos establecidos y alumnos universitarios avanzados de carreras de grado que tengan Cálculo Diferencial e Integral en su Plan de Estudio.

Metodología y Organización: El curso se desarrollará en 28 clases presenciales de tres horas de duración cada una, con activa interacción entre docentes y alumnos. 23 clases tendrán carácter teórico, mientras que las restantes se destinarán a desarrollo de ejercicios, incluyendo el uso de

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

.../// - 2 -

ANEXO I de la RESCD-EXA: 410/2009 - EXP-EXA: 8393/2009

herramientas computacionales para la resolución de problemas propuestos. Se prevé 16 horas de trabajo individual de los alumnos.

Recursos: Sala con equipamientos informáticos (*Data display* y computadoras provistas de los programas Matemática y/o Maple, para uso de los alumnos).

Duración total del curso: 100 horas reloj.

Evaluación: Se prevé un total de cinco coloquios presenciales durante el dictado del curso, a ser resueltos en forma individual por cada alumno, mientras que al final del cursado se realizará una evaluación global que también tendrá carácter presencial e individual.

Certificados:

Se entregará un **Certificado de Aprobación** al inscripto que cumpla con cada uno de los siguientes requisitos:

1. Asistir al menos a veintidós de las clases que se dictarán.
2. Aprobar al menos cuatro de los cinco coloquios.
3. Aprobar la evaluación final.

Se entregará una **Constancia de Asistencia** al inscripto que cumpla con un mínimo de 80% de asistencia a las clases programadas.

Lugar de realización: Laboratorio de Informática del Departamento de Matemática.

Cronograma de dictado:

- 27 y 28 de Agosto/09
- 3, 4, 17 y 18 de Septiembre/09
- 1, 2, 8, 9, 22, 23, 29 y 30 de Octubre/09
- 5, 6, 19, 20, 26 y 27 de Noviembre/09

Cupo: 10 participantes

Aranceles y erogaciones: \$200 (doscientos pesos) para docentes de la Facultad de Ciencias Exactas. \$300 (trescientos pesos) para docentes de otras Facultades o Universidades. Alumnos avanzados de carrera de grado y alumnos de la Maestría en Matemática Aplicada, sin arancel.

El monto de lo recaudado se destinará a reforzar los fondos de los que dispone la Maestría en Matemática Aplicada para su funcionamiento.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1: Teoría de números

Algoritmos, notación algorítmica matemática. Números naturales: axiomas de Peano. Algoritmos aritméticos básicos: división, máximo común divisor, algoritmo extendido de Euclides. Números primos. La criba de Eratóstenes. Aritmética modular. Teoría de Grupos y de Cuerpos. El cuerpo \mathbb{Z}_n . Polinomios sobre cuerpos finitos. Aplicaciones a Criptografía. Aritmética de grandes números representados por cadenas.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
REPUBLICA ARGENTINA

.../// - 3 -

ANEXO I de la RESCD-EXA: 410/2009 - EXP-EXA: 8393/2009

TEMA 2: Grafos

Grafos no dirigidos. Representación de grafos como estructura de datos. Conectividad. Ciclos de Euler: Teorema de Euler. Grafos ponderados. Camino mínimo: Algoritmos de Dijkstra y de Floyd. Arbol cubridor mínimo: Algoritmo de Prim. Redes de transporte: Algoritmo de Ford y Fulkerson.

TEMA 3: Autómatas

Autómatas finitos. Conjuntos regulares. Autómatas de reconocimiento. Minimización de estados. Expresiones regulares. Teorema de Kleene.

TEMA 4: Lenguajes

Lenguajes formales. Gramáticas libres de contexto. Evaluadores para gramáticas. Autómatas de pila. Máquinas de Turing. Problemas no computables.

TEMA 5: Ecuaciones de recurrencia

Funciones generadoras. Ecuaciones en diferencias finitas. Ecuaciones homogéneas de diferencias. Ecuaciones no homogéneas de diferencias.

TEMA 6: Probabilidad Discreta

Espacios de probabilidad discretos, probabilidad condicional, independencia de eventos, espacios producto, variables aleatorias discretas, esperanza. Autómatas estocásticos. Cadenas de Markov.

TEMA 7: Lógica Matemática


Lógica proposicional. Cálculo de predicados. Demostraciones formales. Noción del Teorema de Gödel.

Bibliografía básica


1. McEliece, Robert J., Robert B. Ash y Carol Ash. *Introduction to Discrete Mathematics*. Random House, 1989.
2. Liu, C. L. *Elementos de Matemáticas Discretas*. McGraw-Hill, 1995.
3. Johnsonbaugh, Richard. *Matemáticas Discretas*. Prentice Hall, 1999.
4. Margaris, Angelo. *First Order Mathematical Logic*. Dover, 1990.
5. Jones, Gareth A. and J. Mary Jones. *Elementary Number Theory*. Springer, 1998.
6. Hibbard, Thomas N. *Apuntes de Cátedra*. (Colaborador: J. Yazlle). Inédito, 2008.

Bibliografía avanzada

1. Knuth, Donald E. *The Art of Computer Programming*. Volume 1, *Fundamental Algorithms*. Addison-Wesley, 1968.
2. Sedgewick, Robert. *Algorithms*. Addison-Wesley, 1988.
3. Moret, B. M. E. and H. D. Shapiro. *Algorithms from P to NP*. Volume 1, *Design and Efficiency*. Benjamin/Cummings, 1991.
4. Graham, R. L., D. E. Knuth and O. Patashnik. *Concrete Mathematics*. Addison-Wesley, 1989.


Prof. MARIA ELENA HIGA
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS




Ing. NORBERTO ALEJANDRO BONINI
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS