



Universidad Nacional de Salta

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

SALTA, 14 de febrero de 2019

EXP-EXA: 8.895/2018

RESCD-EXA: 009/2019

VISTO la Nota-Exa N° 2776/18 por la cual el Dr. Jorge Fernando Yazlle solicita autorización para el dictado del Curso de Posgrado “Matemática Discreta” en el 2do. cuatrimestre de 2018, en el marco del dictado de la carrera de Maestría en Matemática Aplicada (4ta. Cohorte), y

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el visto bueno del Departamento de Matemática (fs. 41) y de la Comisión de Posgrado (fs. 41 vta).

Que la Comisión de Docencia e Investigación, recomienda autorizar el dictado del curso, bajo la dirección del Dr. Jorge Fernando YAZLLE.

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 día 13/02/19)

RESUELVE

ARTICULO 1º: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado “**Matemática Discreta**”, bajo la dirección del Dr. Jorge Fernando YAZLLE, con las características y requisitos que se explicita en el Anexo de la presente resolución.

ARTICULO 2º: Disponer que una vez finalizado el dictado del curso, el director responsable elevará el listado de los participantes promovidos para la confección de los certificados respectivos, los que serán emitidos por esta Unidad Académica de acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente (Res-CS-640/08).

ARTICULO 3º: Dejar aclarado que la presente resolución no acredita la concreción del curso; para ello el director responsable deberá elevar el informe final de realización correspondiente, con los detalles que el caso amerite, dentro de los 8 (ocho) meses desde la finalización del dictado. En caso de que el curso no se pudiera dictar, el docente responsable deberá informar tal situación, dentro de los 30 (treinta) días de la fecha prevista para su inicio.

ARTICULO 4º: Hágase saber al Dr. Jorge Fernando YAZLLE, al Dr. Camilo Alberto JADUR, al Mag. Diego Luis ALBERTO, al Comité Académico de Maestría en Matemática Aplicada, a la Comisión de Posgrado, a la Dirección Administrativa Económica y Financiera, a la Dirección General Administrativa Económica y a la Dirección Administrativa de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs

ret

Dr. MARÍA RITA MARTEARENA
SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNS



Ing. DANIEL HOYOS
VICEDECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNS



Universidad Nacional de Salta

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

ANEXO de la RESCD-EXA 009/2019 – EXP-EXA: 8895/2018

Curso de Posgrado: “MATEMÁTICA DISCRETA”

En el marco del dictado de la carrera de Maestría en Matemática Aplicada (4ta. Cohorte)

Docente Responsable: Dr. Jorge Fernando YAZLLE

Plantel Docente: Dr. Jorge Fernando YAZLLE, Dr. Camilo Alberto JADUR, Mag. Diego Luis ALBERTO

Fundamentos: Si bien la matemática discreta no apareció 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 como una rama de la matemática: se consideraba más bien una diversión, comparada con el trabajo serio del matemático en la matemática continua. Por ejemplo, Euclides tenía que disfrazar su teoría de números como geometría para captar el interés de sus colegas.

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 esto, 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, necesaria para fundamentar las potencialidades (y las limitaciones) de los sistemas formales y de los sistemas de procesamiento mecánico.

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.

Metodología y Organización: El curso se desarrollará en 26 clases presenciales de dos horas y media de duración cada una y en 10 clases e práctica, de dos horas de duración cada una, con activa interacción entre docentes y alumnos. Estas últimas se destinarán a desarrollo de ejercicios, incluyendo el uso de herramientas computacionales para la resolución de problemas propuestos. Se prevé 15 horas de trabajo individual de los alumnos.

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

Duración total del curso: 100 horas reloj.

///...



Universidad Nacional de Salta

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

.../// - 2-

ANEXO de la RESCD-EXA 009/2019 – EXP-EXA: 8895/2018

Válido para: Carrera de Maestría en Matemática Aplicada de la Facultad de Cs. Exactas de la U.N.Sa.

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. No se aceptarán alumnos avanzados de carreras de grado.

Evaluación: Se prevé un total de cuatro 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.

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

Fechas de dictado: entre diciembre de 2018 y marzo de 2019, en días y horarios a coordinar con los alumnos.

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

1. Asistir al menos al 70% de las clases que se dictarán.
2. Aprobar al menos tres de los cuatro 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 y no obtenga certificado de aprobación.

Aranceles: según el Art. 7º de la RESCD-EXA N° 416/2018:

- Alumnos de posgrado y docentes de la U.N.Sa.: \$1200 (Pesos Un Mil Doscientos)
- Otros profesionales: \$2000 (Pesos Dos Mil)

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

Cupo: 10 participantes

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.

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. Árbol cubridor mínimo: Algoritmo de Prim. Redes de transporte: Algoritmo de Ford y Fulkerson.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
REPUBLICA ARGENTINA

.../// - 3-

ANEXO de la RESCD-EXA 009/2019 – EXP-EXA: 8895/2018

TEMA 3: Autómatas

Autómatas finitos. Conjuntos regulares. Autómatas de reconocimiento. Minimización de estados. Expresiones regulares. Teorema de Kleene. Máquina de Turing. Problemas no computables.

TEMA 4: Lenguajes

Lenguajes formales. Gramáticas libres de contexto. Evaluadores para gramáticas. Autómatas de pila. Equivalencia entre lenguajes libres de contexto y lenguajes aceptados por autómatas de pila.

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: un enfoque intuitivo. Cadenas de Markov: un enfoque axiomático. Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov. Clasificación de estados. Comunicación de estados. Ergodicidad. Distribuciones estacionarias y comportamiento límite. Aplicaciones.

Bibliografía básica

1. Hunter, David J.: *Essentials Of Discrete Mathematics*, 2nd Edition. Jones & Bartlett Learning, 2010.
2. McEliece, Robert J., Robert B. Ash y Carol Ash: *Introduction to Discrete Mathematics*. Random House, 1989.
3. Ferland, Kevin: *Discrete Mathematics*. Cengage Learning, 2008.
4. Lovász, László: *Discrete Mathematics. Lecture Notes*, Yale University, 1999.
5. Graham, Ronald, D. Knuth and O. Patashnik: *Concrete Mathematics*, Second Edition. Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
6. Johnsonbaugh, Richard: *Discrete Mathematics*, 7th Edition. Pearson, 2007.
7. Rosen, Kenneth H: *Elementary Number Theory and its Applications*. Fifth Edition. Pearson-Addison Wesley, 2005.
8. Grimmet, Geoffrey and D. Stirzaker: *Probability and Random Processes*. Third Edition. Oxford University Press, 2001.
9. Hibbard, Thomas N.: *Matemática Discreta*. (Colaborador. J. Yazlle). EUNSa, 2015.

Bibliografía avanzada

1. Sedgewick, Robert. *Algorithms*, 4th Edition. Addison-Wesley, 2011.
2. Moret, B. M. E. and H. D. Shapiro. *Algorithms from P to NP*. Volume 1, *Design and Efficiency*. Benjamin/Cummings, 1991.
3. Knuth, Donald E. *The Art of Computer Programming*. Volume 1, *Fundamental Algorithms*. Addison-Wesley, 1968.
4. Hopcroft, John and J. Ullman: *An introduction to Automata Theory, Languages and Computation*, Addison-Wesley, 1979


Dra. MARÍA RITA MARITEARENA
SECRETARÍA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa




Ing. DANIEL HOYOS
VICEDECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa