



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA
REPUBLICA ARGENTINA

SALTA, 27 de noviembre de 2018

EXP-EXA N° 8724/2018

RESCD-EXA N° 633/2018

VISTO la RESCD-EXA N° 416/2018 que autoriza el dictado de la 4^{ta} cohorte de la carrera de Maestría en Matemática Aplicada, a partir del 2° cuatrimestre del corriente año, y

CONSIDERANDO:

Que el Dr. Jorge Fernando YAZLLE y el Dr. Camilo Alberto JADUR proponen el dictado de la asignatura Matemática Discreta, elevando el programa analítico y el plantel docente.

Que se cuenta con el visto bueno del Departamento de Matemática.

Que la Comisión de Docencia e Investigación, teniendo en cuenta el despacho de fs. 53 del Comité Académico de Maestría en Matemática Aplicada, aconseja autorizar el dictado de la asignatura con su correspondiente programa analítico y plantel docente.

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 07/11/18)

RESUELVE

ARTÍCULO 1°: Autorizar el dictado de la asignatura “Matemática Discreta” para la carrera de Maestría en Matemática Aplicada, a cargo del Dr. Jorge Fernando Yazlle, a dictarse a partir del mes de diciembre de 2018.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa analítico de la asignatura “Matemática Discreta” para la carrera de Maestría en Matemática Aplicada, de acuerdo al detalle que se explicita como Anexo de la presente resolución.

ARTICULO 3°: Hágase saber al Dr. Jorge Fernando YAZLLE, al Dr. Camilo Alberto JADUR, al Comité Académico de Maestría en Matemática Aplicada, al Departamento de Matemática y a la Dirección Administrativo de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs
rer


Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y BIENESTAR
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.




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



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA,
REPUBLICA ARGENTINA

ANEXO de la RESCD-EXA N° 633/2018 – EXP-EXA N° 8724/18

Asignatura: “MATEMÁTICA DISCRETA”

Carrera: Maestría en Matemática Aplicada – Plan 2006

Docente Responsable: Dr. Jorge Fernando YAZLLE

Plantel Docente: Dr. Jorge Fernando YAZLLE y Dr. Camilo Alberto JADUR.

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 empezaron 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 muy 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 sólo 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, 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 teoría, de dos horas y media de duración cada una, y en 10 clases de 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 del programa Sage o similar, para uso de los alumnos).



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

...///-2-

ANEXO de la RESCD-EXA N° 633/2018 – EXP-EXA N° 8724/18

Duración total del curso: 100 horas reloj.

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.

Fecha de dictado: Entre diciembre de 2018 y febrero/marzo del 2019, en días y horarios a coordinar con los alumnos.

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. 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. Máquinas 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.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA

REPUBLICA ARGENTINA

...///-3-

ANEXO de la RESCD-EXA N° 633/2018 – EXP-EXA N° 8724/18

Bibliografía básica


1. Hunter, David J.: *Essentials Of Discrete Mathematics*, 2nd Edition. Jones & Bartlett Learning, 2010.
2. McEliece, Robert J., R. B. Ash and C. 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: *Matemática Discreta*, Sexta Edición. Pearson, 2005.
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.


Mag. GUSTAVO DANIEL GIL
SECRETARIO DE EXTENSION Y BIENESTAR
FACULTAD DE CI. EXACTAS - UNSe.




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