



Ministerio de Educación



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MAR DEL PLATA
.....

MAR DEL PLATA, 26 MAR 2009

VISTO la Ordenanza de Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales n° 1206/09, obrante en el expediente n° 6-1624/09, por la cual se solicita el dictado del acto administrativo correspondiente a la creación de la carrera de postgrado "Doctorado en Matemática", en el ámbito de esa unidad académica, y

CONSIDERANDO:

Lo normado por Ordenanza de Consejo Superior n° 1325/06 y sus modificatorias 2352/08, 1451/06 y 2111/07 (régimen de postgrado de esta Universidad).

Que la Dirección de Estudios a fojas 85 vuelta, dictamina que la propuesta se ajusta a lo normado, solicitando se adjunte el formato CONEAU a la Ordenanza para su posterior remisión.

Que la Secretaría Académica de la Universidad avala lo dictaminado en el párrafo anterior, dando traslado de las actuaciones a esta dependencia.

Que, según consta en el ítem 9 del anexo de la Ordenanza de Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales n° 1206/09 – presupuesto – la creación y funcionamiento de la carrera no requerirá presupuesto extraordinario al que se dispone actualmente.

Que la Comisión de Investigación y Post-grado recomienda la creación de de la carrera de postgrado "Doctorado en Matemática",

Lo resuelto en sesión n° 001 de fecha 19 de marzo de 2009.

Las atribuciones conferidas por el Artículo 91° del Estatuto.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA
O R D E N A:

ARTICULO 1°.- Aprobar la creación de la carrera de postgrado "DOCTORADO EN MATEMÁTICA", en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, cuyo contexto general, condiciones de admisión, objetivos de formación de recursos humanos y, otros datos, obran en el anexo que en quince (15) fojas, forma parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTICULO 2°.- Regístrese. Dése al Boletín Oficial de la Universidad. Comuníquese a quienes corresponda. Cumplido, archívese.

ORDENANZA DE CONSEJO SUPERIOR N° 004

CARRERA DOCTORADO EN MATEMÁTICA

1- DATOS DE LA CARRERA

Esta carrera dependerá de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, y se regirá por el reglamento de las carreras de doctorado de dicha Escuela.

1.1- TITULO QUE OTORGA: Doctor/a en Matemática.

1.2- MODALIDAD: Presencial.

1.3- AUTORIDADES:

Directora de Carrera: Dra. Sonia Elisabet Trepode

Comisión de Doctorado en Matemática:

Dra. Patricia Giménez;

Dr. Alfredo Lázaro González;

Dra. Sandra Mónica Molina.

1.4- OBJETIVOS:

El objetivo general de la carrera de Doctorado en Matemática es la formación de recursos humanos de un alto nivel académico de modo tal de insertarlo con un perfil creativo tanto en el mundo científico actual, ya sea en ciencia básica o aplicada, como en la enseñanza universitaria de grado y postgrado. Para ello los doctorandos deberán cumplir con un plan de formación básica (PFB) en diferentes áreas de la Matemática, con un plan de formación específica (PFE) en el área de su Plan de Tesis y con la realización de una Tesis Doctoral. Proponemos esta modalidad semi-estructurada con el objetivo de ofrecer una formación matemática integral, que permita a los egresados interactuar con colegas de diferentes áreas de la matemática y disciplinas afines. La Tesis Doctoral debe ser una contribución original y personal al desarrollo de la ciencia Matemática.

1.5- REQUISITOS:

Podrán aspirar a ingresar a la carrera, los Licenciados en Matemática de esta Facultad y los graduados que posean títulos de estudios universitarios o superiores de cuatro años o más de duración de Universidades Nacionales, Privadas (reconocidas) o Extranjeras que cumplan con las especificaciones para el Doctorado en Matemática detalladas en el punto 2- de este documento.

Para ser admitidos en la carrera, además de las condiciones descriptas en el párrafo anterior, los aspirantes deberán presentar una solicitud de admisión, en la cual deberán incluir un plan de Tesis Doctoral avalado por un Director y eventualmente un Codirector, en caso de existir. Dicha solicitud será analizada por la Comisión de Doctorado, que deberá expedirse en cuanto a los siguientes aspectos: admisión del doctorando, aceptación de su plan de tesis y aceptación del Director y/o Codirector propuestos.

2- CONDICIONES PARA LA ADMISIÓN:

Serán admitidos directamente a cursar la carrera de Doctorado en Matemática, sin examen de admisión, aquellos aspirantes que posean el título de Licenciado en Matemática de esta u otras universidades nacionales, privadas (reconocidas) o extranjeras, que hayan aprobado su última materia con una anterioridad menor o igual a 5 (cinco) años o aquellos aspirantes que posean título de Magíster (o Master) en Matemática.

Para los aspirantes que no cumplan con estos requisitos, la Comisión de Doctorado deberá actuar de acuerdo a las siguientes pautas:

2.1- Los aspirantes que posean título de Licenciados en Matemática y que hayan rendido la última materia con una anterioridad mayor a 5 (cinco) años, deberán rendir el **Examen de Admisión** descrito en el punto **3-** de este documento.

2.2- Para los aspirantes que no posean título de Licenciado en Matemática, deberán cursar y aprobar tres de las asignaturas **a), b) c) d) y e)**, enumeradas en el inciso **3-** de este plan. Dichas asignaturas serán elegidas por la Comisión de Doctorado de forma tal que pertenezcan a tres áreas distintas (Geometría, Análisis Matemático y Álgebra) y que no hayan sido reconocidas en su formación anterior de grado, postgrado o superior, y además deben aprobar el **Examen de Admisión**.

3- EXAMEN DE ADMISIÓN:

Dicho examen consistirá en una evaluación escrita que abarque temas a elegir por la Comisión de Doctorado (área matemática) en un área distinta a la del plan de Tesis, entre los contenidos de una de las siguientes asignaturas pertenecientes a la currícula del Plan 2002 de Licenciatura en Matemática:

- a) Variable Compleja
- b) Estructuras Algebraicas
- c) Ecuaciones Diferenciales
- d) Análisis Funcional
- e) Geometría Diferencial II.

4- PLAN DE ESTUDIOS

Una vez admitido en la carrera, el doctorando deberá obtener un mínimo de 28 Unidades de Valoración Académica (UVAC), donde 1(un) UVAC corresponde a 12 horas de clases teóricas ó 24 horas de clases teórico-prácticas ó 36 horas de clases prácticas. Debido a que la modalidad de esta carrera es semi-estructurada, dichos UVAC deberán obtenerse cumpliendo las siguientes condiciones:

- a) Un mínimo de 12 UVAC deberán obtenerse en cursos pertenecientes a tres áreas distintas, seleccionados de la lista de cursos básicos (CB) detallada en el punto **4.1**, la cual no es exhaustiva.
- b) No menos de 4 UVAC y no más de 6 UVAC en cursos humanísticos.
- c) El doctorando deberá completar 28 UVAC en total, de los cuales los restantes a los recolectados en los puntos a) y b) serán cursos específicos orientados a su formación en el área del plan de tesis. Estos podrán ser elegidos entre cursos de formación específica, listados en el punto **4.2**, lista que no es exhaustiva.

Para cada doctorando, la Comisión de Doctorado decidirá el reconocimiento y acreditación de UVAC de todos los cursos a los que se refieren los requisitos a), b) y c). Asimismo deberá presentar un informe periódico de actividades realizadas como doctorando de acuerdo al reglamento vigente al momento. No habrá régimen de correlatividades de ningún tipo.

En ningún caso, la Comisión de Doctorado otorgará UVAC por publicaciones científicas, pero el doctorando deberá contar al menos con una publicación en una revista especializada con referato en el curso del desarrollo del plan de estudios. Al menos un 50% de los UVAC deberán ser obtenidos por cursos dictados en esta Facultad. Los doctorandos podrán pedir acreditación de UVAC por cursos de doctorado realizados fuera de esta Facultad, incluso aquellos equivalentes a Cursos Básicos.

4.1-Lista de Cursos Básicos:

Las asignaturas de esta lista (CB) serán dictadas periódicamente por docentes de la planta estable local y tendrán una carga horaria de 48hs teóricas y 48 teórico-prácticas equivalentes a 4 UVAC cada una. Esta lista no es exhaustiva y podría tener modificaciones. Los alumnos deberán obtener un mínimo de 12 UVAC con cursos pertenecientes a esta lista (o ampliaciones de la misma).

Álgebra Homológica	4 UVACs
Álgebra Conmutativa	4 UVACs
Representaciones de Grupos	4 UVACs
Geometría Algebraica	4 UVACs
Análisis Real	4 UVACs
Análisis Complejo	4 UVACs
Análisis Funcional II (a)	4 UVACs
Análisis Funcional II (b)	4 UVACs
Análisis Armónico	4 UVACs
Geometría Algebraica	4 UVACs
Álgebras y Grupos de Lie	4 UVACs
Conexiones en Fibrados	4 UVACs
Topología Algebraica	4 UVACs
Probabilidad Avanzada	4 UVACs
Métodos Asintóticos en Estadística	4 UVACs
Ecuaciones Diferenciales Parciales	4 UVACs
Biomatemática	4 UVACs
Procesamiento de Señales Geométricas	4 UVACs
Codificación para el Control de Errores	4 UVACs

Área Álgebra

Álgebra Homológica

Contenidos Mínimos:

Conjuntos simpliciales. Categorías y funtores. Equivalencias de categorías. Equivalencias de Morita. Funtores representables. Funtores adjuntos. Teorema de Watts. Resoluciones proyectiva e inyectiva. Funtores de homología. Funtores derivados. Funtores Ext y Tor. Sucesiones exactas cortas y extensiones. Dimensiones homológicas de módulos y anillos.

Bibliografía:

- Joseph Rotman. Homological Algebra. An introduction to homological algebra. Academic Press, New York, 1979
- P. Hilton; Stambach, U. A course in homological algebra. Graduate Texts in Mathematics, 4. Springer-Verlag, New York, 1997.
- H Cartan, S. Eilenberg, Homological algebra. Princeton University Press, NJ, 1999.

- Weibel, Charles A., An introduction to homological algebra. Cambridge Studies in Advanced Mathematics 38, 1994.
- Gelfand, S., Manin, Y. Methods in Homological Algebra. Springer-Verlag, Berlin, 2003.

Álgebra Conmutativa

Contenidos Mínimos:

Raíces del álgebra conmutativa. Localización. Fracciones. La construcción de Primos. Anillos graduados. Anillos \mathbb{Z} -graduados. Introducción a la teoría de la dimensión. Anillos locales regulares. Anillos de valoración discreta. Anillos normales y Criterio de Serre. Anillos Cohen-Macaulay.

Bibliografía:

- David Eisenbud. Commutative Algebra with view towards Algebraic Geometry. Springer-Verlag, New York:, 1995.
- M. F. Atiyah, I. G. Macdonald. Introducción al Álgebra Conmutativa. Reverté 1978.

Representaciones de Grupos

Contenidos Mínimos:

Acciones de Grupos. El Grupo general lineal, subgrupos parabólicos. El grupo especial lineal. P -grupos finitos. El teorema de Schur-Zassenhaus. Grupos solubles. Módulos y representaciones. Algebras semisimples, teoría de Wedderburn. Representaciones de Grupos. Caracteres. Tabla de caracteres. Aplicaciones. Teorema de Burnside. Módulos inducidos. Teorema de Reciprocidad de Frobenius. Teorema de Mackey y Teorema del producto tensorial.

Bibliografía:

- J. L. Alperin, Rowen B. Bell, -Groups and Representations, Springer Verlag, New York 1995.
- Curtis & Reiner, Methods of Representation theory. Wiley & Sons, 1990.
- Jean Pierre Serre. Linear representations of finite groups. Graduate Texts in Mathematics, vol. 42, Springer-Verlag, 1977.
- Burrow, M. Representation Theory of Finite Groups. Dover, New York, 1993.

Geometría Algebraica

Contenidos Mínimos:

Conjuntos algebraicos afines. El teorema fundamental de Hilbert. Componentes irreducibles de un conjunto algebraico. Teorema de los ceros (Nullstellensatz). Variedades afines. Anillo de coordenadas. Funciones racionales. Propiedades locales de las curvas planas. Número de intersección. Variedades proyectivas. Variedades afines y proyectivas. Curvas proyectivas planas. Teorema de Bezout. Teorema fundamental de Max Noether. Variedades y Morfismos, aplicaciones racionales. La topología de Zariski. Resolución de singularidades. El teorema de Riemann-Roch.

Bibliografía:

- William Fulton. Curvas Algebraicas. Reverté, 1971.
- Robin Hartshorne. Algebraic Geometry. Springer 1977.
- Joe Harris. Algebraic Geometry. Geometry: A First Course. Springer-Verlag. 1995.
- Igor Safarevich. Basic Algebraic Geometry. Spinger-Verlag, 1995.
- Phillips Griffiths. Introduction to Algebraic Curves. Translations of AMS 76, 1989 .

Área Análisis Matemático:

Análisis Real

Contenidos Mínimos:

Teoría General de la Medida: Medida Abstracta. Construcción de la medida a partir de la premedida. Construcción de Caratheodory. Convergencia débil y criterio de compacidad para medidas de Radon. Medidas de Hausdorff: Definición y propiedades elementales; dimensión de Hausdorff. Desigualdad Isodiamétrica; $LN = HN$. Densidades. Medida de Hausdorff y propiedades elementales de las funciones. Premedida y medida Packing. Dimensión packing (y Box). Fórmulas de área y de co-área: Funciones Lipschitz, Teorema de Rademacher. Mapas lineales; Jacobianos. La fórmula de área. La fórmula de co-área. Autosimilaridad Generalizada: Principio de contractividad de Banach. Espacio de Compactos no vacíos. Espacio de medidas de probabilidad. Sistemas iterados de funciones.

Bibliografía:

- L. Evans and R. Gariepy, "Measure Theory and Fine Properties of Functions", CRC Press, 1992.
- C. Cabrelli, U. Molter "Notas sobre Teoría Geométrica de la Medida", 1998.
- P. Mattila, "Geometry of Sets and Measures in Euclidean Spaces", Cambridge University Press, Cambridge", 1995.
- C.A. Rogers, "Hausdorff Measures", "Cambridge University Press", Cambridge", 1998.

Análisis Complejo

Contenidos Mínimos:

Espacio de funciones analíticas. Convergencia y compacidad. Teorema de Runge. Continuación analítica y superficies de Riemann. Funciones armónicas. Funciones entera. Propiedades de la imagen de funciones analíticas.

Bibliografía:

- Conway, J.B.: Functions of One Complex Variable. Springer-Verlag, 1973.
- Cartan, H.: Elementary Theory of Analytic Functions of One or Several Complex Variables. Dover Publications, 1995.
- Lang, S.: Complex Analysis. Addison Wesley, 1977.
- Ash, R.B.: Complex Variables. Academic Press, (1971).
- Rudin, W.: Real and Complex Analysis. McGraw-Hill International, (1987).

Análisis Funcional IIa)

Contenidos Mínimos:

Espacios Vectoriales Topológicos. Completitud. Espacios localmente convexos. Distribuciones. Transformada de Fourier. Aplicaciones a las ecuaciones diferenciales.

Bibliografía:

- Rudin, W.: Functional Analysis. McGraw-Hill Internacional, (1991).
- Conway, J.: A course in functional analysis, Springer Verlag, 1985.
- Treves, F.: Topological Vector Spaces, Distributions, and Kernels. Academic Press, 1959.
- Yosida, K.: Functional Analysis. Springer-Verlag, 1968.
- Taylor, A.E. and Lay, D.C.: Introduction to functional analysis. Wiley, 1980.

Análisis Funcional IIb)

Contenidos Mínimos:

Teoría espectral en espacios de Hilbert. Teoría de operadores lineales no acotados. Teoría espectral. Semigrupos de operadores.

Bibliografía:

- Rudin, W. Functional Análisis. McGraw-Hill Internacional, (1991).
- Martínez Carracedo, C. y Sanz Alix, M.A.: Operadores en espacios de Hilbert. Cálculo Funcional. Universidad de Valencia, 1982.

- Reed, M., Simon, B. Methods of Modern Mathematical Physics-Tomo I: Functional Análisis. Academic Press. 1980.
- Bachman G., Narici L.: Functional Analysis. Dover Publications, 2000.
- Riesz, F., Nagy, B, Sz.: Functional Analysis. Dover Publications, 1990.

Análisis Armónico

Contenidos Mínimos:

Series e integrales de Fourier. Función maximal de Hardy-Littlewood. Desigualdades del tipo débil y convergencia en casi todo punto. La transformada de Hilbert. Teoremas de M. Riesz y Kolmogorov. Espacios H^1 y BMO. Desigualdad de John-Nirenberg. Teoría de Littlewood-Paley y multiplicadores. La función maximal y la transformada de Hilbert a lo largo de una parábola.

Bibliografía:

- J. Duoandikoetxea: Fourier Analysis. Graduate Studies in Mathematics. Volume 29. American Mathematical Society. 2001
- Y. Katznelson: An Introduction to Harmonic Analysis. Second Corrected Edition. Dover Publications, Inc. 1976
- E. M. Stein & G. Weiss: Introduction to Fourier Analysis on Euclidean Spaces. Princeton University Press. Princeton, New Jersey 1990
- J. Arias de Reyna: Pointwise Convergence of Fourier Series. Springer. 2002
- L. Grafacos: Classical and Modern Fourier Analysis. Pearson Education, Inc. 2004
- E. M. Stein: Harmonic Analysis: Real-Variable Methods, Orthogonality, and Oscillatory Integrals. Princeton University Press. Princeton, New Jersey 1993

Área Geometría

Geometría Algebraica

Contenidos Mínimos:

Conjuntos algebraicos afines. El teorema fundamental de Hilbert. Componentes irreducibles de un conjunto algebraico. Teorema de los ceros (Nullstellensatz). Variedades afines. Anillo de coordenadas. Funciones racionales. Propiedades locales de las curvas planas. Número de intersección. Variedades proyectivas. Variedades afines y proyectivas. Curvas proyectivas planas. Teorema de Bezout. Teorema fundamental de Max Noether. Variedades y Morfismos, aplicaciones racionales. La topología de Zariski. Resolución de singularidades. El teorema de Riemman-Roch.

Bibliografía:

- William Fulton. Curvas Algebraicas. Reverté, 1971.
- Robin Hartshorne. Algebraic Geometry. Springer 1977.
- Joe Harris. Algebraic Geometry. Geometry: A First Course. Springer-Verlag. 1995.
- Igor Safarevich. Basic Algebraic Geometry. Spinger-Verlag, 1995.
- Phillips Griffiths. Introduction to Algebraic Curves. Translations of AMS 76, 1989 .

Álgebra y Grupos de Lie

Contenidos Mínimos:

Álgebras de Lie. Morfismos. Subálgebras. Ideales. Cocientes. Representaciones. Derivaciones. Representación adjunta. Extensión del cuerpo de escalares. Álgebras Solubles. Álgebras Nilpotentes.
Descomposición de Jordan de una representación. Teoremas de Engel y de Lie. Álgebras semi-simples. Subálgebras de Cartan. Forma de Cartan-Killing.
Sistemas simples de Raíces. Grupos de Lie. Morfismos. Álgebras de Lie. Aplicación exponencial. Representación adjunta. Grupos clásicos. Teorema de Frobenius. Subgrupos de Lie. Subgrupos cerrados. Cociente. Espacios Homogéneos.

Bibliografía:

- S. Helgason. Differential geometry, Lie groups, and symmetric spaces. Academic Press (1978).
- L. A. B. San Martín. Álgebras de Lie. Editora Unicamp (1999).
- J. J. Duistermaat y J. A. C. Kolk. Lie groups. Springer (2000).
- V. S. Varadarajan. Lie groups, Lie algebras, and their representations. Prentice-Hall Inc., (1974).
- A. W. Knap. Lie groups beyond and introduction. Second edition, Birkhäuser (2004).

Conexiones en Fibrados**Contenidos Mínimos:**

Grupos de Lie. Subgrupos Cerrados. Espacios Homogéneos. Fibrados, Fibrados principales. Fibrados asociados. Pull-back de un fibrado. Fibrados vectoriales. Conexión en Fibrados principales, Forma conexión, Levantamiento, Transporte paralelo. Grupo de holonomía. Forma curvatura. Conexiones lineales, Forma Torsión y Ecuación de Estructura, Derivada Covariante, Símbolos de Christoffel y Geodésicas.

Bibliografía:

- Kobayashi & Nomizu, "Foundations of Differentiable Geometry", vol. I, N.Y., John Wiley & Sons Inc., 1965.
- Birman, G. S., "Introducción a la Teoría de Conexiones", UNC-FAMAF Serie B, Matemática. 2000.
- F. Warner, "Foundations of differentiable manifolds and Lie groups", Springer-Verlag, 1983.
- Steenrod N. "The Topology of Fibre Bundles" Princeton University Press. 1951

Topología Algebraica**Contenidos Mínimos:**

Homotopía. El grupo Fundamental. Homología singular. El teorema de Hurewicz. Sucesión larga de homología. Excisión y Mayer-Vietoris. Homología de Esferas y Aplicaciones. Complejos simpliciales. Homología simplicial. Grupos fundamentales de Poliedros. Relación con homología singular. Axiomas de Eilenberg - Steenrod.

Bibliografía:

- Joshpe Rotman. An Introduction to Algebraic Topology. Springer, N. Y., 1988.
- William Massey. Algebraic Topology : An Introduction. Springer, N. Y. 1967.
- James Vick. Homology Theory. An Introduction to Algebraic Topology. , Springer, N. Y., 1994.
- Bredon. Topology and Geometry. Springer, N. Y., 1993.

Área Matemática Aplicada**Probabilidad Avanzada****Contenidos Mínimos:**

Espacios probabilísticos. Variables aleatorias. Independencia. Esperanza. Convergencia de sucesiones de variables aleatorias: en casi todo punto, en probabilidad, en distribución. Leyes de los Grandes Números. Esperanza condicional. Martingalas. Funciones características. Teorema Central del Límite.

Bibliografía:

- Shiryáyev, A. N., Probability. Springer-Verlag, New Cork 1984.

- Billingsley, P., Probability and Measure. John Wiley, New York 1979.
- Ash, R. B., Real Análisis and probability. Academic Press, New York 1972.
- Chung, K. L., A course in probability theory. Academic Press, New York, 1974.
- Breiman, L. Probability. Addison Wesley, Reading, Mass 1968.
- Chow, Y. S. and Teicher, H. Probability Theory. Independence, interchangeability, martingales. Springer-Verlag, New York. 1988.
- Grenander, U., Abstract inference. Wiley, New York. 1981.
- Ibragimov, I. A. and Has'minski, R. Z., Statistical Estimation. Asyntotic Theory. Springer-Verlag, New York. 1981.

Métodos Asintóticos en Estadística

Contenidos Mínimos:

Convergencia estocástica. Teorema Central del Límite. Comportamiento asintótico de distribuciones empíricas y estadísticos de orden. Comportamiento asintótico de estimadores y estadísticos de test.

Bibliografía:

- Leite, J. G. e Singer, J. M., "Métodos assintóticos em estatística. Fundamentos e aplicações". IME-USP, Brasil 1990.
- Sem, P. K. and Singer, J.M., "Large sample methods in statistics. An introduction with applications". Chapman & Hall, 1993.
- Serffling, R., "Approximations theorems of Mathematical Statistics". Wiley & Sons, 1980.

Ecuaciones Diferenciales Parciales

Contenidos Mínimos:

Problemas correctamente planteados. Soluciones clásicas. Soluciones débiles y regularidad. 4 Ecuaciones clásicas. Solución fundamental. Problema no homogéneo. EDP de primer orden no-lineal. Características, cálculo de variaciones, soluciones débiles, problema de Riemann. Separación de variables. Ondas planas y viajeras, solitones. Métodos con transformaciones de Fourier y de Laplace. Funciones potenciales. Métodos asintóticos. Series de potencias. Espacios de Sobolev. Aproximación. Extensiones. Trazas. Desigualdades de Poincaré. El espacio H^{-1} . Ecuaciones Elípticas de segundo orden. Teorema de Lax-Milgram. Regularidad. Autovalores y autovectores. Ecuaciones lineales de evolución. Ecuaciones parabólicas de segundo orden. Ecuaciones hiperbólicas de segundo orden. Teoría de semigrupos. Cálculo de variaciones. Existencia de minimizantes. Regularidad. Problemas de autovalores no lineales. EDP semilineales elípticas.

Bibliografía:

- L.C. Evans, "Partial Differential Equations", Graduate Studies in Mathematics, V.19, American Mathematical Society, 1998.
- Jeffrey Rauch, "Partial Differential Equations", graduate studies in mathematics, Springer, 1992.
- Walter Strauss, "Partial differential equations: An introduction", Wiley, 1992.
- Sandro Salsa, "Equazioni a derivati parziali", Notas de curso.
- Gilbarg and Trudinger, "Elliptic Partial differential equations of second order", Springer, 1983.

Biomatemática

Contenidos Mínimos:

Modelos discretos para una especie. Estabilidad, soluciones periódicas y bifurcación. Modelos discretos para la iteración de especies. Hospedero - parásito. Modelo de

Nicholson-Bailey. Modelos continuos para una especie y para iteración de especies. Modelo presa-predador. Modelos epidemiológicos.

Ecuaciones diferenciales parciales en biología. Dispersión y agrupamiento de especies. Modelos de reacción difusión, advección y taxis. Modelos no locales. Ondas viajantes para modelos de una especie. Modelo de Fisher. Análisis dimensional. Solución asintótica y estabilidad. Ondas viajantes para multispecies. Dispersión geográfica de epidemias. Patrones espaciales con mecanismos de reacción difusión de Turing.

Bibliografía:

- J.D. Murray. *Mathematical Biology*. Springer-Verlag. 1989.
- Leah Edelstein-Keshet. *Mathematical Models in Biology*. The Random House Ed., Toronto. 1988.
- Akira Okubo. *Diffusion and Ecological Problems: Mathematical Models*. Springer-Verlag. 1980.
- J. Smoller. *Shock wave and reaction-diffusion equations*. Springer-Verlag. 1967.
- J. D. Murray. *Asymptotic analysis*. New York Tokio: Springer. 1984.
- G. Barenblatt. *Scaling, self-similarity, and intermediate asymptotic*. Cambridge University Press. 1996.
- R. C. Bassanezi, W. C. Ferreira Jr. *Euações Diferenciais com Aplicações*. Ed. Harba (S. Paulo). 1988.
- Euações Diferenciais aplicadas. D. Guedesde Figueiredo. A. Freira Neves. Associação Ed. IMPA, Rio de Janeiro, 2002.

Procesamiento de Señales Genómicas

Contenidos Mínimos:

Microarrays. Tecnología de microarrays. Procesamiento de Microarrays. Clustering Algoritmos. Visualizassem. Validación: Clasificación. Selección y extracción de características. Estimación de error

Bibliografía:

- Hindawi, "Genomic Signal Processing and Statistics", Edward R. Dougherty, Ilya Shmulevich, Jie Chen, Z. Zane Wang, editores, 2005.
- Duda R. O. , Hart P. E. , Stork David G., "Pattern Classification and Scene Analysis". John Wiley and Sons, 2002.
- Asyali M., Colak D., Demirkaya O., Inan M., *Gene Expression Profile Classification: a Review*, Current Bioinformatics, 1, 55-73, 2006.
- Quackenbush J., *Microarray data normalization and transformation*, Nature Genetics Supplement, 32, 2002.
- Pham T., Wells C., Crane D., *Analysis of Microarray Gene Expression Data*, Current Bioinformatics, 1, 37-53, 2006.
- Eisen Michael B. , Spellman P.T. , Brown Patrick O. , Botstein David, *Cluster Analysis and Display of Genome-Wide Expression Patterns*, Proc. Natl. Acad. Sci. USA , 95 pp.14863-14868 , 1998
- Madeira Sara C. , Oliveira Arlindo L., *Biclustering Algorithms for Biological Data Analysis: A Survey*, IEEE Transactions on Computational Biology and Bioinformatics , 1 (1) , pp.24-45 , 2004
- Brun Marcel, Sima Chao, Hua Jianping, Lowey James, Carroll Brent, Suh Edward, Dougherty Edward R., *Model-based evaluation of clustering validation measures*, Pattern Recognition, 40 (3), 807-824, 2007

Codificación para el control de errores

Contenidos Mínimos:

Teoría de la Información. Códigos de Bloques. Códigos Cíclicos. Códigos BCH. Códigos Reed-Solomon. Códigos Convolucionales. Códigos turbo. Códigos de paridad

de baja densidad. Análisis de transferencia de información extrínseca Lara códigos LDPC. Códigos "Fountain" y LT. Códigos LDPC y turbo.

Bibliografía:

Existen notas específicas para este curso escritas por el Dr. Castiñeira.

4.2- CURSOS DE FORMACIÓN ESPECÍFICA

La siguiente es una lista de cursos de formación específica, que no es exhaustiva. Para cada curso que se incorpore, la cantidad de UVAC se fijará oportunamente por la Comisión de Doctorado de acuerdo a la cantidad de horas dictadas según sean teóricas, teórico-prácticas o prácticas. Los alumnos deberán completar los UVAC complementarios con cursos específicos a escoger de la siguiente lista (o su ampliación) de los cuales de 4 a 6 UVAC deberán ser en cursos de formación humanística.

Representaciones de Algebras	4 UVAC
Teoría de la Inclinação	3 UVAC
Algebras de Conglomerado	4 UVAC
Algebras Inclínadas de Conglomerado	5 UVAC
Teoría de Distribuciones	4 UVAC
Potencias de Operadores	3 UVAC
Operadores Integrales	4 UVAC
Marcos y Bases de Riesz	4 UVAC
Sistemas Ortogonales y Wavelets	5 UVAC
Análisis Armónico II	3 UVAC
Fractales y Embaldosados	4 UVAC
Historia de la Matemática	4 UVAC
Procesos Estocásticos	5 UVAC
Ecuaciones Diferenciales Parciales II	3 UVAC
Morfología Matemática	3 UVAC
Criptografía y Comunicaciones	3 UVAC
Mecánica Cuántica	4 UVAC

A continuación de los títulos de los cursos se aclara entre paréntesis, los posibles docentes responsables de acuerdo al plantel docente actual.

Área Álgebra

- Representaciones de Álgebras (Dra. Sonia Trepode – Dra. Claudia Chaio)
- Teoría de la inclinación (Dra. Sonia Trepode-Dr. Ibrahim Assem)
- Álgebras de conglomerado (Dra. Sonia Trepode-Dra. Elsa Fernández)
- Algebras Inclínadas de conglomerado. (Dra. Trepode- Dra. M. J. Souto Salorio)

Área Análisis Matemático

- Teoría de Distribuciones. (Dra Sandra Molina)
- Potencias de Operadores. (Dr. Miguel Sanz)
- Operadores Integrales. (Dra. Sandra Molina)
- Marcos y Bases de Riesz. (Dr. Alfredo González-Dr. Horacio de Pasquale)
- Sistemas ortogonales y Wavelets. (Dr. González-Dr. Horacio de Pasquale).
- Análisis Armónico II (Dr. Carlos Cabrelli-Dra. Ursula Molter)
- Fractales y Embaldosados (Dra. María del Carmen Moure)

Área Humanística

-Historia de la Matemática (Dra. Sonia Trepode-Dr. Jorge López)

Área Matemática Aplicada

-Procesos Estocásticos (Dra. Patricia Giménez-Dr. Pedro Catuogno)
 -Ecuaciones Diferenciales Parciales II (Dr. Luis Caffarelli-Dra. Irene Gamba)
 -Morfología Matemática (Dr. Marcel Brun)
 -Criptografía y Comunicaciones (Dr. Jorge Castiñeira Moreira)
 -Mecánica Cuántica (Dr. Alberto de la Torre)

5- TESIS DOCTORAL**5.1- Dirección , Codirección de Tesis:**

Directores y Codirectores de Tesis deberán poseer grado académico de Doctor y ser investigadores con una sólida formación dentro del área de trabajo de la Tesis, mostrando idoneidad en su función acreditando producción científica en revistas especializadas con referato. Cuando el doctorando no cuente con Director o Codirector pertenecientes a esta Universidad, se designará un Tutor de Tesis que asista al doctorando y que haga de nexo entre el director y/o Codirector y la Comisión de Carrera, área Matemática. Dicho tutor deberá reunir los mismos requisitos que un Director de Tesis.

5.2- Presentación y defensa de Tesis:

La tesis deberá significar una contribución personal y original y será defendida en forma oral y pública ante un **Jurado** compuesto por **tres Profesores** de la especialidad o de materias afines, con una formación similar a la requerida para ser director o co-director de tesis. La tesis podrá ser declarada **aprobada, devuelta o rechazada**. Todas las actuaciones serán las especificadas por el reglamento vigente.

6- CUERPO ACADÉMICO**6.1 Profesores estables****1. Dra. Sonia Elisabet Trepode**

Licenciada en Matemática. UNMDP.
 Doctora en Ciencias Matemáticas. USP. Brasil, 1995.
 Beca FOMEC para Post-doctorado en la UNAM, México, 1998.
 Profesor Asociado a Tiempo completo, UNAM, México, 1998-2000.
 Investigadora Adjunta del Conicet.
 Categoría II en el programa de incentivos obtenida en 2004.
 Prof. Adjunto, exclusivo. Dpto. de Matemática, FCEyN, UNMDP.

2. Dra. Patricia Giménez

Licenciada en Matemática. UNMDP.
 Magister en Estadística. UPS. Brasil.
 Dra. en Estadística. USP. Brasil, 1998.
 Pasantía de investigación en la USP, Brasil financiada por FAPESP, 1998.
 Categoría II en el programa de incentivos obtenida en 2004.
 Prof. Adjunto, exclusivo, Dpto de Matemática, FCEyN, UNMDP.

3. Dr. Alfredo Lázaro González

Licenciado en Matemática. UNMDP.
 Dr. en Matemática. UNMDP, 2000.

Beca FOMEC para pasantía de doctorado en Auburn, EEUU, 1998.
Prof. Adjunto, exclusivo, Dpto. de Matemática, FCEyN,. UNMDP.

4. Dra. Sandra Mónica Molina

Licenciada en Matemática. UNMDP.
Dra. en Matemática. UBA, 2003.
Subvención de Universidad de Valencia para pasantía de investigación 2005-2006-2007-2008.
Prof. Adjunto, exclusivo, Dpto. de Matemática, FCEyN,. UNMDP.

5. Dra. María del Carmen Moure

Licenciada en Matemática. UNMDP.
Magíster en Matemática, UNS.
Dra. en Matemática, UNS, 2004.
Prof. Adjunto, exclusivo, Dpto. de Matemática, FCEyN,. UNMDP.

6. Dra. Claudia Alicia Chaio.

Licenciada en Matemática. UNMDP.
Magíster en Matemática. UNS.
Dra. en Matemática, UNS, 2006.
Beca en el marco de un proyecto SECYT-CAPES para pasantía en la USP, Brasil, 2005.
JTP exclusivo, Dpto. de Matemática, FCEyN,. UNMDP

7. Dr. Norberto Aníbal Maidana

Licenciado en Matemática. UNMDP.
Dr. en Matemática. UNICAMP. Brasil, 2004.
Post-doctorado en la UNICAMP.
JTP exclusivo. Dpto. de Matemática, FCEyN,. UNMDP.

8. Dr. Horacio De Pasquale

Licenciado en Matemática. UNMDP.
Phd. University of Auburn. EEUU, 1999.
Beca FOMEC para pasantía de doctorado en Auburn, EEUU.
JTP exclusivo, Dpto. de Matemática, FCEyN,. UNMDP.

9. Dr. Jorge Nicolás López

Licenciado en Matemática. UNMDP.
Dr. en Matemática. UNICAMP. Brasil, 2005.
JTP, exclusivo, Dpto. de Matemática, FCEyN,. UNMDP.

10. Dr. Marcel Brun

Licenciado en Matemática. UNMDP.
Dr. en Computación, USP. Brasil, 2002.
Visiting Scholar Texas A&M University, College Station, TX, 2001-2002.
Visiting Assistant Professor, Texas A&M University, College Station, TX, 2002- 2003.
Research Associate Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Louisville, Louisville, KY, 2003-2004.
Associate Investigator and Senior Computational Scientist Translational Genomics Research Institute Phoenix, Arizona, 2004- 2006.
JTP, exclusivo. Laboratorio de Procesamiento de Imágenes Facultad de Ingeniería. UNMDP.

11. Dr. Jorge Castiñeira Moreira

Dr. en Sistemas de Comunicaciones, Universidad de Lancaster, Lancaster, Reino Unido, 2000.

Investigador adjunto de CONICET

Categoría II en el programa de incentivos.

Prof. Adjunto, exclusivo, Laboratorio de Comunicaciones, Facultad de Ingeniería, UNMDP.

6.2 Profesores invitados**Dr. Pedro Catuogno**

Prof. Adjunto, exclusivo. Departamento de Matemáticas.

FCEyN, UNMDP

Profesor Asociado UNICAMP, Brasil.

Dr. Alberto de la Torre. Profesor Titular, Departamento de Física.

FCEyN, UNMDP.

Dra Ursula Molter Profesora Titular exclusivo de la Universidad de Buenos Aires.

Dr. Carlos Cabrelli. Profesor Titular exclusivo de la Universidad de Buenos Aires.

Dr. Raúl José Martínez. Profesor Titular exclusivo de la Universidad Nacional de Córdoba.

Dra. Elsa Fernández. Profesora Asociada exclusivo de la Universidad de la Patagonia.

Dr. Luis Caffarelli. Profesor Titular exclusivo. University of Texas at Austin, EEUU. Profesor Honorario de la UNMDP.

Dra. Irene Martínez Gamba. Profesor Titular exclusivo de University of Texas at Austin, EEUU.

Dr. Ibrahim Assem. Profesor Titular Universidad de Sherbrooke. Canadá.

Dr. Miguel Sanz Alix. Catedrático de la Universidad de Valencia, España.

Dra. María José Souto Salorio. Catedrático de Escuela Universitaria. Dpto. de Informática. Universidad de la Coruña, España.

Actualmente todos los miembros del plantel docente de la carrera pertenecientes al Departamento de Matemáticas de la FCEyN, que poseen cargos de JTP, han revalidado sus cargos recientemente y han sido recomendados para aspirar a un cargo de Profesor Adjunto por los jurados correspondientes. Se ha solicitado al Consejo Académico de esta facultad la promoción de estos docentes, y en este momento se están realizando los trámites correspondientes para la substanciación de los concursos.

Por otra parte, en los concursos de reválida mencionados, el jurado ha recomendado a la directora de carrera para promocionar a un cargo de Profesor Titular/Asociado. Esto no ha podido implementarse todavía por la situación presupuestaria de esta Facultad.

7- EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

Se cuenta con el equipamiento y la infraestructura que posee la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Dicha Facultad dispone de aulas y equipamiento informático y de una biblioteca específica para los Departamentos de Física y Matemática. Cabe destacar que toda la bibliografía indicada para los cursos básicos está a disposición en esta biblioteca. También se cuenta con el apoyo de la biblioteca del Instituto de Matemáticas de la Universidad Nacional del Sur que es una de las mejores del país. Destacamos que la misma ha facilitado material a los investigadores de la UNMDP durante muchos años y ofrece incrementar su colaboración.

En cuanto a la disponibilidad de revistas científicas se utilizan las bases del Zentralblatt, el portal de SECyT, sitios electrónicos que proveen preprints como la FDLIST de la Universidad de Bielefeld, Alemania y el ArXiv. Cabe destacar que se reciben publicaciones periódicas de la UNAM, México, la USP, Brasil y la Universidad de Sherbrooke, Canadá. Se recibe el Bulletin de la AMS.

Se cuenta además con pleno acceso a la biblioteca electrónica de la Universidad de Sherbrooke, (Canadá) por los próximos 50 años. Cabe destacar que complementariamente a esto se han solicitado a través de proyectos PICT 2007 de la Agencia Nacional de Promoción Científica la suscripción a las principales revistas de la American Mathematical Society (AMS) y la London Mathematical Society (LMS) dado que estas no se encuentran en el portal de SECYT y se considera beneficioso contar con la versión electrónica y en papel de dichos ejemplares.

8-GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

La carrera estará vinculada con los siguientes Grupos de Investigación pertenecientes al Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNMDP (OCA N°722/04):

1. Grupo: “Representaciones de Algebras”

Investigador responsable: Sonia Elisabet Trepode.

Proyectos de Investigación dentro de este Grupo:

- **PROYECTO DE MINCYT- CONACYT, Argentina-México.** Proyecto de Cooperación en “Homología, sistemas estratificantes y Representaciones de Algebras de Artin”. MEX 0702. Coordinadores: Dr. Octavio Mendoza (Universidad Autónoma de México) y Dra. Sonia Trepode (Universidad Nacional de Mar del Plata) 2008-2009.
- **“Representaciones de algebras”** 2008-2009. Acreditado para el programa de incentivos por Universidad 15/E391. Subsidiado por: la Secretaria de Ciencia y Técnica de la UNMDP.
Directora del Proyecto: Dra. Sonia Trepode,
Codirectora del Proyecto: Dra. Claudia Chaio.

2. Grupo: “Análisis Armónico Aplicado”

Investigador responsable: Dr. Alfredo Lázaro González

Proyectos de Investigación dentro de este Grupo:

- **“Representaciones en espacios de funciones”**

Acreditado para el programa de incentivos por Universidad 15/E365.
 Subsidiado por: la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNMDP.
 Director del Proyecto: Dr. Alfredo L. González
 Codirectora de Proyecto: Dr. Sandra M. Molina

- **“Grupos Cristalográficos y Ondículas”**

Acreditado para el programa de incentivos por Universidad 15/E326.
 Subsidiado por: la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNMDP.
 Directora del Proyecto: Dra. María del Carmen Moure

La Mg. Lila Ricci quien dirige el siguiente grupo de Investigación es Profesora Asociada exclusiva del Departamento de Matemática de esta Facultad, y tiene fecha marcada para la defensa de su tesis de doctorado para el 13 de marzo de este año. La parte de este proyecto vinculada con la carrera y con la formación de doctorandos esta a cargo de la Dra. Patricia Giménez, integrante de dicho grupo y codirectora del proyecto de investigación asociado.

3. Grupo: Análisis Estadístico

Investigador responsable: Mg. Lila Ricci

Proyectos de Investigación dentro de este Grupo:

“Modelos de Regresión”. Acreditado para el programa de incentivos por Universidad 15/E383. Subsidiado por: la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNMDP.

Directora de Proyecto: Mg. Lila Ricci.
 Codirectora de Proyecto: Dra. Patricia Giménez.

La carrera también está ligada a los siguientes proyectos de investigación que se desarrollan en la Facultad de Ingeniería de esta Universidad:

- **Proyecto de Joven Investigador de la ANPCyT PICT 2006**, otorgado al Dr. Marcel Brun.

-**“Teoría de la Información y comunicaciones aplicada a las redes de datos”**. Acreditado para el programa de incentivos por Universidad. Subsidiado por: la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNMDP. 15/G210. Director del Proyecto: Dr. Jorge Castiñeira Moreira..

9-PRESUPUESTO

La creación y funcionamiento de la carrera no requerirá presupuesto extraordinario al presupuesto del cual se dispone actualmente a través de la escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNMDP.

10-PERMANENCIA DE LA CARRERA

Este proyecto está pensado para que la carrera esté abierta en forma permanente.