



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

SAN LUIS, 26 MAY 2021

VISTO:

El EXP-USL N° 4860/2021 donde se presenta la Propuesta de Plan de Estudios y la adecuación del Reglamento de la Carrera "Doctorado en Ciencias Matemáticas" y

CONSIDERANDO

Que por OCD-3-4/54 se aprobó la creación de la carrera de posgrado "Doctorado en Ciencias Matemáticas" y desde entonces la carrera se dicta en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales en forma sostenida.

Que la carrera se encuentra acreditada, por un periodo de 6 años, con categoría "B", por Resolución N° 389/14 de CONEAU. Su título tiene reconocimiento oficial y la consecuente validez nacional por Resolución del Ministerio de Educación de la Nación RESOL-1589/16-E-APN-ME.

Que el Consejo Superior de la UNSL aprobó en 2016 la nueva Normativa General de la Enseñanza de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis por Ordenanza CS N° 35/16.

Que, tal como se establece en el Artículo 19 de la Ordenanza CS N° 35/16, sobre Modificación de Carreras, "El plan de estudios de una carrera cuyo título haya obtenido reconocimiento oficial y validez nacional sólo podrá ser modificado durante el proceso de autoevaluación requerido al inicio de una nueva convocatoria de acreditación".

Que, como se encuentra abierta la convocatoria a acreditación de Carreras de Posgrado en Ciencias Básicas a la cual se presenta la carrera, la misma se encuentra en proceso de autoevaluación.

Que el Plan de estudios de la Carrera de Doctorado en Ciencias Matemáticas forma parte de la oferta de Posgrado de la UNSL y está regida por la reglamentación vigente.

Que el Comité Académico cree conveniente la formalización de un Plan de Estudios particular de la carrera siguiendo la normativa vigente de la UNSL.

Que la Comisión Asesora de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales, actuando como Comisión de Posgrado, en su sesión del día 17 de mayo del 2021 aprobó por unanimidad la presentación propuesta.

Que corresponde su protocolización.

Cpde. ORDENANZA CD N°: 007 21

Dra. A. Marcela Printis
Decana
FCFMN - UNSL

Ing. Gustavo BRAJER
Secretario General
FCFMN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

Por ello, y en uso de sus atribuciones
**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICO MATEMÁTICAS Y NATURALES
ORDENA:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Plan de Estudios de la carrera de posgrado "Doctorado en Ciencias Matemáticas" de acuerdo con el ANEXO I de la presente.

ARTÍCULO 2°.- Elevar la presente Ordenanza al Consejo Superior de la Universidad Nacional de San Luis para su ratificación.

ARTÍCULO 3°.- Comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de San Luis, insértese en el Libro de Ordenanzas, publíquese en el Digesto de la Universidad Nacional de San Luis.

ORDENANZA CD N°: 1 007 21


Ing. Gustavo BRAUER
Secretario General
FCFMN - UNSL


Dra. Marcela Printista
Decana
FCFMN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

ANEXO I: PLAN DE ESTUDIOS

DOCTORADO EN CIENCIAS MATEMÁTICAS

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CARRERA

ARTÍCULO 1.- Establecer que la carrera Doctorado en Ciencias Matemáticas otorga el título *Doctor en Ciencias Matemáticas* y tiene las siguientes características:

Estructura del plan de estudios de la carrera: Semiestructurado

Organización de la carrera: Institucional

Modalidad: Presencial.

Tipo: Académica.

FUNDAMENTOS Y ANTECEDENTES DE LA CARRERA

ARTÍCULO 2.- Considerar como Fundamentos y Antecedentes de la carrera los siguientes: La Universidad Nacional de San Luis (UNSL), ofrece carreras de posgrado de calidad en distintas disciplinas, las cuales en su totalidad cuentan con reconocimiento oficial de los títulos que se otorgan. Esta oferta ha crecido a lo largo del tiempo y permitido hacer aportes al crecimiento académico de la institución y de numerosos profesionales de la región.

La calidad de las publicaciones propias, la formación de los recursos humanos disponibles, el patrimonio tecnológico existente y la adecuada gestión de cada carrera de posgrado, son los factores principales que aseguran la calidad de estas y han permitido este crecimiento sostenido del posgrado en la UNSL.

La Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales (FCFMyN) fue creada el 31 de mayo de 1976. Su oferta académica de grado, brinda actualmente trece carreras de grado, que incluyen carreras de licenciatura, profesorado e ingeniería. Complementando esta formación de grado la Facultad ofrece una importante oferta de posgrado que comprende un total de diecinueve carreras entre Doctorado, Maestría y Especialización. La FCFMyN está integrada por 30 grupos de investigación de reconocido prestigio internacional y dos Institutos de doble dependencia con el CONICET: IMASL e INFAP.

En particular, en el área de las Ciencias Matemáticas actualmente se dictan las carreras de Licenciatura en Ciencias Matemáticas, Licenciatura en Matemática Aplicada, Profesorado en Matemáticas, Maestría en Matemáticas, Doctorado en Ciencias Matemáticas y una Especialización en Educación Matemática. Es destacable que tanto las carreras Licenciatura en Ciencias Matemáticas, Licenciatura en Matemática Aplicada, Profesorado en Matemáticas, Maestría en Matemáticas han sido acreditadas por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) por 6 años.

Cpde. ORDENANZA CD N°: 007 21

Dra. Marcela Pringles
Decana
FCFMyN - UNSL

Ing. Gustavo Brauer
Secretario General
FCFMyN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

El Doctorado en Matemáticas es una de las carreras de posgrado con más historia en nuestra Universidad, consignando como primer egresado al Dr. Enzo Gentile en 1957. Con el correr de los años se ha insertado dentro del sistema de posgrado de la UNSL que actualmente se rige por la Ord. 35/16 CS que da el marco general para las actividades de cuarto nivel. La normativa vigente ha permitido un normal funcionamiento de la carrera. No hay convenios firmados que involucren el desarrollo de la carrera, pero hay de hecho, estrechas relaciones de trabajo entre grupos de investigación locales, cuyos integrantes participan activamente como docentes en la Maestría, y centros de investigación de otras Universidades Nacionales e Internacionales: Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Jaen, UBA, U.N. de Río Cuarto, del Litoral, Rosario. Estas vinculaciones han motivado que muchos de los cursos realizados por los doctorandos hayan sido realizados en otros centros. La normativa vigente permite su reconocimiento previo análisis por la Comisión Asesora de Posgrado. Como resultado de la interacción mencionada se debe mencionar que varios de los directores de las tesis de doctorado y/o maestría son de otros centros del país o del exterior.

Por un lado, existe una demanda de revisión continua de la carrera de grado para poder ofrecer a los y las estudiantes de la licenciatura y Maestría una amplia oferta de cursos optativos como una introducción a las posibles temáticas científicas del posgrado y de esa manera una motivación para hacia la continuación de sus estudios. Por otro lado, existe el requerimiento por parte de los egresados de contar con una formación continua de posgrado de máximo nivel y actualidad y, como consecuencia, de la necesidad de ampliar los proyectos de investigación en el ámbito de la disciplina. En su mayoría, estos requerimientos son satisfechos mediante la interacción con grupos de investigación de universidades del extranjero y/o de otras universidades nacionales, a través de la transferencia académica y científica.

Además, el Doctorado mantiene una articulación substancial en la práctica con la carrera de Maestría, la cual forma parte de la oferta de posgrado de la UNSL. Esta articulación se hace efectiva en la oferta común de cursos de posgrado, dichos cursos pueden ser reconocidos como parte de los planes de estudio correspondientes, previa recomendación del/la director/a de tesis y aprobación por parte del Comité.

El crecimiento sostenido en la formación de los y las docentes del Departamento de Matemática de la FCFMyN, gracias a esta carrera y a las demás carreras de posgrado de la UNSL, ha permitido que a la fecha se pueda fortalecer la planta docente de la carrera con docentes con formación de posgrado y haya aumentado significativamente la cantidad de proyectos de investigación en la disciplina. Esto permite asegurar que existen suficientes docentes con formación y experiencia en una gran amplitud de áreas, dentro de la disciplina de las Ciencias Matemáticas, para no sólo cubrir la posible demanda de cursos sino también la de dirección de tesis. Además, este crecimiento ha permitido aumentar aún más las vinculaciones posibles con el medio y con grupos de investigación nacionales e internacionales. Es importante destacar que la formación brindada por esta carrera también ha posibilitado la formación a docentes de otros departamentos de la Facultad y de otras

Cpde. ORDENANZA CD N°: ' 007 21

Dr. A. Marcela Pringles
Decana
FCFMyN - UNSL

Ing. Gustavo BRAJER
Secretario General
FCFMyN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

Universidades, por encontrar en ella la oportunidad de complementar su formación, vinculándola con distintas áreas.

OBJETIVOS DE LA CARRERA

ARTÍCULO 3º.- Establecer que la carrera Doctorado en Ciencias Matemáticas tiene como objetivo proporcionar una formación superior en la disciplina, profundizando la preparación académica, de manera tal que permita al o la estudiante actualizar los conocimientos científico-tecnológicos de la disciplina e iniciar y/o profundizar actividades de investigación.

PERFIL DEL/LA EGRESADO/A

- ARTÍCULO 4º:** El/la egresado/a del Doctorado en Ciencias Matemáticas se caracteriza por
- a) Capacidad para producir investigaciones de destacada calidad científica.
 - b) Solvencia para desempeñarse académicamente en el ámbito universitario.
 - c) Formación sólida para generar productos de carácter científico - tecnológico - práctico, aplicados al área científica.
 - d) Disposición para el desarrollo de contribuciones y cooperaciones con su participación en grupos interdisciplinarios de trabajo

CARACTERÍSTICAS CURRICULARES DE LA CARRERA

ARTÍCULO 5.- Establecer los siguientes requisitos de ingreso para la carrera:

- a) Ser graduado/a de una carrera universitaria de grado o de nivel superior no universitario de al menos cuatro (4) años de duración en el área de las Ciencias de la Computación o afines, de Universidades argentinas o extranjeras. En cada caso las equivalencias de títulos serán analizadas por el Comité Académico de la carrera o por una comisión Ad-Hoc que éstos designen, quién elevará su dictamen a la Facultad para su aprobación definitiva.
- b) Cumplir con los requerimientos establecidos en el reglamento de la carrera y en la Normativa de Posgrado vigente de la UNSL.

ARTÍCULO 6.- La localización de la carrera de Maestría en Ciencias de la Computación será el Centro Universitario San Luis de la UNSL.

CURSOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS MATEMÁTICAS

ARTÍCULO 7.- La carrera Doctorado en Ciencias Matemáticas tendrá las siguientes características generales:

- a) La carrera tendrá una carga horaria mínima de 820 horas distribuidas de la siguiente manera:
 - Al menos 400 horas en cursos de formación básica.

Cpde. ORDENANZA CD Nº: 007 21



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

- Al menos 400 horas en cursos de formación específica.
- Un curso de posgrado con contenidos de epistemología, ética y metodología de la investigación previsto por la ordenanza de posgrado vigente de la UNSL, con una carga horaria mínima de 20 horas.

b) Un Trabajo Final de Tesis.

Cada curso de formación básica o de formación específica podrá tener, a lo más, 100 horas.

ARTÍCULO 8.- Los cursos de formación básica deberán ser elegidos de acuerdo a lo establecido en el ARTÍCULO 10°, al menos uno de cada una de las siguientes áreas:

Trayecto Estructurado: Formación Básica

Área 1:

- Estructuras algebraicas.
- Algebra lineal

Área 2:

- Teoría de aproximación de funciones
- Análisis funcional
- Ecuaciones diferenciales

Área 3:

- Probabilidad y estadística
- Investigación operativa
- Optimización lineal y no lineal

Área 4:

- Topología
- Geometría diferencial

ARTÍCULO 9.- Los cursos de formación específica, que constituyen el Trayecto Personalizado, podrán/serán tomados de la oferta anual de cursos de posgrado elaborada por el Comité Académico del Doctorado, el Departamento de Matemática y la Facultad, tratando de que cubra un espectro de temáticas que estén respaldadas por los Grupos de Investigación y los Laboratorios Asociados, que cubran los avances del campo tecnológico y científico y que satisfagan las necesidades de los planes de formación de los y las estudiantes inscriptos/as. El Plan de Trabajo Final, el/la directora/a del/la estudiante y/o el Comité Académico del doctorado podrán recomendar excepcionalmente cursos optativos a dictarse en otras Instituciones, cuando por la especificidad de sus contenidos sea pertinente a la formación de los doctorandos.

Cpde. ORDENANZA CD N°: 007 21



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

ARTÍCULO 10.- El programa específico de los cursos fijos de formación básica serán propuestos por el Comité Académico del doctorado anualmente de acuerdo a propuesta establecida en el ARTÍCULO 14.

ARTÍCULO 11.- El sistema de aprobación de cursos será el siguiente:

- Cada curso deberá tener un examen final evaluado únicamente por el profesor del curso.
- Cada examen final tendrá a lo sumo una recuperación que deberá ser aprobado no más allá de los seis meses de finalizado el curso.
- Los cursos serán calificados con nota de cero a diez (0 a 10), siendo seis (6) la mínima para aprobar.

ARTÍCULO 12.- El Régimen de Correlatividades para el presente Plan de Estudios será el que se establece a continuación:

- a) Las correlatividades para cursar los cursos de formación básica serán fijadas por el Comité Académico del Doctorado.
- b) Para poder defender la Tesis, los/as estudiantes deberán tener aprobados los cursos requeridos de formación básica y los de formación específica.

ARTÍCULO 13°.- El Trabajo de Tesis será un trabajo final, individual y escrito, se registrará en sus aspectos reglamentarios por la Normativa vigente de Posgrado vigente de la Universidad Nacional de San Luis.

ARTÍCULO 14.- Los Contenidos Mínimos de los Cursos de Formación Básica son:

Estructuras Algebraicas:

Carga horaria: 100hs
Régimen de cursado: Cuatrimestral
Modalidad: Presencial
Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Teoría de grupo. Propiedades, representación, automorfismos, acciones sobre conjuntos. Anillos conmutativos. Propiedades. Anillos Noetherianos. Aplicaciones del Lema de Zorn. Módulos y Categorías. Álgebras. Anillos no conmutativos. Producto tensorial. Homologías, Cohomología de grupo.

Bibliografía / Referencias:

1. Joseph Rotman Robinson, D. J. S. "A Course in the Theory of Groups". Advanced Modern Algebra, 2d ed., Springer-Verlag, New York. 1996.
2. Weibel, C. "An Introduction to Homological Algebra", Cambridge University Press. 1994.
3. Neukirch, J., Schmidt, A., and Wingberg, K., "Cohomology of Number Fields",

Cpde. ORDENANZA CD N°:

007 21

Handwritten signature
Dra. A. Marcela Prioste
Decana
FCFMYN - UNSL

Handwritten signature
Ing. Gustavo Brauer
Secretario General
FCFMYN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

Grundlehrender Mathematicshcen Wissenschaften, vol. 323, Springer-Verlag, New York.
2000.

4. Niven, I., and Zuckerman, H. S., "An Introduction to the Theory of Numbers", Wiley,
New York. 1972.

Álgebra Lineal

Carga horaria: 100hs

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Modalidad: Presencial

Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Autovalores. Auto vectores. Forma canónica de Jordan. Espacios vectoriales con producto interior. Operadores lineales. Formas bilineales. Aproximación por mínimos cuadrados. Valores singulares. Algebra de Matrices

Bibliografía/Referencias:

1. Golub, G. and Van Loan, C. "Matrix Computation", J. Hopkins University Press, 1990.
2. Horn, R. and Johnson, C. "Matrix Analysis", Cambridge University Press, 1988.
3. Watkins David, "Matrix Computations", Wiley Press, 2010.
4. Steven Roman. "Advanced Linear Algebra", Springer, 2010.

Teoría de Aproximación de Funciones

Carga horaria: 100hs

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Modalidad: Presencial

Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Existencia y unicidad de mejores aproximaciones. La solución de Chebyshev para sistemas lineales inconsistentes: sistemas de ecuaciones con una incógnita. Caracterización de la solución. El caso especial $m=n+1$. Algoritmo de Polya. Aproximación de Chebyshev por polinomios y otras familias lineales. Aproximación de mínimos cuadrados y tópicos relacionados. Aproximación Racional. Mejor aproximación en norma L^1 .

Bibliografía/Referencias:

1. E.W. Cheney, "Introduction to Approximation Theory", Chelsea Publishing Company, N.Y. 1982.
2. John Rice, "The Approximation of Functions, Linear Theory", Volume I, Addison-Wesley Publishing Company. 1964.
3. Frank Dentsch, "Best Approximation in Inner Product Spaces", CMS Books in Mathematics, Springer. 2001.
4. G.G. Lorentz, M.V. Golitschek, Y. Makovoz, "Constructive Approximation", Springer. 1996.

Análisis Funcional

Carga horaria: 100hs

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Modalidad: Presencial

Cpde. ORDENANZA CD N°: **007 21**

[Handwritten signature]
Dra. A. Marcela Prieto
Decana
FCFMN - UNLS

[Handwritten signature]
Ing. Gustavo BRAUER
Secretario General
FCFMN - UNLS



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Algunas técnicas para espacios de medidas y de funciones: medidas signadas, variación total, medidas mutuamente singulares y medidas absolutamente continuas. Teorema de Radon-Nikodym. Espacios clásicos de funciones. Propiedades de los L^p . El teorema de representación de Riesz. Dualidad. Convergencia débil en L^p . Función maximal de Hardy-Littlewood, puntos de Lebesgue. Aproximaciones de la identidad, ejemplos. Convergencia a.e. y en norma. Ejemplos de técnicas para espacios de Banach. El teorema de Baire. El teorema de Banach-Steinhaus. El teorema de la aplicación abierta.

Bibliografía/Referencias:

1. Conway, John B. "A course in functional analysis". Graduate text In Mathematics, 96. Springer Verlag, New York. 1990
2. Rudin, Walter. "Real and Complex Analysis". McGraw Hill. New York. 1987.
3. Stein, E. and Shakarchi, R. "Fourier Analysis. An Introduction." Princeton Lectures in Analysis. Princeton University Press. 2003.

Ecuaciones Diferenciales

Carga horaria: 100hs

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Modalidad: Presencial

Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Espacios de Sobolev. Desigualdad de Gagliardo-Nirenberg-Sobolev. Teoremas de Inversión. Ecuaciones Lineales Elípticas. Cálculo de Variaciones. Métodos de Monotonía. Teoremas de no existencia. Propiedades geométricas de las soluciones.

Bibliografía/Referencias:

1. H. Brezis. "Análisis Funcional". Alianza. Madrid. 1984
2. L. C. Evans. "Weak convergence methods for nonlinear partial differential equations". CBMS Regional Conference Series in Mathematics, 74. 1990.
3. D. Gilbarg-N. Trudinger. "Elliptic Partial Differential of Second Order". Springer Verlag, New York. 1983.

Probabilidad y Estadística

Carga horaria: 100hs

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Modalidad: Presencial

Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Espacios de probabilidad. Variables aleatorias. Convergencia de variables aleatorias. Leyes de grandes números para variables aleatorias. Probabilidad y Esperanza condicional. Martingalas, Teorema de convergencia de martingalas. Variables aleatorias. Función generadora de momentos. Distribución de funciones de variables aleatorias. Teorema central del límite. Muestreo de poblaciones normales. Distribuciones Chi cuadrado, F y Student. Estimación Puntual de parámetros. Método de momentos y de máxima verosimilitud para encontrar estimadores. Estimadores insesgados y suficientes. Estimadores Bayesianos.

Cpde. ORDENANZA CD N°: **007 21**

Handwritten signature
Dra. A. Marcela Priola
Decana
FCFMyN - UNSL

Handwritten signature
Ing. Gustavo Gualtieri
Secretario General
FCFMyN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

Estimación de parámetros por intervalos. Intervalos de confianza. Métodos para encontrar intervalos de confianza. Muestreo de poblaciones normales. Intervalos de confianza para muestras grandes. Estimación Bayesiana de intervalos. Pruebas de hipótesis. Hipótesis simples: Pruebas más potentes. Hipótesis compuestas. Test del cociente de máxima verosimilitud generalizado. Tests uniformemente más potentes. Diferentes métodos para diseñar pruebas. Pruebas para muestras de poblaciones normales. Inferencia no paramétrica.

Bibliografía/Referencias:

1. L. Breiman, "Probability", SIAM Series. 1992
2. Kay-Lay Chung, "A course in probability theory", Academic Press. 2001.
3. A. Mood, F. Graybill, D. Boes, "Introduction to the theory of statistics", McGraw Hill. 1974.
4. R. Hogg, A. Craig, "Introduction to Mathematical Statistics", Macmillan Co., 1970.
5. B. Lindgren, "Statistical Theory", Macmillan Company, New York. 1968.
6. H. Tucker, "An Introduction to Probability and Mathematical Statistics, Academic Press, 1962.

Investigación Operativa

Carga horaria: 100hs

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Modalidad: Presencial

Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Problemas de transporte. Mecanismos de asignación. Algoritmos especiales. Modelos de optimización en redes. Problemas de expansión. Problemas de flujo. Programación dinámica. Determinística y probabilística. Programación entera. Algoritmos. Aplicaciones a mecanismos de asignación. Teoría de Juegos. Soluciones cooperativas y no-cooperativas. Solución mediante programación lineal. Teoría de colas. Simulación.

Bibliografía/Referencias:

1. Frederick Hillier and Lieberman, G. J., "Introducción a la Investigación de Operaciones". Mc Graw Hill. 2001.
2. David, G Luenberger and Yinyu Ye, "Linear and Nonlinear Programming", Springer, Third Edition. 2008.
3. Bertsekas, D. P., "Dynamic Programming: Deterministic and Stochastic Models", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. 1987.
4. Denardo, E.V., "Dynamic Programming Theory and Applications", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. 1982.

Optimización Lineal y No Lineal

Carga horaria: 100hs

Régimen de cursado: Cuatrimestral

Modalidad: Presencial

Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Problemas de programación lineal. Soluciones básicas. Teorema fundamental de programación lineal. Método SIMPLEX. Forma matricial del método SIMPLEX. Método

Cpde. ORDENANZA CD N°:

007 21

Handwritten signature
Dra. A. Marcela P. Pristina
Decana Proctor
FCFMN - UNSL

Handwritten signature
Ing. Gustavo Brauer
Secretario General
FCFMN - UNSL



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

SIMPLEX y descomposición LU. Dualidad en programación lineal. Programas lineales duales. Teorema de dualidad. Análisis de sensibilidad y complementariedad de las variables de holgura. Métodos de punto interior. Método del elipsoide. Método de Karmarkar. Problemas clásicos de aplicación. Optimización sin restricciones. Principales condiciones de optimalidad. Métodos de gradientes. Análisis de convergencia. Método de Newton y variaciones. Método de direcciones conjugadas. Métodos quasi-Newton. Optimización sobre conjuntos convexos. Condiciones de optimalidad. Método de direcciones descendentes. Método de gradientes proyectado. Optimización con restricciones. Teoría de los multiplicadores de Lagrange. Restricciones con igualdad. Restricciones con desigualdades. Restricciones lineales. Algoritmos basados en multiplicadores de Lagrange. Métodos de barrera y métodos de puntos interiores. Funciones de penalización. Métodos de penalización y Lagrangiano aumentado.

Bibliografía /Referencias:

1. David, G Luenberger and Yinyu Ye, "Linear and Nonlinear Programming", Springer, Third Edición. 2008.
2. Bertsimas, D. M., and Tsitsiklis, J. N., "Introduction to linear optimization", Athena Scientific, Belmont, Mass. 1997.

Topología

Carga horaria: 100hs
Régimen de cursado: Cuatrimestral
Modalidad: Presencial
Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Conjuntos ordenados y bien ordenados. Inducción transfinita. Axioma de Elección, Teorema de Zermelo. Espacios topológicos. Topologías. Reticulado de topologías. Conjuntos abiertos y cerrados, clausura e interior, entornos. Base y sub-base de una topología. Topología del orden. Topología métrica. Redes. Funciones continuas. Homotopía de funciones. Homotopía relativa. Equivalencias homotópicas y Tipos homotópicos. Espacios contráctiles. Retractos por deformación. Teorema de Van Kampen y aplicaciones.

Bibliografía /Referencias:

1. J. Munkres. "Topology: A First Course". Prentice-Hall. 1975
2. J. Kelley. "General Topology". Van Nostrand, New York. 1970
3. R. Brown. "Topology and Groupoids". BookSurge LLC. Charleston, SC. 2006
4. A. Hatcher. "Algebraic Topology". Cambridge University Press. 2002

Geometría Diferencial

Carga horaria: 100hs
Régimen de cursado: Cuatrimestral
Modalidad: Presencial
Evaluación: Examen final individual

Contenidos Mínimos:

Teorema de Gauss Bonnet y sus aplicaciones. Coordenadas polares. Geodésicas. Entornos geodésicos. Complementos de geometría intrínseca de superficies. Geometría Diferencial
Cpde. ORDENANZA CD N°: **007 21**

Dr. A. Marcela Priola
Decana
FCFMN - UNSL

Ing. Susana B. A. U. J. E. P.
Secretaría General
FCFMN - UNSL



"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL
DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN"

Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales

global. Superficies completas. Teorema de Hopf-Rinow. Primera y Segunda variación de la longitud de arco. Teorema de Bonnet. Capas de Jacobi. Puntos Conjugados.

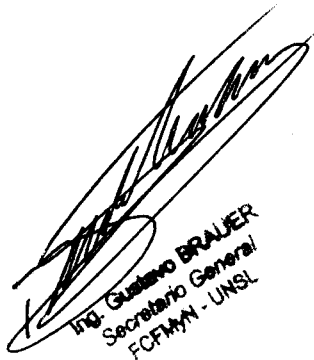
Biografía / Referencias:

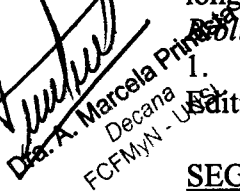
I. Manfredo P. Do Carmo. "Differential Geometry of Curves and Surfaces". Second Edition. Dover Publications. 2016.

SEGUIMIENTO CURRICULAR DE LA CARRERA

ARTÍCULO 15°. El seguimiento curricular de la carrera estará a cargo del Equipo de Gestión. Para realizar una revisión continua del desarrollo de la carrera, se promoverá la actualización de las actividades curriculares que se dictan, articulando la opinión de los/as estudiantes, de los docentes y de los graduados.

Cpde. ORDENANZA CD N°: **007 21**


Ing. Gustavo BRAUER
Secretario General
FCFMN - UNSL


Dra. A. Marcela Prieto
Decana
FCFMN - UNSL