



"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
RECTORADO

SAN LUIS, 1 de abril de 2022

VISTO:

El EXPE: 33/2022 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: ANÁLISIS FUNCIONAL; y

CONSIDERANDO:

Que el Curso de Posgrado se propone dictar en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 4 de abril al 3 de junio de 2022 con un crédito horario de CIENTO CINCUENTA (150) horas presenciales y bajo la coordinación del Dr. Sergio José FAVIER.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 15 de marzo de 2022, analizó la propuesta y observa que el programa del curso, bibliografía, metodología de evaluación y docentes a cargo, constituyen una propuesta de formación de posgrado de calidad en su campo específico de estudio.

Que la RCS N° 400/2020 contiene las decisiones y propuestas de funcionamiento de las actividades de posgrado en el marco de la situación sanitaria vigente COVID – 19, y que esta actividad se enmarca en las acciones orientadas a continuar y sostener el dictado de las actividades previstas en cronogramas de estudiantes y propuestas.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 35/2016.

Que corresponde su protocolización.

Por ello, y en uso de sus atribuciones:

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: ANÁLISIS FUNCIONAL, en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 4 de abril al 3 de junio de 2022 con un crédito horario de CIENTO CINCUENTA (150) horas presenciales.



"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
RECTORADO

ARTÍCULO 2º.- Protocolizar el cuerpo docente constituido por: Responsable Dr. Fabián Eduardo LEVIS, DU N° 21750457 de la Universidad Nacional de Río Cuarto y CONICET.

ARTÍCULO 3º.- Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al ANEXO de la presente disposición.

ARTÍCULO 4º.- Comuníquese, Publíquese en el Digesto Administrativo de la Universidad Nacional de San Luis, insértese en el Libro de Resoluciones, y archívese.

MSS

Documento firmado digitalmente según Ordenanza Rectoral N° 15/2021 por: Vicerrector FLORES, Héctor Daniel (a cargo RR-284/2022) – Secretaria de Posgrado REYES, Nora Susana



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

“LAS MALVINAS SON ARGENTINAS”

## ANEXO

### IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

DENOMINACIÓN DEL CURSO: ANÁLISIS FUNCIONAL

CATEGORIZACIÓN: Perfeccionamiento

FECHA DE DICTADO DEL CURSO: del 4 de abril al 3 de junio de 2022

MODALIDAD DE DICTADO: Presencial.

Plataforma tecnológica a utilizar: Se usarán salas virtuales (Meet), pizarras online compartida en tiempo real (NoteBookCast) y se dispondrá de un aula virtual en la plataforma Classroom .

CRÉDITO HORARIO TOTAL: 150 horas (120 horas teóricas, 30 horas prácticas)

COORDINADOR: Sergio Jose FAVIER DU N° 14888081

### EQUIPO DOCENTE

RESPONSABLE: Dr. Fabián Eduardo LEVIS

### PROGRAMA ANALÍTICO

#### FUNDAMENTACIÓN:

Este curso está dirigido a graduados que tienen un interés activo en la investigación de temas relacionados con el análisis funcional. El mismo pretende sentar las bases teóricas para el más amplio campo del análisis mirando algunos de los temas clásicos de la teoría de los espacios de Banach y de Hilbert y algunas de sus aplicaciones.

#### OBJETIVOS

Estudiar los conceptos básicos del Análisis Funcional con aplicaciones a espacios de Hilbert y espacios clásicos de Banach. Demostrar los teoremas clásicos del análisis funcional lineal (aplicación abierta, gráfico cerrado, acotación uniforme (Banach Steinhaus), Hahn-Banach, Alaoglu, etc.)

#### CONTENIDOS MÍNIMOS

Espacios Normados. Dualidad en Espacios Normados. Espacios  $L_p$ . Espacios de Hilbert

#### PROGRAMA DETALLADO:

UNIDAD I. Espacios Normados.



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

Definición y propiedades elementales. Transformaciones lineales. Teoremas Fundamentales del Análisis Funcional. Reflexividad en los normados. Transformaciones Duales.

UNIDAD II. Dualidad en Espacios Normados.

Espacios topológicos: Repaso. Topologías débiles. Topologías débiles y sucesiones.

Topologías débiles-\*. Topologías débiles-\* y sucesiones.

UNIDAD III. Espacios  $L_p$ .

Teoremas de convergencia: Repaso. Definición y propiedades elementales. Reflexividad y dualidad en los espacios  $L_p$ . Separabilidad en los espacios  $L_p$ .

UNIDAD IV. Espacios de Hilbert.

Definición y propiedades elementales. Sistemas ortonormales. Sumas y bases Hilbertianas. Dualidad y Reflexividad en los espacios de Hilbert. Teoremas de Stampacchia y de Lax Milgram. Aplicaciones.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Asistir al 80% de los encuentros programados. Completar satisfactoriamente la actividad práctica personalizada que se les exigirá, Realizar una exposición teórica individual de algún tema complementario que se propondrá como evaluación final.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. Bachman, I. Narice, Functional Analysis, Academic Press, 1966.
- [2] H. Brezis, Analisis Funcional: Teoria y Aplicaciones, Alianza Editorial, 1984.
- [3] F. Clarke, Functional Analysis, Calculus of Variations and Optimal Control, Springer Science and Business Media, 2013.
- [4] Conway, A Course In Functional Analysis, Springer Verlag, 1985.
- [5] F. Fava, F. ZO, Medida e Integral de Lebesgue, Red Olimpica, 1996.
- [6] J. Kelley, Topologia General, Eudeba Manuales, 1975.
- [7] F. Levis, Apuntes de Analisis Funcional, UNRC, 2021.
- [8] M.V. Markin, Elementary Functional Analysis, De Gruyter Textbook, 2018.
- [9] W. Rudin, Analisis Funcional, Editorial Reverte, 2002.
- [10] W. Rudin. Análisis Real y Complejo, Mc Graw-Hill, 1988.
- [11] A. Sasane, Friendly Approach To Functional Analysis, World Scientific Publishing Company, 2017.
- [12] G. F. Simmons, Introduction to Topology and Modern Analysis, McGraw-Hill Education, 2004.
- [13] E. Stein, Functional Analysis: Introduction to Further Topics in Analysis, Princeton



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

Lectures in Analysis, 20 I I.

[14] V.A. Trenoguin, B.M. Disarievski, T.S. Soboleva, Problemas y Ejercicios de Analisis Funcional, Editorial Mir, 1987.

[15] M. Willem, Functional analysis, Fundamentals and applications, Birkhauser, 2013

### CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

DESTINATARIOS Y REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN: Profesionales de carreras universitarias o carreras con 4 años de duración como mínimo. Estudiantes de carrera Doctorado en Matemática y público general que lo requiera.

CUPO: libre.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

FECHA	TIPO DE ACTIVIDAD/TEMAS A DESARROLLAR	DOCENTE/S RESPONSABLE	ÁMBITO/ PLATAFORMA
4/4	Unidad 1	Fabián Levis	Zoom
6/4	Unidad 1	Fabián Levis	Zoom
11/4	Unidad 1	Fabián levis	Zoom
13/4	Consulta Unidad 1	Fabián Levis	Zoom
18/4	Consulta. Ejercitación de todos los temas	Fabián Levis	Zoom
20/4	Unidad 2	Fabián Levis	Zoom
25/4	Unidad 2	Fabián Levis	Zoom
27/4	Unidad 2	Fabián Levis	Zoom
2/5	Unidad 2	Fabián Levis	Zoom
4/5	Consulta. Ejercitación de todos los temas	Fabián Levis	Zoom
9/5	Unidad 3	Fabián Levis	Zoom
11/5	Unidad 3	Fabián Levis	Zoom



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"LAS MALVINAS SON ARGENTINAS"

16/5	Unidad 3	Fabian Levis	Zoom
18/5	Unidad 3. Consulta. Ejercitación de todos los temas.	Fabian Levis	Zoom
23/5	Unidad 4	Fabian Levis	Zoom
27/5	Unidad 4	Fabian Levis	Zoom
30/5	Unidad 4. Consulta. Ejercitación de todos los temas	Fabia Levis	Zoom
3/6	Evaluación Final	Fabian Levis	Zoom

LUGAR DE DICTADO: Instituto de Matemática Aplicada San Luis (IMASL)

FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ESTUDIANTES APROBADOS:  
Agosto de 2022

FINANCIAMIENTO DEL CURSO

COSTOS: Materiales e insumos.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO: Aportes del Doctorado en Ciencias Matemáticas y  
UNSL.

ARANCEL GENERAL: Gratuito

## Hoja de firmas