

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						1	4
BAHIA BLANCA						ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA							
PROGRAMA DE:		COMPLEMENTOS DE ECUACIONES DIFERENCIALES				CÓDIGO: 8176	
						ÁREA N°: I	
HORAS DE CLASES				PROFESOR RESPONSABLE			
TEÓRICO-PRÁCTICAS				Dr. Mariano DE LEO			
Por semana		Por cuatrim.					
8		128					
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES							
CARRERA		APROBADA			CURSADA		
Lic. Matemática Aplicada		Análisis Matemático II- Álgebra Lineal			-		
Lic. Matemática		Análisis Matemático II- Álgebra Lineal			-		
DESCRIPCIÓN							
Este curso propone hacer un recorrido por algunos temas naturalmente vinculados a las Ecuaciones Diferenciales pero que no forman parte de las currículas tradicionales. Específicamente, en este curso presentaremos algunos marcos teóricos propios del análisis funcional pero enfocados a la resolución de ecuaciones diferenciales; enfoque que procura abarcar las dos caras del problema: el caso lineal, que ofrece los resultados y las herramientas básicas y establece los espacios de funciones; y el caso no lineal, que tiene sus herramientas particulares, presenta desafíos significativos y permite resolver problemas más realistas. El programa incluye: EDOs: repaso (generalidades, la ecuación de orden 2, el problema de Sturm-Liouville), puntos singulares regulares: resolución por series, el método de Frobenius; ecuaciones elípticas: formulación débil, espacios de Sobolev, teoremas de existencia: Lax-Milgram, Stampacchia y la alternativa de Fredholm; teoremas del análisis funcional: topologías fuerte, débil y débil-*, compacidad, teoremas de convergencia: Alaoglu, y Arzelà-Ascoli; estimaciones en espacios de funciones: desigualdades varias: Hölder, Young, Gagliardo-Nirenberg-Sobolev, su relación con los espacios de interpolación; cálculo de variaciones: formulación variacional, existencia de minimizantes; técnicas no variacionales: teoremas de punto fijo. El curso se dictará en clases presenciales distribuidas en clases teórico-prácticas y de laboratorio de acuerdo al siguiente esquema: siete horas semanales serán destinadas a la presentación de los marcos teóricos y al trabajo con resolución de problemas e integración de contenidos. Una hora semanal será destinada al trabajo computacional vinculado con la resolución numérica de algunos casos de interés y se realizará en el laboratorio. El cronograma de trabajo incluye el tiempo destinado tanto para la presentación de los marcos conceptuales-metodológicos y la resolución de problemas como para las evaluaciones.							
OBJETIVOS							
Este curso ofrece un recorrido por diferentes herramientas conceptuales y/o metodológicas que resultan imprescindibles para encarar el análisis cuantitativo o cualitativo de una ecuación diferencial. Esto incluye adquirir familiaridad con el tipo de problemas, las técnicas utilizadas en su resolución y la potencial aplicabilidad para el modelado de sistemas; asimismo, se incluye el estudio numérico para algunas familias destacadas de problemas. Específicamente se espera que el estudiante: 1- Se familiarice con los métodos de resolución por series y Frobenius. 2- Se familiarice con las nociones de espacios de funciones: L^p, $W^{k,p}$, H^p y su relación con las ecuaciones diferenciales. 3- Se familiarice con la formulación débil y las ventajas que ofrece dicha formulación. 4- Conozca los resultados que aseguran la existencia de solución débil y las condiciones para que las soluciones débiles sean clásicas (fuertes).							
AÑO	2026						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							2	4
BAHIA BLANCA							ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA								
PROGRAMA DE:		COMPLEMENTOS DE ECUACIONES DIFERENCIALES				CÓDIGO: 8176		
						ÁREA N°: I		
5- Adquiera los conocimientos básicos acerca de las topologías fuerte, débil y débil-*. 6- Conozca los criterios de convergencia para sucesiones en las topologías débil y débil-*. 7- Conozca las desigualdades básicas del análisis y su relación con los espacios de interpolación. 8- Conozca las diferentes versiones del Teorema de Punto Fijo.								
PROGRAMA SINTÉTICO								
1. <i>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</i> 2. <i>Ecuaciones Elípticas</i> 3. <i>Teoremas del Análisis Funcional</i> 4. <i>Desigualdades del análisis</i> 5. <i>Métodos variacionales</i> 6. <i>Teoremas de Punto Fijo</i>								
PROGRAMA ANALÍTICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA								
CAPÍTULO		CONTENIDO TEMÁTICO				ACTIVIDADES		
1-		Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Generalidades sobre las ecuaciones ordinarias: ejemplos y aplicaciones cinemáticas. Ecuaciones de orden superior y su representación matricial. La ecuación de orden 2 y el problema de Sturm-Liouville. Puntos singulares regulares: resolución por series, el método de Frobenius.				Trabajo Práctico 1: Resolución de problemas teórico-prácticos en el aula, relacionados con la unidad temática.		
2-		Ecuaciones elípticas Formulación débil y espacios de Sobolev. Teoremas de existencia: Lax-Milgram, Stampacchia y la alternativa de Fredholm.				Trabajo Práctico 2: Resolución de problemas teórico-prácticos en el aula, relacionados con la unidad temática.		
3-		Teoremas del Análisis Funcional Topologías fuerte, débil y débil-*. La compacidad y los teoremas de convergencia: Alaoglu, y Arzelá-Ascoli.				Trabajo Práctico 3: Resolución de problemas teórico-prácticos en el aula, relacionados con la unidad temática.		
4-		Desigualdades del análisis Hölder, Young, Gagliardo-Nirenberg-Sobolev y su relación con los espacios de interpolación.				Trabajo Práctico 4: Resolución de problemas teórico-prácticos en el aula, relacionados con la unidad temática.		
5-		Métodos variacionales Cálculo de variaciones: formulación variacional, existencia de minimizantes.				Trabajo Práctico 5: Resolución de problemas teórico-prácticos en el aula, relacionados con la unidad temática.		
6-		Teoremas de Punto Fijo Variantes: los teoremas de Brower-Banach y Schauder-Schaeffer.				Trabajo Práctico 6: Resolución de problemas teórico-prácticos en el aula, relacionados con la unidad temática.		
AÑO		2026						

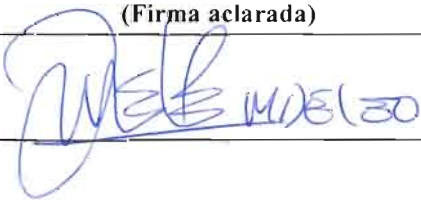
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							3	4
BAHIA BLANCA						ARGENTINA		
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA								
PROGRAMA DE:		COMPLEMENTOS DE ECUACIONES DIFERENCIALES				CÓDIGO: 8176		
						ÁREA N°: I		
METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Las clases serán teórico-prácticas. En ellas se trabajarán los marcos teóricos junto con las metodologías que se derivan de los mismos. Se trabajará a partir de problemas específicos para luego ocuparse de las correspondientes extensiones. Cada unidad temática cuenta con una guía de actividades en la que se proponen ejercicios para aplicar los marcos conceptuales y las herramientas metodológicas vistas. El formato teórico-práctico de las clases favorece la participación individual y grupal, tanto como la evaluación continua. El cierre de cada unidad será con una actividad grupal escrita que servirá como documento para la acreditación. El curso tiene previsto el tratamiento numérico de los temas; para tal fin se tiene destinada una hora semanal de trabajo en laboratorio. Dichas actividades serán realizadas con las herramientas propias del entorno personal de aprendizaje (Python, Octave, etc.) de cada estudiante.								
SISTEMA DE EVALUACIÓN Se realizará una evaluación grupal distribuida en la cursada y una evaluación individual al cierre del curso. Al finalizar cada unidad, se conformarán los grupos de hasta tres integrantes, cada uno de ellos seleccionará un ejercicio a propuesta de los docentes, lo resolverá por escrito y lo entregará para su revisión, si la resolución no es satisfactoria, el docente ofrecerá alguna sugerencia y el grupo continuará con el proceso de resolución, proceso que se interrumpirá cuando la resolución sea satisfactoria. Al finalizar el curso, se replicará la dinámica anteriormente descrita, pero con una actividad individual. La aprobación del curso será alcanzada cuando las actividades encargadas estén satisfactoriamente resueltas.								
								
AÑO	2026							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		4	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE:	COMPLEMENTOS DE ECUACIONES DIFERENCIALES	CÓDIGO: 8176	ÁREA N°: I

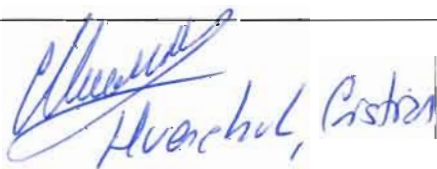
BIBLIOGRAFIA

1. L. Evans, Partial Differential Equations, AMS, 1998.
2. H. Weinberger, Ecuaciones en Derivadas Parciales, Reverté, 1977.
3. L. Elsgolts, Differential Equations and the Calculus of Variations, MIR, 1970.
4. I.M. Gelfand, S.V. Fomin, Calculus of variations, Prentice-Hall, 1963.
5. H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, 2010.
6. D. Gilbarg, N. Trudinger, Elliptic Partial Differential Equations of Second Order, Springer, 1998.
7. M. Balanzat, Matemática avanzada para la física, EUDEBA, 1994.
8. A. N. Kolmogorov. S.V. Fomin. Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional. MIR, 1975.
9. E. Kreyszig, Introductory Functional Analysis with Applications, Wiley & Sons, 1978.

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (Firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)
2026			

VISADO

COORDINADOR ÁREA	SECRETARIA ACADÉMICA	DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
	 Dra. DIANA MARGELIJA REICHER SECRETARIA ACADÉMICA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	 DR. MARTIN D. SAFE DIRECTOR DECANO DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
FECHA:	FECHA:	FECHA:

AÑO	2026							
-----	------	--	--	--	--	--	--	--