

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre
Asignatura:

ANÁLISIS FUNCIONAL APLICADO

Código: 390163

Tipo de Curso:

Obligatorio X

Electivo

Programa: Magíster en Matemática con Menciones

Facultad: Ciencias

Nº Créditos

8

Total de horas cronológicas:

240

Año/

1/2

SCT:

Total de horas pedagógicas:

360

semestre:

Horas presenciales:

108

Horas trabajo autónomo:

252

II. DESCRIPCIÓN

Presentación: Relación de la Asignatura con las Competencias del Perfil del Graduado

Actividad curricular de naturaleza teórico-práctica de carácter obligatoria, ubicada en el segundo semestre del primer año. Su propósito es comprender los conceptos abstractos y teoremas clásicos del área, tales como el concepto de un funcional y de un operador lineal, espacios de Banach y Hilbert, teoremas de Hahn-Banach, de Riesz, de la inversa acotada, del grafo cerrado, del acotamiento uniforme, y sus aplicaciones en ecuaciones diferenciales y otros diversos campos de la matemática pura y aplicada. Al finalizar la asignatura el graduado estará habilitado para utilizar conceptos y aplicar resultados del análisis funcional en la resolución de ecuaciones diferenciales parciales y funcionales.

Este curso contribuirá a las siguientes competencias del Perfil del graduado/a:

C1. Demostrar conocimiento teórico y práctico avanzado en Ciencia Matemática, para adaptar o aplicar modelos matemáticos tendientes a resolver problemas de naturaleza disciplinar o interdisciplinar.



III. Resultados de Aprendizaje.

Resultados de Aprendizaje (RA)	Contenidos	Metodología	Sistema de Evaluación	Tiempo Presencial (Hrs)	Tiempo Autónomo (Hrs)
<p>RA 1: Reconoce nociones de espacios vectoriales normados, espacios de Banach, espacios de Hilbert y de funcionales lineales acotados, para la comprensión de problemas matemáticos.</p>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Espacios de Banach y Hilbert - Funcionales lineales y acotados. - Teoremas de la mejor aproximación, de la descomposición ortogonal, de Riesz, y de Hahn-Banach (versiones analíticas y geométricas). <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aplicación de las definiciones fundamentales a problemas relacionados con la completitud de espacios normados. - Aplicación de los Teoremas de descomposición ortogonal y de la mejor aproximación para resolver problemas. -Aplicación de los conceptos de funcionales 	<ul style="list-style-type: none"> -Clases expositivas. -Trabajo colaborativo. -Resolución de ejercicios. -Discusiones grupales para comprender conceptos fundamenta-les. 	<p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Formula problemas aplicados. -Aplica de las definiciones fundamentales a problemas relacionados con completitud de espacios vectoriales normados. -Aplica de los conceptos de subespacio cerrado y las herramientas tales como Teoremas de descomposición ortogonal y de la mejor aproximación para resolver problemas. Aplica de los conceptos de funcionales lineales y acotados espacios duales y de las herramientas tales como el 	22	52



	<p>lineales y acotados, espacios duales y de las herramientas tales como el Teorema de representación de Riesz y de Banach para resolver problemas.</p> <p><u>Actitudinales:</u></p> <p>-Disposición al trabajo colaborativo. -Importancia de conceptos fundamentales para análisis de problemas -Sentido de responsabilidad en la entrega de trabajos</p>		<p>Teorema de representación de Riesz y de Banach para resolver problemas.</p> <p>A través de :</p> <ul style="list-style-type: none">- Tareas.- Exposición.-Evaluaciones escritas 30%		
--	--	--	--	--	--



<p>RA 2:</p> <p>Analiza problemas en espacios vectoriales normados y de Hilbert, utilizando la teoría de operadores lineales y acotados.</p>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Operadores lineales y acotados -Operador adjunto en espacios vectoriales normados y espacios de Hilbert. -Anuladores, ortogonales y operador inverso. - Teoremas de la aplicación abierta, del grafo cerrado y del acotamiento uniforme. - Operadores de rango cerrado. <p>Procedimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de los conceptos de anuladores, ortogonales y de operador adjunto para caracterizar el espacio nulo y el rango de un operador. - Aplicación de los Teoremas de la aplicación abierta y del grafo cerrado para demostrar invertibilidad de operadores lineales y acotados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Clases expositivas. -Trabajo colaborativo -Resolución de ejercicios -Discusiones grupales para comprender conceptos fundamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Caracteriza el espacio nulo y el rango de un operador lineal y acotado. -Aplica las herramientas tales como los Teoremas de la aplicación abierta y del grafo cerrado para demostrar invertibilidad de operadores lineales y acotados. Utiliza el Teorema del acotamiento uniforme para resolver problemas Demuestra disposición al trabajo colaborativo. -Los trabajos son entregados en las fechas establecidas. <p>A través de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tareas. - Exposición. - Evaluación Escrita. <p>30%</p>	<p>22</p>	<p>52</p>
---	---	--	---	-----------	-----------



	<p>- Aplicación del Teorema del acotamiento uniforme en resolución de problemas.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>-Disposición al trabajo colaborativo.</p> <p>-Importancia de conceptos fundamentales para análisis de problemas discretos.</p> <p>-Sentido de responsabilidad en la entrega de trabajos.</p>				
<p>RA 3: Aplica formulaciones débiles y propiedades de los espacios de Sobolev y L^p, en la resolución de problemas variacionales.</p>	<p>Conceptuales:</p> <p>-Formulaciones variacionales aplicadas a problemas de ecuaciones diferenciales: Análisis de existencia y unicidad.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>-Derivación de formulaciones variacionales en espacios de Sobolev y espacios L^p</p> <p>-Aplicación de la teoría de operadores lineales para demostrar</p>	<p>-Clases expositivas.</p> <p>-Trabajo colaborativo</p> <p>-Resolución de ejercicios</p> <p>-Discusiones grupales para comprender conceptos fundamenta-les</p>	<p>-Aplica los conceptos de espacios L^p y de espacios de Sobolev para formular problemas variacionales</p> <p>- Aplica la teoría de operadores lineales para demostrar existencia y unicidad de solución de problemas variacionales.</p> <p>Demuestra actitud de colaboración en los trabajos grupales</p>	22	52



	<p>existencia y unicidad de solución de problemas variacionales.</p> <p>Actitudinales: -Disposición al trabajo colaborativo. -Sentido de responsabilidad en la entrega de trabajos.</p>		<p>A través de: - Tareas. - Exposición. - Evaluación Escrita.</p> <p>15%</p>		
<p>RA 4: Aplica las nociones de problemas de punto fijo para demostrar resultados de existencia y unicidad en espacios vectoriales</p>	<p>Conceptuales: - Problemas de punto fijo lineales y no lineales.</p> <p>Procedimentales: - Adaptación de conceptos de operadores a problemas de punto fijo. -Aplicación de teoremas de punto fijo de Banach, de Brower y de Leray-Schauder</p> <p>Actitudinales: -Disposición al trabajo colaborativo. -Sentido de responsabilidad en la entrega de trabajos.</p>	<p>-Clases expositivas. -Trabajo colaborativo. -Resolución de ejercicios. -Discusiones grupales para comprender conceptos fundamentales.</p>	<p>-Aplica los conceptos de operadores para formular problemas de punto fijo. - Aplica los Teoremas de punto fijo de Banach, de Brower y de Leray-Schauder para demostrar existencia y unicidad de solución de problemas de punto fijo. -Demuestra actitud de colaboración en los trabajos grupales</p> <p>A través de: - Tareas - Exposición. - Evaluación Escrita.</p>	22	52



			10%		
<p>RA 5: Aplica las nociones de operadores compactos, operadores de rango finito y la alternativa de Fredholm para la resolución de ecuaciones diferenciales</p>	<p>Conceptuales: -Operadores compactos - Operadores de Rango Finito. - Alternativa de Fredholm.</p> <p>Procedimentales -Aplicación de los conceptos de operadores compactos y de rango finito a problemas de ecuaciones diferenciales y a ecuaciones integrales.</p> <p>Actitudinales -Disposición al trabajo colaborativo. -Sentido de responsabilidad en la entrega de trabajo.</p>	<p>-Clases expositivas.</p> <p>-Trabajo colaborativo</p> <p>-Resolución de ejercicios</p> <p>-Discusiones grupales para comprender conceptos fundamentales</p>	<p>-Aplica los conceptos de operadores compactos, de operadores de rango cerrado, y de la alternativa de Fredholm para resolver problemas</p> <p>Demuestra actitud de colaboración en los trabajos grupales</p> <p>A través de: - Tareas - Exposición. - Evaluación Escrita. 15%</p>	20	44



IV. BIBLIOGRAFÍA

Fundamental:

1. Gatica, G. (2014) Introducción al Análisis funcional, Teoría y Aplicaciones, Reverté, Barcelona.
2. Bowers A. and Kalton N. An Introductory Course in Functional Analysis Springer; 2014 edition (2014)
3. Farenick D. Fundamentals of Functional Analysis Springer; 1st ed. 2016 edition.

Complementaria

1. Brezis, H.(2010). Functional Analysis, Sobolev spaces and Partial Differential equations, Springer New York Dordrecht Heidelberg London,
2. Kesavan, S. (1989). Topics in Functional Analysis and Applications. John Wiley & Sons. New York.
3. Kreiszig, E.(1978). Introductory Functional Analysis with Applications, John Wiley & Sons. New York.
4. Schechter, M. (1971). Principles of Functional Analysis. Academic Press,
5. Zeidler, E.(1995). Applied Funtional Analysis, Applications to Mathematical Physics. Springer Verlag New York, Inc.
6. Friedman, A. (1982).Foundations of Modern Analysis. Dover publications.
7. Wloka, J. (1987). Partial Differential Equations, Cambridge University, Press.