

### 1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| Código:                                 | ESPOL00881 (TEMPORAL)  |  |
| Nombre:                                 | ANÁLISIS FUNCIONAL     |  |
| Modalidad de la asignatura              | Híbrida                |  |
| Idioma de impartición de la asignatura: | Español                |  |
| <b>Organización del aprendizaje</b>     | <b>Número de Horas</b> |  |
| Aprendizaje en contacto con el profesor | 48.0                   |  |
| Aprendizaje práctico-experimental       | 0.0                    |  |
| Aprendizaje autónomo                    | 144.0                  |  |
| <b>TOTAL DE HORAS</b>                   | <b>192,00</b>          |  |
| <b>CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA</b>        | <b>4,00</b>            |  |

### 2. PALABRAS CLAVE

topología débil, teorema espectral, dualidad, espacios de Banach, teorema de Hahn-Banach

### 3. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Analizar la teoría del Análisis Funcional en espacios de Banach y Hilbert, mediante el desarrollo riguroso de demostraciones y la resolución de problemas, para la formulación de soluciones matemáticas en diferentes contextos.

### 4. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura está dirigida a estudiantes de Maestría en Matemática. Su propósito es introducir y desarrollar los fundamentos esenciales del Análisis Funcional, abarcando conceptos tales como: espacios de Banach y de Hilbert, dualidad, topologías débiles, teorema de Hahn-Banach, teorema espectral para operadores, entre otros. El curso se desarrolla con el rigor matemático necesario para resolver problemas tanto en matemáticas como en áreas afines. Su enfoque es eminentemente teórico y abstracto, construido sobre una sólida base de conocimientos en Análisis Real y Topología General.

### 5. CONOCIMIENTOS Y/O COMPETENCIAS PREVIOS

Álgebra lineal

### 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

|   | <b>Resultados de aprendizaje de las Asignatura (Ya declarados previamente/en función de los contenidos)</b>   | <b>Resultado de aprendizaje del programa (Ya declarados previamente)</b>   | <b>Nivel de contribución del resultado de aprendizaje del programa al perfil de egreso (Alto/Medio/Bajo)</b> |
|---|---|--|--|
| 1 | Analizar los conceptos y propiedades de los espacios de Banach y de Hilbert, demostrando los resultados clásicos y sus consecuencias analíticas y geométricas | Analizar la validez de argumentaciones matemáticas aplicando el razonamiento crítico.                            | Alta   |
| 2 | Analizar los espacios de Banach y Hilbert, mediante la demostración de sus propiedades fundamentales, para la comprensión de su estructura.                   | Resolver un problema abierto o planteado aplicando los principios teóricos pertinentes.                          | Alta   |
| 3 | Aplicar la teoría de los operadores lineales a la resolución de ecuaciones integro-diferenciales, empleando teoremas de punto fijo y descomposición espectral | Comunicar de forma oral y escrita los resultados obtenidos fomentando el diálogo disciplinar e interdisciplinar. | Media  |

## 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

|   | Resultados de aprendizaje de las Asignatura (Ya declarados previamente/en función de los contenidos)   | Resultado de aprendizaje del programa (Ya declarados perviamente)                     | Nivel de contribución del resultado de aprendizaje del programa al perfil de egreso (Alto/Medio/Bajo) |
|---|--|---|---|
| 4 | Caracterizar el espacio dual y los espacios reflexivos, mediante el uso de teoremas de representación y compacidad, para la interpretación de sus propiedades funcionales. | Analizar la validez de argumentaciones matemáticas aplicando el razonamiento crítico. | Alta  |

## 7. LISTADO DE UNIDADES

| Unidad | Nombre de las Unidades y Subunidades   | Horas de componentes     |                       |                      |
|--------|--|--------------------------|-----------------------|----------------------|
|        |  | Contacto con el profesor | Práctico-Experimental | Aprendizaje autónomo |
| 1.     | 1. Espacios normados<br>1.1. Espacios de sucesiones y espacios de funciones<br>1.2. Completitud: Espacios de Banach<br>1.3. Espacios pre-Hilbert y espacios de Hilbert<br>1.4. Operadores lineales acotados  | 6                        | 0                     | 18                   |
| 2.     | 2. Teorema de Hahn-Banach<br>2.1. Versión analítica y geométrica del Teorema de Hahn-Banach<br>2.2. Conjuntos convexos y separación de convexos<br>2.3. Teorema de categoría de Baire<br>2.4. Principio de acotación uniforme (Teorema de Banach-Steinhaus)<br>2.5. Teorema de la aplicación abierta<br>2.6. Teorema del gráfico cerrado | 10                       | 0                     | 30                   |
| 3.     | 3. Dualidad y espacios reflexivos<br>3.1. Dual de un espacio normado: construcción y propiedades<br>3.2. Espacios reflexivos: caracterizaciones y propiedades<br>3.3. Teorema de representación de Riesz para espacios de Hilbert<br>3.4. Consecuencias de la reflexividad   | 8                        | 0                     | 24                   |
| 4.     | 4. Topologías débil y compacidad<br>4.1. Topología débil en espacios normados<br>4.2. Topología débil* en espacios normados<br>4.3. Teorema de Banach-Alaoglu  | 10                       | 0                     | 30                   |
| 5.     | 5. Teoría espectral de operadores<br>5.1. Ecuaciones integrales de Fredholm y Volterra<br>5.2. Operadores compactos: propiedades espectrales<br>5.3. Teorema de punto fijo de Banach   | 14                       | 0                     | 42                   |

| Unidad | Nombre de las Unidades y Subunidades   | Horas de componentes     |                       |                      |
|--------|--|--------------------------|-----------------------|----------------------|
|        |  | Contacto con el profesor | Práctico-Experimental | Aprendizaje autónomo |
| 5.     | 5.4. Espectro de operadores acotados<br>5.5. Teoría espectral para operadores compactos<br>5.6. Introducción a operadores autoadjuntos no acotados | 14                       | 0                     | 42                   |

## 8. METODOLOGÍA

La estrategia integra el aprendizaje basado en investigación con la lectura independiente y el trabajo colaborativo. Las actividades se centran en talleres de resolución y seminarios de exposición, vinculando la teoría con la práctica mediante la verificación de resultados, la construcción de contraejemplos y la modelización de redes estructurales.

## 9. EVALUACIÓN POR COMPONENTES DEL APRENDIZAJE

| COMPONENTE | Porcentaje %                            | Tipo de evaluación |           |          |   |
|------------|---|--------------------|-----------|----------|---|
|            |   | Diagnóstica        | Formativa | Sumativa |   |
| 1          | Aprendizaje en contacto con el profesor | 40,00              |           | x        | x |
| 2          | Aprendizaje práctico-experimental       | 0,00               |           |          |   |
| 3          | Aprendizaje autónomo                    | 60,00              | x         | x        | x |

## 10. BIBLIOGRAFÍA

|   |
|---|
| <b>Básica:</b>  |
| Vaidyanathan, P. (2023). Functional Analysis. Cambridge University Press.               |
| Kesavan, S. (2023). Functional analysis (2nd ed.). Springer                             |
| <b>Complementaria:</b>  |
| Lax, P. D. (2002). Functional analysis. John Wiley & Sons                               |
| Conway, J. B. (2019). An introduction to functional analysis (2nd ed.). Springer        |
| Evans, L. C. (2020). Functional analysis: A first course. American Mathematical Society |

## 11. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL SÍLABO

| Nombre                           | Responsabilidad           |
|----------------------------------|---------------------------|
| BRACAMONTE PEÑA MIREYA RAFAELA   | Coordinador de asignatura |
| PINEDA MOGOLLON EBNER ALEXANDER  | Colaborador               |
| APONTE VALLADARES ELVIS COROMOTO | Colaborador               |