

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular Análisis Funcional		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés Functional Analysis		
3. Unidad Académica: Departamento de Matemáticas Profesor Coordinador: Juan Carlos Pozo Profesores Colaboradores:		
4. Ámbito: Ámbito de Formación Matemática Ámbito de Habilidades Fundamentales para la Investigación Ámbito de Comunicación del Saber Disciplinario Nivel: Sexto nivel Carácter: Obligatorio Modalidad: Presencial Requisitos: Medida e Integración (Malla antigua Análisis Abstracto I)		
4. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
Coordinador:		
Colaboradores:		
5. Tipo de créditos SCT	5	4
5. Número de créditos SCT – Chile 9		
6. Requisitos	Medida e Integración	
7. Propósito general del curso	El estudiante profundiza su conocimiento de los espacios de funciones, integrando el conocimiento aprendido en todos los cursos	

	<p>anteriores de Análisis. Adicionalmente, el estudiante se enfrenta a razonamientos abstractos de un nivel aún más alto que en los cursos precedentes, quedando preparado para seguir cursos de Análisis a nivel de postgrado. Por último, el estudiante gana experiencia en el estudio independiente y presentación de matemáticas avanzadas.</p> <p>Para lograr esto, el contenido del curso se ofrece en cátedras regulares, suplementadas con guías de ejercicios parcialmente resueltas durante ayudantías. En ambas instancias se presentan, a título de ejemplo, razonamientos rigurosos y elaborados de diversa índole. Tanto las guías de ejercicios como las evaluaciones del curso exigen del estudiante que presente demostraciones rigurosas de sus afirmaciones. Por último, se exige que durante el semestre cada estudiante participe de la cátedra presentando parte del contenido del curso a sus compañeros.</p>
<p>8. Competencias a las que contribuye el curso</p>	<p>FM 1, FM 2, FM 3, HFI 3, CSD 1, CSD 2</p>
<p>9. Subcompetencias</p>	<p>CS1, CS 2, CS3</p>
<p>10. Resultados de Aprendizaje</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Demuestra propiedades de operadores lineales y acotados utilizando correctamente el lenguaje de análisis funcional para demostrar su dominio de las bases del análisis funcional.</i> 2. <i>Analiza operadores lineales definidos sobre espacios de dimensión infinita, distinguiendo las diferencias entre éstos y los correspondientes en dimensión finita, para su aplicación a problemas explícitos de análisis funcional.</i> 3. <i>Analiza propiedades cualitativas de funciones, recurriendo a los teoremas clásicos del análisis funcional, para el estudio de espacios de Banach específicos.</i> 4. <i>Argumenta en un contexto de espacios de Hilbert, generalizando conceptos del álgebra lineal, para redactar demostraciones completas en este contexto.</i> 5. <i>Identificar cuando un operador es compacto y aplica sus propiedades en el estudio de problemas provenientes de diversos contextos.</i> 	

6. *Prepara y realiza presentaciones orales, exponiendo ideas, problemas y/o conjeturas, así como respondiendo a preguntas claramente, para demostrar su dominio de los contenidos del curso.*

11. Saberes / contenidos

1. **Operadores lineales y acotados**, Teoría de Baire: Operadores lineales acotados (definición, propiedades, norma del operador), Conjuntos parcialmente ordenados (cadenas y Lema de Zorn). Conjunto ralo o denso en ninguna parte. Conjuntos de primera y segunda categoría de Baire. Aplicaciones a espacios de funciones.
2. **Teoremas clásicos del análisis funcional**: Teorema de Hahn-Banach (extensión y separación), Teorema de Banach-Steinhaus (Principio de Acotación Uniforme), Teorema de la Función Abierta, Teorema del gráfico cerrado.
3. **Espacios de Hilbert**: Proyección ortogonal. Proyección sobre un conjunto convexo cerrado. Teorema de Stampacchia. Teorema de Lax-Milgram. Suma Hilbertiana. Base Hilbertiana. Series de Fourier. Opcional: Transformada de Fourier.
4. **Operadores compactos**: Operadores Autoadjuntos. Descomposición espectral de operadores autoadjuntos. Teoría de Riesz-Fredholm. Espectro de un operador compacto. Descomposición espectral de operadores autoadjuntos compactos.

12. Metodología

El contenido del curso se ofrece en cátedras regulares, suplementadas con guías de ejercicios parcialmente resueltas durante ayudantías. En ambas instancias se presentan, a título de ejemplo, razonamientos rigurosos y elaborados de diversa índole. Tanto las guías de ejercicios como las evaluaciones del curso exigen del estudiante que presente demostraciones rigurosas de sus afirmaciones. Por último, se exige que durante el semestre cada estudiante participe de la cátedra presentando parte del contenido del curso a sus compañeros.

13. Evaluación

- Prueba uno: 30%
- Prueba dos: 30%
- Promedio Tareas y Controles 25%
- Exposiciones : 15%

14. Requisitos de aprobación

Nota Final superior a 4.0

15. Palabras Clave

Operadores lineales acotados, Espacios de Hilbert, Espacios de Banach, Teoremas clásicos del Análisis funcional, Operadores Compactos.

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

1.- Erwin Kreyzsig, *“Introductory functional analysis with applications”*, John Wiley & Sons, 1989, ISBN 978-0-471-50459-7.

2.- Balmohan V. Limaye, *“Functional Analysis”*, New Age International, New Delhi, 2018, ISBN 978-938626093.

3.- Cesar R. de Oliveira *“Introdução à Análise Funcional”*, Projeto Euclides, IMPA, 2010, ISBN:978-244-0311-8

15. Bibliografía Complementaria

1.- Haim Brezis, *“Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations”* Springer, New York, 2011, ISBN 978-0-387-70913-0.

16. Recursos web

U-cursos