FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MA3801	Análisis			
Nombre en Inglés				
General Topology				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
7.5	15	4.5	2.0	8.5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA2002 Cálculo Avanzado y Aplicaciones			Obligatorio (Licenciatura Ing. Mat.)	
Resultados de Aprendizaje				
El alumno comprende los elementos básicos de la topología de los espacios métricos, la topología general y los espacios de Banach.				

Metodología Docente	Evaluación General
	3 controles y un examen final[1]

Resumen de Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	**Axioma de Elección, Cardinales, Ordinales**	**1.5**
2	**Espacios Métricos**	**5.5**
3	**Espacios Topológicos**	**5**
4	**Espacios Vectoriales Topológicos, Espacios de Banach**	**3**
	TOTAL	**15.0**

1 Según el artículo 35 del reglamento de estudios FCFM, el profesor tiene la facultad de realizar un examen oral a un estudiante. Esta instancia podrá darse, por ejemplo, cuando el alumno presente inasistencias reiteradas a los controles. De ser examinado en ambas formas (escrita y oral), recibirá calificaciones parciales separadas, las que se promediarán aritméticamente para dar la calificación del examen.

Unidades Temáticas

<table>
<tr><th>Número</th><th colspan="2">Nombre de la Unidad</th><th>Duración en Semanas</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Preliminares</td><td>1.5</td></tr>
<tr><th colspan="2">Contenidos</th><th>Resultados de Aprendizajes de la Unidad</th><th>Referencias a la Bibliografía</th></tr>
<tr><td colspan="2">1.1. Teoría de conjuntos. Relaciones de equivalencia y de orden, Principio de Inducción. Teorema Schröder-Bernstein. Cardinalidad.

1.2. Relación de orden. Buena ordenación. Axioma de elección, lema de Zorn, equivalencias.

1.3. Aritmética de Cardinales

1.4. Ordinales</td><td></td><td>6, 16.
(1, 3-7, 16.)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Número</th><th colspan="2">Nombre de la Unidad</th><th>Duración en Semanas</th></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Espacios Métricos</td><td>5.5</td></tr>
<tr><th colspan="2">Contenidos</th><th>Resultados de Aprendizajes de la Unidad</th><th>Referencias a la Bibliografía</th></tr>
<tr><td colspan="2">3.1. Distancia y topología de un espacio métrico. Convergencia de sucesiones, puntos de acumulación, Índice Cantor-Bendixson

3.2. Densidad y separabilidad, subespacios métricos. Funciones continuas, uniformemente continuas y Lipschitz continuas. Puntos de continuidad, conjuntos G_d.

3.3. Sucesiones de Cauchy y espacios completos. Teorema de intersección de Cantor, Teorema de categoría de Baire. Teorema del punto fijo de Banach y aplicaciones. Principio Variacional de Ekeland.

3.5. Equivalencia de distancias, espacio producto, extensiones continuas, Teorema de Mazurkiewicz.</td><td></td><td>7-8, 10, 13, 15.</td></tr>
</table>

3.6. Completación de un espacio métrico 3.7. Compacidad en espacios métricos. Número de Labesgue. Teorema fundamental de los espacios métricos compactos. Teorema de Tychonoff (versión métrica), Teorema de Dini, Teorema de Ascoli-Arzelá y aplicaciones. Teorema de Stone-Weierstrass. 3.8. El conjunto de Cantor. Construcción y propiedades. El conjunto de Cantor como objeto universal.		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	**Espacios Topológicos**	

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1. Topología, axiomas de separación. Ejemplos. Topología inicial y final. Compacidad, propiedad Lindelöf. 3.2. Base de topología, espacios primer-contables, convergencia de sucesiones. Espacios 2ndo-contables. 3.3. Topología producto, sub-bases, lema de Alexander. Teorema de Tychonoff (versión topológica). 3.4. Espacios localmente compactos y compactificación de Alexandroff. 3.5. Lema de Urysohn, teorema de extensión de Tietze, caracterización de cerrados, G_d. Particiones de unidad y embebimiento de variedades topológicas. 3.6. Teorema de metrización de Urysohn. Compactificación Stone-Cech.		5,9,11,12,17.

3.7. Convergencia de redes y de filtros. Caracterización de compacidad mediante ultrafiltros. Compactificación Stone-Cech de N. 3.8. Topología de orden, compacidad numerable y compacidad secuencial. Contra-ejemplos. Lema de Fodor. Espacios Dieudonné-Morse y Tychonoff. 3.9. Espacios conexos y conexos por caminos. Topología cociente. 3.10. Homotopía. Grupo fundamental, espacios simplemente conexos. Espacios de recubrimiento, levantamiento de caminos. Cálculo del grupo fundamental. Teorema de Seifert-van Kampen. Grupos de homotopía de orden superior.		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	**Espacios vectoriales topológicos – Espacios de Banach**	3

Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1. Definiciones y propiedades básicas. Funcional de Minkowski. Semi-normas. Metrizabilidad. Espacios Fréchet. 4.2. Teorema de Hahn-Banach (forma analítica y forma geométrica). Aplicaciones. 4.3. Espacios de Banach, espacios duales, espacios reflexivos, ejemplos. Aplicaciones del teorema de Baire: Principio de acotación uniforme (Banach-Steinhauss), Teorema de aplicación abierta, Teorema de grafo cerrado. 4.4. Topologías débiles, Teorema de Mazur, Teorema de Krein-Milman,		2,4,14.

Teorema de Alaoglou. Universalidad isométrica de ℓ^{∞} y de $C([0,1]$ de los espacios de Banach separables. 4.5. Espacio cociente, espacio producto, limite proyectivo.		

Bibliografía

1. Ash, R., Real Analysis and Probability, Academic Press, (1972).
2. Brezis, H., Analyse Fonctionnelle. Théorie et Applications, Masson (1983).
3. Choquet, G., Cours d'Analyse. Topologie, Masson (1964).
4. Dieudonne, J., Fondaments de l'Analyse Moderne, Gauthiers-Villars, (1963).
5. Dugundji, J., Topology, C. Brown (1966).
6. Halmos, P., Measure Theory, Van Nostrand (1963).
7. Hewitt, E. & Stromberg, K., Real and Abstract Analysis, Springer-Verlag (1965).
8. Gelbaum, B. & Olmsted, J., Counterexamples in Analysis, Dover (1964).
9. Kelley, J.L., General Topology, Van Nostrand (1955).
10. Kolmogorov, A. & Fomin, S., Introductory Real Analysis, Prentice Hall (1970).
11. Kosniowski, C., Topología Albegraica, Editorial Reverté, (1986).
12. Munkres, J., Topology (2nd Edition), Prentice Hall, (2000).
13. Rudin, W., Principles of Mathematical Analysis, Mc Graw Hill (1965).
14. Rudin, W., Functional Analysis, Mc Graw Hill (1971).
15. Simmons, G., Introduction to Topology and Modern Analysis, Mc.Graw-Hill (1963).
16. Suppes, P., Axiomatic Set Theory, Dover, (1960).
17. Steen, L. & Seebach, J., Counterexamples in Topology, Dover, (1970).

Vigencia desde:	2014
Elaborado por:	Ex MA38B Programa 2002 en adelante
Revisado por:	2016: Aris Daniilidis (Jefe Docente)