

Guía de estudios para rendir el examen de autoevaluación de fin de carrera

Carrera de Matemática - Semestre 2019-A

1. **Análisis Matemático**

- a) **Análisis Matemático I.** Espacios métricos: definición, continuidad y conceptos topológicos, homeomorfismos e isomorfismos, compacidad, teorema de punto fijo. Relación entre operadores lineales acotados y continuos. Relación entre norma y producto escalar.

Referencias.

- Kreyszig, E. (1978). *Introductory Functional Analysis with Applications*. New York, USA: John Wiley & Sons. **Capítulos 1,2,3.**
- Kaplansky, I. (1972). *Set Theory and Metric Spaces*. Boston, USA: Allyn and Bacon, Inc. **Capítulos 4,5,6.**
- Zorich, V., y Cooke, R. (2004). *Mathematical Analysis II*. Heidelberg, Alemania: Springer-Verlag. **Capítulo 9 (Secciones 9.1,9.3,9.5,9.7).**

- b) **Análisis Matemático II.** Bases en espacios vectoriales. Subespacios ortogonales. Operador adjunto de un operador no acotado. Teorema de representación de Riesz. Derivadas de Fréchet, de Gâteaux y direccionales. Teoremas fundamentales del análisis funcional lineal: teorema de Hahn-Banach, principio del acotamiento uniforme, teorema de la aplicación abierta y teorema del grafo cerrado. Teorema de la proyección y consecuencias.

Referencias.

- Brezis, H. (2011). *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations*. New York, USA: Springer Science+Business Media, LLC. **Capítulos 1, 2, 5.**
- Conway, J. (1990). *A course in Functional Analysis* (Second Edition). New York, USA: Springer-Verlag Inc. **Capítulos 1, 2 (Secciones 1-3), 3 (Secciones 6, 12-14).**
- Cartan, H. (1967). *Calcul Différentiel*. Paris, France: Hermann. **Capítulos 2,3.**
- Zorich, V., y Cooke, R. (2004). *Mathematical Analysis II*. Heidelberg, Alemania: Springer-Verlag. **Capítulo 10.**

- c) **Análisis Matemático III.** Topologías débil y débil estrella. Espacios reflexivos. Relaciones de ortogonalidad y suplementario topológico. Operadores compactos. Alternativa de Fredholm.

Referencias.

- Brezis, H. (2011). *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations*. New York, USA: Springer Science+Business Media, LLC. **Capítulos 3,6.**
- Conway, J. (1990). *A course in Functional Analysis* (Second Edition). New York, USA: Springer-Verlag Inc. **Capítulo 5.**

- d) **Teoría de la Medida.** Álgebras, sigma álgebras y clases monótonas. Medidas y continuidad. Integral de Lebesgue. Teoremas de convergencia.

Referencias.

- Folland, G. (1999). *Real Analysis: Modern Techniques and Their Applications* (Second Edition). New York, USA: John Wiley & Sons, Inc. **Capítulos 1 (Secciones 1.2, 1.3), 2.**
- Taylor, M. (2006). *Measure Theory and Integration*. Rhode Island, USA: American Mathematical Society. **Capítulo 3.**

2. **Ecuaciones Diferenciales**

- a) **EDP I.** Definición y propiedades de la convolución de funciones en espacios de Lebesgue. Definición y propiedades de los espacios de Sobolev $W^{k,p}$. Operador de prolongación de funciones

en espacios de Sobolev. Existencia, unicidad y regularidad de la solución débil de problemas elípticos lineales con condiciones de frontera de tipo Dirichlet y Neumann.

Referencias.

- Brezis, H. (2011). *Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations*. New York, USA: Springer Science+Business Media, LLC. **Capítulos 4 (Secciones 4.3, 4.4), 9 (Secciones 9.1-9.6)**.
 - Evans, L. (2010). *Partial Differential Equations* (Second Edition). Rhode Island, USA: American Mathematical Society. **Capítulos 5 (Secciones 5.2-5.4), 6 (Subsecciones 6.1.2, 6.2.1, 6.3.1, 6.3.2)**.
- b) **EDP II.** Propiedades básicas de espacios de Bochner. Espacios de Bochner-Sobolev. Método de Galerkin. Desigualdades de Gronwall. Principios del máximo y mínimo, y solución fundamental para EDPs parabólicas. Método de energía para las ecuaciones del calor y la onda. Transformada de Fourier y aplicación en la resolución de ecuaciones diferenciales.

Referencias.

- Evans, L. (2010). *Partial Differential Equations* (Second Edition). Rhode Island, USA: American Mathematical Society. **Capítulos 2 (Secciones 2.3, 2.4), 4 (Subsección 4.3.1), 7 (Subsecciones 7.1.2, 7.1.4, 7.2.2)**.
- Renardy M., y Rogers, R. (2004). *An Introduction to Partial Differential Equations* (Second Edition). New York, USA: Springer-Verlag Inc. **Capítulos 4 (Sección 4.4), 11 (Subsecciones 11.1.1-11.1.3, 11.2.1, 11.2.2)**.

3. Matemáticas Puras

- a) **Álgebra II.** Orden de un elemento de un grupo. Grupos abelianos. Subgrupo normal de un grupo. Homomorfismos y automorfismos en grupos. Teorema de Sylow. Concepto de anillo y anillo conmutativo. Homomorfismos en anillos.

Referencias.

- Herstein, I. N. (1975). *Topics in Algebra* (Second Edition). New York, USA: John Wiley & Sons. **Capítulos 2 (Secciones 2.1-2.9), 3 (Secciones 3.1-3.4)**.
- b) **Topología.** Propiedades topológicas. Homeomorfismos en espacios topológicos. Axiomas de separabilidad. Conexidad en espacios topológicos.

Referencias.

- Munkres, J. (2000). *Topology* (Second Edition). New Jersey, USA: Prentice Hall, Inc. **Capítulos 2 (Secciones 12-18), 3 (Secciones 23-24), 4 (Secciones 31-32)**.

4. Análisis Numérico

- a) **Análisis Numérico I.** Métodos directos e iterativos para la resolución de sistemas lineales. Condicionamiento de una matriz.

Referencias.

- Quarteroni, A., Sacco, R., y Saleri, F. (2000). *Numerical Mathematics*. New York, USA: Springer-Verlag Inc. **Capítulos 3 (Secciones 3.1, 3.3), 4 (Secciones 4.1-4.3)**.
- Deuffhard, P., y Hohmann, A. (2003). *Numerical Analysis in Modern Scientific Computing: An Introduction* (Second Edition). New York, USA: Springer-Verlag. **Capítulos 2 (Secciones 2.2, 2.4), 3 (Sección 3.1)**.

- b) **Análisis Numérico II.** Interpolación polinomial. Métodos de Newton y Quasi-Newton. Iteración de punto fijo. Integración numérica. Métodos numéricos para la resolución de EDOs.

Referencias.

- Quarteroni, A., Sacco, R., y Saleri, F. (2000). *Numerical Mathematics*. New York, USA: Springer-Verlag Inc. **Capítulos 6 (Secciones 6.1-6.3), 7 (Sección 7.1), 8 (Secciones 8.1-8.3), 9 (Secciones 9.1-9.2), 11 (Secciones 11.1-11.3).**

5. **Probabilidades**

- a) **Teoría de Probabilidades.** Variables aleatorias: sucesiones, desigualdades, momentos. Tipos de convergencia de variables aleatorias. Teoremas límite.

Referencias.

- Rosenthal, J. (2006). *A First Look at Rigorous Probability Theory* (Second Edition). Massachusetts, USA: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. **Capítulos 3, 5, 9 (Sección 9.1).**
- Klenke, A. (2014). *Probability Theory: A Comprehensive Course* (Second Edition). London, UK: Springer-Verlag. **Capítulos 5 (Sección 5.1), 6.**

- b) **Procesos Estocásticos.** Conceptos básicos de cadenas de Markov a tiempo discreto. Confiabilidad. Conceptos básicos de cadenas de Markov a tiempo continuo. Procesos de Poisson. Clasificación de estados. Proceso de Wiener.

Referencias.

- Lawler, G. F. (2006). *Introduction to Stochastic Processes* (Second Edition). Massachusetts, USA: Chapman & Hall/CRC. **Capítulos 1 (Secciones 1.1-1.5), 2 (Secciones 2.2-2.4), 3 (Secciones 3.1-3.3), 8.**
- Gallager, R.G. (2013). *Stochastic Processes: Theory for Applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. **Capítulos 2 (Secciones 2.2, 2.4), 4 (Secciones 4.2-4.3), 6 (Secciones 6.2-6.5), 7 (Sección 7.2).**

Elaborado por:

Dr. Paúl Acevedo
 Coordinador
 Carrera de Matemática