

1. TEMARIO

El examen de admisión al doctorado debe contener preguntas en tres áreas generales y en una área de especialidad. Las áreas generales son Álgebra, Análisis y Ecuaciones Diferenciales. El temario de estas áreas generales es el siguiente.

1.1. Álgebra.

1. Álgebra Lineal.
 - a) Espacios vectoriales y transformaciones lineales.
 - b) Matrices y ecuaciones lineales.
 - c) Problemas de eigenvalores y eigenvectores.
 - d) Forma canónica de Jordan.
 - e) Formas bilineales y diagolización.
2. Álgebra Moderna.
 - a) Grupos y homomorfismos.
 - b) Teoremas de isomorfismos.
 - c) Acciones sobre conjuntos.
 - d) Teoremas de conteo.
 - e) Teoremas de Sylow.
 - f) Series normales, solubilidad y nilpotencia.

Referencias.

1. Hoffman y Kunze, Álgebra Lineal.
2. Lax, Linear Algebra and its Applications.
3. Hungerford, Algebra.

1.2. Análisis.

1. Análisis Clásico
 - a) Sucesiones, series y topología en \mathbf{R}^n .
 - b) Continuidad.
 - c) Convergencia uniforme, teorema de Arzela-Ascoli.
 - d) Funciones diferenciables.
 - e) Desarrollos de Taylor.
 - f) Teoremas de la función inversa y función implícita.
 - g) Integral de Riemann.
 - h) Teorema de Lebesgue.
 - i) Teorema de Fubini.
 - j) Fórmula de cambio de variables.
2. Medida e integración
 - a) Espacio medible. Funciones medibles.
 - b) Espacio de medida e integral correspondiente.

- c) Medida exterior y teorema de Caratheodory.
- d) Medidas de Borel. Medida de Lebesgue.
- e) Teorema de Egoroff.
- f) Medidas producto y teorema de Fubini-Tonelli.
- g) Medidas con signo. Descomposición de Hahn y de Jordan.
- h) Teorema de Radón-Nikodym.
- i) Espacios L^p .

Referencias.

1. J. Marsden, *Elementary Classical Analysis*. W. H. Freeman, San Francisco, 1974
2. W. Rudin, *Real and complex analysis*. McGraw-Hill, New Delhi, 1978. (Capítulos 1 al 7).

1.3. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

1. Ecuaciones lineales
 - a) Resolución e interpretación geométrica.
 - b) Sistemas hiperbólicos y su clasificación topológica
2. Teoría básica
 - a) Desigualdad de Gronwall. Teoremas de existencia y unicidad.
 - b) Continuidad con respecto a condiciones iniciales
 - c) Flujo y completitud. Diferenciabilidad del flujo
3. estabilidad
 - a) Sistemas conservativos y gradientes
 - b) Estabilidad de sistemas no lineales y Teorema de Lyapunov.

Referencias.

1. Hirsch, M. W., Smale, S. (1974). *Differential equations, dynamical systems, and linear algebra* (Vol. 60). Academic press. (Capítulos 3, 4, 5, 7, 8, 9)
2. Kong, Q. (2014). *A short course in ordinary differential equations*. New York: Springer. (Capítulos 1, 2, 3, 4)
3. Teschl. G. (2012). *Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems; Graduate Studies in Mathematics, Vol 140*, AMS. (Capítulos 2, 3, 6)
<https://www.sicyon.com/resources/library/pdf/ODEandDynSys.pdf>