Guía para el Examen de Admisión febrero 2021

CÁLCULO

1. Cálculo diferencial para funciones de una variable real
   1.1. Límite y Continuidad y Diferenciación.
   1.2.Teoremas básicos de diferenciación.
   1.3.Extremos locales.
   1.4.Aplicaciones.

2. Cálculo integral para funciones de una variable real
   2.1. Integral definida.
   2.2.Teorema Fundamental del Cálculo.
   2.3. Integral indefinida y técnicas de integración.
   2.4. Aplicaciones de la integración.

3. Cálculo diferencial para funciones de varias variables
   3.1.Continuidad de funciones escalares y vectoriales.
   3.2.Derivadas parciales y Diferencial total de una función.
   3.3.Máximos y mínimos de funciones de varias variables.
   3.4.Teoremas de la función inversa e implícita y aplicaciones.
   3.5.Multiplicadores de Lagrange.

4. Cálculo integral para funciones de varias variables
   4.1.Integrales dobles y triples.
   4.2.Integrales de línea y superficie.
   4.3.El teorema de cambio de variable.
   4.4.Teorema de Green, Gauss y Stokes.
   4.5.Aplicaciones.

Bibliografía

a) Hijab, O (2000). *Introduction to Calculus and Classical Analysis*. Second Edition. Springer-Verlag.
b) Courant, R. and John F. (1965). I*ntroducción al Cálculo y al Análisis Matemático (Tomo 1, 2)*. Editorial Limusa.
c) Apostol, T. M. (1967). Calculus *(Tomo 1).* John Wiley and Sons.
d) Beyer H.R (2010). *Calculus and Analysis*. *A combined approach.* Wiley.
e) Edwards C.H. Jr. (1973) *Advanced Calculus of several Variables*. Academic Press, New York and London.
f) Ruiz Pita C. (1995) *Cálculo vectorial*. 1ra Edición. Prentice Hall.
g) Adams R.A (2018). *Calculus*. *A complete Course.* 9th Editon. Pearson.

ÁLGEBRA LINEAL

1. Espacio vectorial
   1.1.Campos.
   1.2.Espacios vectoriales.
   1.3.Subespacios vectoriales.
   1.4.Dependencia lineal.
   1.5.Bases y dimensión.
   1.6.Sumas directas.

2. Matrices
   3.1.El espacio de las matrices.
   3.2.Multiplicación de matrices. Matrices elementales. Matriz inversa.
   3.3.Sistemas de ecuaciones lineales.

3. Transformaciones lineales
   3.4.El espacio de las transformaciones lineales.
   3.5.Núcleo e imagen de una transformación lineal.
   3.6.Composición de transformaciones lineales.
   3.7.La transformación inversa.
   3.8.Espacios isomorfos.

4. Transformaciones lineales y matrices
    4.1. La transformación lineal asociada a una matriz.
    4.2. La matriz asociada a una transformación lineal.
    4.3. Isomorfismos entre el espacio de matrices y el de transformaciones lineales.
    4.4. Cambios de base.

5. Producto escalar
    5.1. Productos escalares y hermitianos.
    5.2. Ortogonalidad.
    5.3. Productos positivos, normas y ángulos.
    5.4. Coeficientes de Fourier.
    5.5. Bases ortogonales (caso positivo).
    5.6. Complemento ortogonal de un subespacio. Aplicación a los sistemas de ecuaciones.
    5.7. Bases ortogonales (caso general).
    5.8. Espacio dual.

6. Determinantes
    6.1. Unicidad del determinante.
    6.2. Determinante de un producto.
    6.3. Invertibilidad de matrices y determinantes.
    6.4. Determinante de un operador lineal.

7. Transformaciones simétricas
    7.1. Definición y propiedades elementales de valores y vectores propios.
    7.2. Polinomio característico y polinomio mínimo.
    7.3. Existencia de valores propios reales de transformaciones simétricas.
    7.4. Teorema espectral para transformaciones simétricas.
    7.5. Ejemplos.

8. Formas bilineales y operadores
    8.1. Formas bilineales.
    8.2. Formas cuadráticas.
    8.3. Operadores autoadjuntos (simétricos y hermitianos).
    8.4. Operadores unitarios y ortogonales.
    8.5. Teorema de Sylvester sobre la signatura de una forma.

Av. Lázaro Cárdenas s/n
C.U., Zona Sur, C.P. 39087
Chilpancingo, Gro., México
Teléfono: (747) 47 1 93 10 Ext. 4162

9. Diagonalización
   9.1. Vectores y valores propios.
   9.2. Polinomio característico.
   9.3. Diagonalización y bases de vectores propios.

10. Triangulación
    10.1. Existencia de una triangulación sobre el campo complejo C.
    10.2. Teorema de Hamilton-Cayley.
    10.3. Diagonalización de operadores unitarios.

11. El Teorema Espectral
    11.1. Operadores simétricos sobre R.
    11.2. Operadores normales sobre C.

12. Forma canónica de Jordan
    12.1. Descomposición primaria.
    12.2. Forma canónica de Jordan.

Bibliografía

a) Curtis, C.W. (1984). *Linear Algebra*. New York: Springer.
b) Friedberg, S. H., Insel, A. J., Spence, L. E. (1982). *Álgebra Lineal*. México: Publicaciones Cultural.
c) Hoffman, K., Kunze, R. (1973). *Álgebra Lineal.* Bogotá: Prentice Hall Internacional.
d) Lang, S. (1986). *Álgebra Lineal*. México: Sistemas Técnicos de Edición.
e) Nomizu, K. (1966). *Fundamentals of Linear Algebra*. New York: McGraw-Hill,

ECUACIONES DIFERENCIALES

Ordinarias

1. Técnicas elementales de solución de ecuaciones diferenciales de 1er y 2do orden
2. Existencia, unicidad y continuación de soluciones y continuidad con respecto a parámetros.
3. Solución en series de potencias alrededor de puntos regulares. Solución en series alrededor de puntos singulares (Método de Frobenius), Soluciones en infinito.
4. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes
   4.1. Análisis del retrato de fases.
   4.2. Clasificación de puntos de equilibrio.
   4.3. Método energético.

5. Sistemas no lineales
   5.1. Teoría de estabilidad básica.
   5.2. Sistemas cuasi-lineales.
   5.3. Teoría de funciones de Lyapunov y sus implicaciones para la estabilidad.
   5.4. Sistemas periódicos no lineales. Conjuntos límite.
   5.5. Teoría de Poincaré-Bendixon.
   5.6. Linealización cerca de las orbitas periódicas.

6. Métodos numéricos de solución de EDO
   6.1. Método de Euler.
   6.2. Método de Runge-Kutta.

Parciales

1. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (EDP) lineales y cuasi-lineales y método de las características
2. Ecuaciones diferenciales en derivadas de 2do orden y su clasificación
3. El problema de Sturm-Liouville, funciones de Green soluciones fundamentales
4. Separación de variables y solución de problemas de valores en la frontera

Bibliografía

a) Agarwal, R.P. and O'Regan, D. (2008). *An Introduction to Ordinary Differential Equations*. Universitext. Springer-Verlag, New York.
b) Agarwal, R.P. and O'Regan, D. (2009). *Ordinary and Partial Differential Equations. With Special Functions, Fourier Series, and Boundary Value Problems*. Universitext. Springer-Verlag, New York.
c) Hirsch M. W., Smale S., Devaney, R. L. (2004). *Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos.* California, Elsevier Academic Press.
d) Perko L. (2001). *Differential Equations and Dynamical Systems*. Third edition. Springer.
e) Jordan D. W., Smith P. (2007). *Nonlinear Ordinary Differential Equations. An introduction for Scientists and Engineers*. Oxford University Press.
f) Brauer F. and Noel J. (1989). *Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations.* Dover.
g) Miller R.K. and Michel A.N. (1982). *Ordinary Differential Equations*. Academic Press.
h) Naimark M.A. (2014). *Linear Differential Operators: Two volumes Bound as one.* Doves Books in Mathematics.
i) Wiggins S. (2003) *Introduction to Applied Nonlinear Systems and Chaos*. Texts in Applied Mathematics. Springer-Verlag New York.
j) Hale J.K. (2009). *Ordinary Differential Equations*. Dover Publications.
k) Tikhonov, A. and Samarski, A.A. (1990). *Equations of Mathematical Physics.* Dover Publications.
l) Zauderer, E. (2006). *Partial Differential Equations of Applied Mathematics.* Wiley-Interscience.
m) Carrier, G. and Pearson, C. (2014) *Partial Differential Equations, Theory and Technique.* Academic Press.
n) Bleeker, D.D. and Csordas, G. (1997). *Basic partial differential equations.* International Press of Boston.
o) Zachmano, E.C. and Thoe, D.W. (1987). *Introduction to Partial Differential Equations*. Dover Publications; Text is Free of Markings Edition.
p) Haberman R. (1987). *Elementary Applied Partial Differential Equations.* 2nd Edition. Prentice Hall College Div.
q) Haberman R. (2004). *Applied Partial Differential Equations: With Fourier Series and Boundary Value Problems*, 4th edition, Pearson Education.