

**UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO
RECINTO METROPOLITANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE COMPUTADORAS Y MATEMÁTICAS**

PRONTUARIO

I. INFORMACIÓN GENERAL

Título del curso	ANÁLISIS NUMÉRICO I
Código y número	MATH 4151
Créditos	TRES (3)
Término académico	
Profesor	
Lugar y horas de oficina	
Teléfono de la oficina	787-250-1912 EXT. 2230
Correo electrónico	

II. DESCRIPCIÓN

Diferencias finitas, interpolación con intervalos iguales y desiguales, diferencias centrales, suma, métodos de integración y diferenciación numéricos, aproximaciones sucesivas o técnicas de iteración, matrices y determinantes, y método de aproximación numérico a sistemas de ecuaciones lineales.

III. PERFIL DE COMPETENCIAS DEL EGRESADO

El Programa de Bachillerato en Artes en Matemáticas está diseñado para desarrollar las competencias generales, vinculadas a los cursos medulares, que le permitan al estudiante:

- Demostrar conocimiento y comprensión de los conceptos y procesos matemáticos estándares (numéricos, algebraicos y gráficos) en una variedad de situaciones.
- Utilizar la tecnología adecuada para fortalecer la comprensión de los conceptos y la solución de problemas matemáticos.

IV. OBJETIVOS

Al finalizar el curso, se espera que el estudiante pueda:

1. Aplicar los conceptos y métodos numéricos presentados en el curso para resolver problemas que requieran de estos enfoques numéricos.
2. Entender y aplicar los algoritmos y programas presentados en el curso.

3. Entender y utilizar programas interactivos fáciles de usar como Excel y el CAS (Computer Algebra Systems) de la calculadora gráfica TI-89 y aplicarlos en la solución de problemas que requieren enfoques numéricos.
4. Hallar un Polinomio de Taylor para una función dada.
5. Producir la fórmula general de un polinomio de Taylor de grado n para una función dada.
6. Acotar el error en una aproximación.
7. Hallar un valor particular de una función usando aproximaciones con polinomios de Taylor con una cota de error asignada.
8. Hallar el polinomio de Taylor de grado mínimo para una cota de error o precisión dada.
9. Definir los diferentes métodos de evaluación de polinomios.
10. Comparar los diferentes métodos de evaluación de polinomios.
11. Determinar cuál método de evaluación de polinomios es más eficiente.
12. Representar un número decimal en diferentes sistemas de numeración.
13. Efectuar conversiones entre sistemas de numeración.
14. Efectuar operaciones aritméticas con números de un sistema de numeración particular.
15. Definir signo, exponente y mantisa.
16. Escribir un número decimal usando la representación de "floating-point".
17. Escribir un número binario usando la representación de "floating-point".
18. Distinguir entre truncar y redondear.
19. Definir y computar el error y el error relativo en una aproximación.
20. Definir dígitos significativos.
21. Identificar las fuentes de error en un proceso computacional para resolver problemas científico-matemáticos.
22. Definir que es un error de "underflow".
23. Definir que es un error de "overflow".
24. Definir que es un error propagado y obtener una cota para el mismo.
25. Usar el método de bisección para hallar las raíces de una ecuación.
26. Usar el método de Newton para hallar las raíces de una ecuación.
27. Usar el método de la secante para hallar las raíces de una ecuación.
28. Estimar el error en los métodos para resolver ecuaciones o hallar raíces.
29. Usar interpolación lineal para estimar el valor de $f(x)$ cuando x no está en una tabla de valores.
30. Usar interpolación cuadrática para estimar el valor de $f(x)$ cuando x no está en una tabla de valores.
31. Definir que son diferencias divididas.
32. Reconocer la fórmula de Newton para la interpolación con diferencias divididas y poder utilizarla.
33. Usar el método del trapecio y el método de Simpson para aproximar un Integral.
34. Calcular el error en el método del trapecio y el método de Simpson.
35. Calcular numéricamente la derivada de una función.
36. Usar matrices para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
37. Usar el método de eliminación Gaussiana para resolver sistemas de ecuaciones lineales de orden mayor.

IV. CONTENIDO

PRIMERA UNIDAD:

Tópico I: Polinomios de Taylor

- 1.1 El polinomio de Taylor
- 1.2 El error en el polinomio de Taylor
- 1.3 Evaluación de polinomios

Tópico II: Error y Aritmética de computadora

- 2.1 Sistema de numeración binario
- 2.2 Otros sistemas de numeración
- 2.3 Números con “floating-point”
- 2.4 Errores: definiciones, fuentes, ejemplos de errores comunes
- 2.5 Propagación del error
- 2.6 Notación Σ : sumatorias

SEGUNDA UNIDAD:

Tópico III: Aproximación de raíces

- 3.1 Método de bisección
- 3.2 Método de Newton
- 3.3 Método de secante
- 3.4 Iteraciones de punto fijo
- 3.5 Comportamiento enfermizo en problemas para hallar raíces

Tópico IV: Interpolación y Aproximación

- 4.1 Interpolación Polinómica
 - Lineal
 - Cuadrática
 - De Orden Mayor
 - Diferencias Divididas
 - Propiedades de las Diferencias Divididas
 - Interpolación de Diferencias Divididas
 - Interpolación de Newton de Diferencias Divididas
- 4.2 Error en la Interpolación polinómica
 1. Otras fórmulas de error
 2. Comportamiento del error
- 4.3 Interpolación usando “Spline functions” (conceptos básicos)

TERCERA UNIDAD:

Tópico V: Integración y diferenciación numérica

- 5.1 Regla de trapecio y regla de Simpson
- 5.2 Fórmulas de error
- 5.3 Integración Gausiana
- 5.4 Diferenciación Numérica

Tópico VI: Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales

- 6.1 Sistemas de ecuaciones lineales
- 6.2 Aritmética de Matrices
Eliminación Gausiana

V. ACTIVIDADES

1. Participación activa en conferencias y discusiones
2. Ejercicios de práctica en el salón de clases
3. Actividades de comunicación (lectura y redacción en el salón de clases)
4. Uso de tecnología pertinente para resolver ecuaciones de grado uno y dos.
5. Solución de problemas de aplicación
6. Aprendizaje colaborativo
7. Diario Reflexivo, correos electrónico, “three minutes papers”, “surveys”, etc

VI. EVALUACIÓN SUGERIDA

Se incorpora el uso de la computadora con sistema operativo WINDOWS para presentaciones electrónicas y acceder al material de la clase. Se requiere el uso del programa Excel, y la TI-89 para utilizar el CAS para manejar matemática simbólica y los enfoques gráficos. La calculadora gráfica TI-84 Plus es también un excelente recurso pero no contiene el CAS.

El manejo de las herramientas de Blackboard es necesario para acceder al material de la clase. Si no tiene el paquete de aplicación de Microsoft Office, (Word, Power Point y Excel), puede bajar del web la aplicación gratuita de Open Office que es compatible con Microsoft.

Normas Generales de Citación - Cuando el trabajo lo requiera, se hará uso debido de la citación usando el estilo adecuado, ya sea APA (American Psychology Association) o MLA (Modern Languages Association). Favor de referirse al Reglamento vigente para detalles específicos.

En el caso del curso en línea se requieren los exámenes custodiados en algún centro autorizado. Ver

la página principal de www.metro.inter.edu para información sobre los centros cibernéticos e información detallada sobre los exámenes custodiados.

Criterios de Evaluación:

La evaluación se realizará mediante:

- 3 exámenes parciales correspondientes a
- Cada unidad con un valor de 100 puntos cada uno
- Examen final con un valor de 100 puntos
- Asignaciones y proyectos de exploración
- Quizzes
- Participación en foros de discusión

Distribución de criterios de evaluación			
EX. I	100	17.5	%
EX. II	100	17.5	%
EX. III	100	17.5	%
Ex. Final	100	17.5	%
asig		15	%
quizes		12	%
foros		3	%
		100	%

La curva de notas será:

90 – 100 A

80 - 89 B

65 - 79 C

56 - 64 D

0 - 55 F

VII. NOTAS ESPECIALES

A. Servicios auxiliares o necesidades especiales

Todo estudiante que requiera servicios auxiliares o asistencia especial deberá solicitar los mismos al inicio del curso o tan pronto como adquiera conocimiento de que los necesita, a través del registro correspondiente en la oficina de la consejera profesional, la doctora María de los Ángeles Cabello, ubicada en el Programa de Orientación Universitaria, Ext. 2306. Email mcabello@metro.inter.edu

B. Honradez, fraude y plagio

La falta de honradez, el fraude, el plagio y cualquier otro comportamiento inadecuado con relación a la labor académica constituyen infracciones mayores sancionadas por el Reglamento General de Estudiantes. Las infracciones mayores, según dispone el Reglamento General de Estudiantes, pueden tener como consecuencia la suspensión de la Universidad por un tiempo definido mayor de un año a la expulsión permanente de la Universidad, entre otras sanciones.

C. Uso de dispositivos electrónicos

Se desactivarán los teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo electrónico que pudiese interrumpir los procesos de enseñanza y aprendizaje

o alterar el ambiente conducente a la excelencia académica. Las situaciones apremiantes serán atendidas, según corresponda. Se prohíbe el manejo de dispositivos electrónicos que permitan acceder, almacenar o enviar datos durante evaluaciones o exámenes.

D. Cumplimiento con las disposiciones del Título IX

La Ley de Educación Superior Federal, según enmendada, prohíbe el discrimen por razón de sexo en cualquier actividad académica, educativa, extracurricular, atlética o en cualquier otro programa o empleo, auspiciado o controlado por una institución de educación superior independientemente de que esta se realice dentro o fuera de los predios de la institución, si la institución recibe fondos federales.

Conforme dispone la reglamentación federal vigente, en nuestra unidad académica se ha designado un(a) Coordinador(a) Auxiliar de Título IX que brindará asistencia y orientación con relación a cualquier alegado incidente constitutivo de discrimen por sexo o género, acoso sexual o agresión sexual. Se puede comunicar con el Coordinador(a) Auxiliar, George Rivera, Director de Seguridad, al teléfono 787-250-1912, extensión 2147, o al correo electrónico grivera@metro.inter.edu .

El Documento Normativo titulado Normas y Procedimientos para Atender Alegadas Violaciones a las Disposiciones del Título IX es el documento que contiene las reglas institucionales para canalizar cualquier querrela que se presente basada en este tipo de alegación. Este documento está disponible en el portal de la Universidad Interamericana de Puerto Rico (www.inter.edu)

E. Requisitos del curso

1. Es requisito que el estudiante cuente con acceso a una computadora con Internet y los programas de aplicaciones de MS Office, compatible con sistema IBM.
2. Si el ofrecimiento del curso es en línea o híbrido con reuniones virtuales remotas, los exámenes se contestan custodiados con **RESPONDUS o RPNow**. Es responsabilidad del estudiante informarse al respecto. Para usar las aplicaciones, debe contar con acceso a una computadora con cámara, micrófono y buen servicio de Internet. RESPONDUS o RPNow no funcionan en equipos móviles y tampoco con Internet satelital. Debe leer más información en el enlace de **Información General** que está en la página principal de Blackboard, en particular los enlaces:
 - **Autenticación de los estudiantes**
 - **Proceso de Autenticación como estudiante en cursos a Distancia**
 - **“RPNow” para los exámenes o pruebas custodiadas**

Cualquier duda al respecto debe comunicarse con su profesor o con personal del Centro de Aprendizaje a Distancia y Desarrollo Tecnológico (CAADT)

VIII. RECURSOS Y MATERIALES EDUCATIVOS

- A. **Textos**: - Kendall Atkinson, Weimin Han (2004). Elementary Numerical Analysis 3ra Edición. John Wiley and Sons, Inc. (ISBN 0-471-43337-3)
-Gutierrez Robles J.A., Olmos Gómez M.A., Casillas González J.M. (2010). Análisis Numérico, McGraw Hill Interamericana Editores S.A.de C.V. (ISBN 978-607-15-0316-9)
- B. **Materiales**
El curso requiere acceso a computadora, alguna calculadora gráfica preferiblemente con CAS, Programa Excel de Microsoft Office o su equivalente gratuito de Open Office, Sistema Operativo Windows. Referencias en línea.

X. REFERENCIAS

A.BIBLIOGRAFÍA

A. Lecturas suplementarias o Referencias adicionales:

- Bradie, Brian, 2006, Friendly Introduction to Numerical Analysis, A, 1/E, Pearson (ISBN-10: 0130130540 | ISBN-13: 9780130130549)
- Sauer, 2006, Numerical Analysis, 1/E, Pearson
- D.Kincaid and W.Cheney, 2002 Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing Brooks and Cole Series/Thomson Learning,
- R.Burden and J.D.Faires (2005) Numerical Analysis Eighth Ed.–, Thomson- Brooks and Cole Series
- R.Burden y J.D.Faires, (2002) Análisis Numérico, Séptima Edición, Thompson Learning
- Gerald-Wheatley, (2004) Applied Numerical Analysis - Seventh Edition, Pearson/Addison Wesley,
- Schaum Series, (2001) Numerical Analysis- McGraw Hill
- Atkinson,K. (1993) Elementary Numerical Analysis, 2nd Ed., John Wiley and Sons, Inc.
- Conte and Boor () Elementary Numerical Analysis; an algorithmic approach
- Kellison () Fundamentals of Numerical Analysis

B. Referencias en línea

Notes are to accompany the third edition of the book [Elementary Numerical Analysis](#), by Kendall Atkinson and Weimin Han, published by John Wiley & Sons, Inc.

http://www.math.uiowa.edu/~atkinson/m72_master.html

[Mathematica Notebook - Interactive Learning in Calculus](#) (Newton's Method)

Numerical Analysis-Numerical Methods Project

<http://math.fullerton.edu/mathews/numerical.html>

Numerical analysis, Kendall E. Atkinson (2007), Scholarpedia,

http://www.scholarpedia.org/article/Numerical_analysis

R.Burden and J.D.Faires (2005) Numerical Analysis Eighth Ed.– Thomson- Brooks and Cole
http://books.google.com.pr/books?id=wmcL0y2avuUC&printsec=frontcover&dq=numerical+analysis&source=bl&ots=1erLZaIPY&sig=Vrg34nF24fWYssIwZnm_zPU9eqA&hl=es&ei=rUBxTM6ZMIP58Ab_uKybDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CB4Q6AEwATgK#v=onepage&q&f=true

D.Kincaid and W.Cheney, 2002 Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing Brooks and Cole Series/Thomson Learning,

http://books.google.com.pr/books?id=x69Q226WR8kC&printsec=frontcover&dq=numerical+analysis&source=bl&ots=J5m4ig0ite&sig=qn3PRrWrQJCudP7NaxnVVVIF1JI&hl=es&ei=IFJxTPneOYO78gbdk7SDDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CCUQ6AEwAzge#v=onepage&q&f=false

Numerical Analysis: Using MATLAB and Excel, Steven T. Karris

http://books.google.com.pr/books?id=qUkUy2LkFGIC&printsec=frontcover&dq=numerical+analysis&source=bl&ots=kGIUsTELZw&sig=ExJTdgTmgHrwSdqonnAL2FfU&hl=es&ei=IFJxTPneOYO78gbdk7SDDQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&ved=0CEAQ6AEwCTge#v=onepage&q&f=false

Determination of roots of polynomials and transcendental equations by Newton Raphson, Secant and Bairstow's method. [http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-contents/IIT-](http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-contents/IIT-KANPUR/Numerical%20Analysis/numerical-analysis/Rathish-kumar/ratish-1/f3node1.html)

[KANPUR/Numerical%20Analysis/numerical-analysis/Rathish-kumar/ratish-1/f3node1.html](http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-contents/IIT-KANPUR/Numerical%20Analysis/numerical-analysis/Rathish-kumar/ratish-1/f3node1.html)

Indian Institute of Technology – **Web Course** on Numerical Analysis in Computer Programming (Numerical Analysis (1) Prof. Rathish Kumar, Numerical Analysis (2) Prof.V. Ragavendra, Numerical Analysis (3) Prof . M.K Kadalbajoo)

<http://nptel.iitm.ac.in/courses/Webcourse-contents/IIT-KANPUR/Numerical%20Analysis/front.htm>

Numerical Analysis, Gordon K. Smyth in Encyclopedia of Biostatistics (ISBN 0471 975761)

Edited by Peter Armitage and Theodore Colton, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 1998

<http://www.statsci.org/smyth/pubs/EoB/ban041-.pdf>

Numerical Analysis University of St.Andrews <http://www.mcs.st-andrews.ac.uk/pg/applied/na.shtml>

65: Numerical analysis The Mathematical Atlas

<http://www.math.niu.edu/~rusin/known-math/index/65-XX.html>