

CURSO PARA POSTULANTES A LA MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS APLICADAS
ADMISIÓN 2020-1.

**ELEMENTOS DE ANÁLISIS REAL E
INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO NUMÉRICO Y SIMBÓLICO**

Profesores: Dr. Abelardo Jordán L.
Dr. Rubén Agapito R.

Periodo: Del 06 de Enero al 15 de Febrero 2020.

Lugar: Campus PUCP

Horario: Lunes, Miércoles y Viernes de 7:00pm a 10:00pm.

Evaluaciones: 18 Enero, 01 Febrero y 15 Febrero.

1. Sumilla

Teoría de conjuntos. Supremo e ínfimo en $\mathbb{R}$. Límite de sucesiones de valor real. Límite de funciones. Continuidad y diferenciabilidad. Introducción a la programación en Python. Solución numérica de ecuaciones no lineales. Interpolación. Mínimos cuadrados.

2. Objetivos de aprendizaje

- El alumno será capaz de comprender y usar herramientas matemáticas básicas del análisis real.
- El alumno será capaz de expresar correctamente enunciados haciendo uso del lenguaje matemático, en el marco del análisis real.
- El alumno será capaz de reconocer las limitaciones de los cálculos numéricos hechos en la computadora. Implementará pseudocódigos o algoritmos en Python, utilizando estructuras de control, funciones y diversos tipos de data.
- El alumnos será capaz de realizar cálculo simbólico en Python, con el fin de hallar la respuesta exacta, si existe, a un problema numérico dado.

3. Desarrollo del curso

Semana	Temas
1	Operaciones con conjuntos. Imagen directa e imagen inversa de un conjunto vía una función. Límite superior y límite inferior de una sucesión de conjuntos.
2	Conjuntos acotados. Supremo e ínfimo de conjuntos. Sucesiones acotadas y monótonas. Límite de una sucesión. Sub-sucesiones. Sucesiones de Cauchy. Límite superior y límite inferior de una sucesión.
3	Funciones acotadas. Funciones monótonas. Límites de funciones. Límites laterales de funciones. Continuidad de funciones.
4	Funciones semi-continuas inferiormente y superiormente. Derivadas de

	funciones. Teorema de Taylor. Límite superior e inferior de una sucesión de funciones.
5	Introducción a Python. Disección de un programa. El uso de variables. Uso de librerías. Importación de módulos y paquetes, con y sin prefijo. Ploteo, impresión y Data ingresada por el usuario. Mensajes de Error y Advertencias. Uso interactivo de Python. El IPython Shell. Variables, objetos y expresiones. Palabras reservadas y conversión automática de tipo de objeto. Manejo de arreglos. Arreglos bidimensionales y cálculos matriciales. Uso de bucles: for y while. Condicionales: if, elif y else. Creación de funciones. Variables locales y globales. Invocación de una función dada usando parámetros. Estrategias de una buena programación en Python. Listas y Tuples (alternativas a manejo de arreglos). Cálculo simbólico. Uso de SymPy. Creación de un módulo. Medición del tiempo de ejecución de un programa.
6	Integración numérica. La regla trapezoidal y regla del punto medio. Implementación de estos métodos y su vectorización. Razón de convergencia. Examinando un código. Precisión finita de números punto flotante. Elaboración de unidades de prueba y funciones de prueba. Integrales dobles y triples. Integración Monte Carlo en dominios con forma compleja. Resolución de ecuaciones no algebraicas. Métodos de fuerza bruta. Método de Newton, de la secante y de bisección. Razones de convergencia. Resolución de sistemas de ecuaciones no algebraicas.

4. Metodología

Las clases serán expositivas y de carácter teórico-práctico. En la parte teórica se desarrollarán los fundamentos básicos del análisis en la recta real. En la parte práctica se analizarán ejercicios seleccionados con la finalidad de que el alumno refuerce los conocimientos adquiridos en la parte teórica y se familiarice con los procedimientos matemáticos y con las aplicaciones de tales conocimientos. En la parte de introducción al cálculo numérico y simbólico, se usará el lenguaje Python, además de diapositivas y un foro de discusión para resolver dudas que surjan en clase.

5. Sistema de evaluación

La nota final del curso se calculará como el promedio simple de las notas de tres evaluaciones. Al finalizar cada dos semanas de clase, se implementa una evaluación.

6. Bibliografía

- Lima, E.L. 1997. **Análisis Real**. IMCA. **QA 331.5 L66N**. Bib. Complejo de Innovación Académica PUCP- Ciencias (Sótano 2).
- Zorich V.A. 2004. **Mathematical Analysis I**. Springer. **QA 300 Z84** Bib. Complejo de Innovación Académica PUCP- Ciencias (Sótano 2).
- Linge S, Langtangen H.P. 2020. **Programming for Computations – Python, A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python 3.6**. Segunda Edición.