

<b>PROGRAMA - AÑO 2024</b>	
<b>Espacio Curricular:</b>	Cálculo Numérico (M107)
<b>Carácter:</b>	Obligatorio <b>Período:</b> 1º Semestre
<b>Carrera/s:</b>	Articulación FCAI: Ing. Química, Ing. en Alimentos Articulación FING: Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. en Petróleos
<b>Profesor Responsable:</b>	Nicolás CAPUTO
<b>Equipo Docente:</b>	<u>Sede Central</u> A cursar en FING
	<u>Virtual para todas las Extensiones Áulicas</u> Nicolás CAPUTO
<b>Carga Horaria:</b> 80hs. 100% en formato virtual	
<b>Requisitos de Cursado:</b>	Tener aprobada: Cálculo I (M101)
	Tener regular: Introducción al álgebra lineal (M104)

### 1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Conocer las diferencias entre modelos físicos, matemáticos y numéricos, como así también los incertezas que se introducen en cada etapa de la modelización.

Conocer métodos numéricos para aproximar, derivar e integrar funciones, resolver ecuaciones no lineales, sistemas de ecuaciones lineales y problemas de autovalores.

Desarrollar habilidades en el empleo de computadoras para la resolución de problemas.

### 2-DESCRIPTORES

Modelos matemáticos y sus incertezas. Métodos numéricos de resolución de ecuaciones no lineales y sistemas de ecuaciones lineales. Interpolación y aproximación polinomial. Integración y diferenciación numérica. Métodos numéricos para la resolución de problemas de autovalores y de ecuaciones diferenciales ordinarias simples.

### 3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

**Introducción a la programación científica y a los métodos numéricos.** Diferencias entre sistemas reales, modelos matemáticos y modelos numéricos. Solución numérica de problemas de ciencias e ingeniería. Tipos de errores en la aproximación numérica. Aritmética de punto flotante. Introducción a la programación científica. Algoritmos. Diagrama de flujo. Elementos básicos de programación (variables, estructuras, ciclos, condicionales, entrada-salida de datos). Introducción al lenguaje GNU Octave. Buenas prácticas de programación.

**Solución de ecuaciones no lineales.** Introducción a los métodos de búsqueda de raíces. Métodos cerrados: bisección, regla falsi. Métodos abiertos: Newton Raphson, secante.

**Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.** Métodos directos: eliminación de Gauss, descomposición LU. Métodos iterativos: Jacobi y Gauss Seidel. Inversión de matrices.

**Interpolación y aproximación de funciones.** Interpolación por polinomios de Lagrange y de Newton. Aproximación de funciones por mínimos cuadrados.

**Diferenciación numérica.** Aproximación por diferencias finitas. Obtención de fórmulas mediante series de Taylor. Estimación del orden del error. Extrapolación de Richardson.

**Cuadratura.** Fórmulas de Newton-Cotes. Regla de Trapecios simple y compuesta. Reglas de Simpson simple y compuesta. Método de Romberg. Cuadratura de Gauss.

**Problema de valores propios.** Método de la Potencia y Potencia Inversa.

**Ecuaciones diferenciales.** Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) con condiciones de borde por diferencias finitas. Solución de EDOs con condiciones iniciales con métodos de un paso. Solución de Sistemas de EDO de primer orden. Solución de EDOs de orden superior. Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales(EDP). Ecuación de la onda. Ecuación del calor. Ecuación de Laplace.

#### 4-BIBLIOGRAFÍA

John H Mathews, Kurtis D. Fink, "Métodos Numéricos con MATLAB", Prentice Hall, 2000.

#### 5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Durante el cursado los estudiantes investigarán los fundamentos de los contenidos, responderán cuestionarios sobre la teoría en el aula virtual y resolverán ejercicios prácticos programando los distintos métodos numéricos a mano y con la computadora. El equipo docente introducirá a los estudiantes en los distintos temas del programa mediante exposiciones de los aspectos teóricos y la resolución de ejemplos prácticos específicos. La evolución del proceso de aprendizaje será de forma continua.

El curso se desarrollará en la plataforma Moodle de la facultad. En cada semana los estudiantes trabajarán siguiendo el orden de actividades que se lista a continuación. El tiempo estimado de trabajo en cada actividad se indica entre paréntesis.

1. **Trabajo individual auto-guiado (60 minutos).** En esta instancia los estudiantes realizarán de forma autónoma una serie de actividades planteadas por el equipo docente (lectura, videos, cuestionarios, etc). Esta instancia debe completarse antes

del trabajo en el aula taller y se utilizará como medida de participación en el curso.

2. **Exposición teórica del docente (60 minutos).** Los estudiantes deberán ver una exposición del equipo docente donde se presentarán brevemente los contenidos de la semana. **La visualización se utilizará como medida de participación en el curso.**
3. **Trabajo en aula taller sincrónica (120 minutos).** El equipo docente realizará una demostración práctica sobre el contenido, luego los estudiantes desarrollarán algunos ejercicios con asistencia del equipo docente.
4. **Guía de trabajos prácticos (120 minutos).** Los estudiantes desarrollarán actividades prácticas programadas en la plataforma. Esta actividad se habilitará cuando el trabajo individual auto-guiado se haya completado (paso 1). **Esta actividad se utilizará como medida de participación en el curso.**
5. **Exámenes parciales.** Serán cuatro las instancias de evaluación (con sus respectivos recuperatorios). Los contenidos evaluados en cada uno de ellos corresponderán a la parte del espacio curricular vista hasta la fecha de cada evaluación.

**Material necesario para trabajar.** Para realizar las actividades se requiere acceso a una computadora personal (de escritorio, notebook, netbook o similar) que pueda ejecutar el programa GNU Octave.

## **6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO**

La condición tras el cursado será determinada a partir de una evaluación integral de la participación del estudiante y las calificaciones alcanzadas en las instancias evaluativas.

Como medida de participación se considerará la finalización, en tiempo y forma, de las actividades auto-guiadas previas a las clases virtuales y de los trabajos prácticos.

Se considera **aprobado/promocionado** al estudiante que:

- obtenga un grado de participación de al menos 80% y,
- **apruebe todas las instancias evaluativas con una calificación mínima de 80%.**

Se considera **regular** al estudiante que:

- obtenga un grado de participación de al menos 80% y,
- **apruebe todas las instancias evaluativas y alguna tenga una calificación inferior al 80%.**

Se considera **insuficiente** al estudiante que:

- obtenga un grado de participación de al menos 80% y,
- **no apruebe todas las instancias evaluativas.**

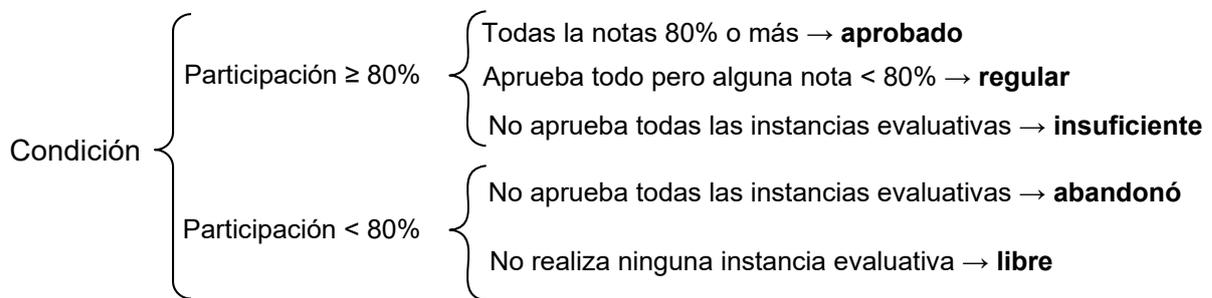
Se considera **abandonó** al estudiante que:

- obtenga un grado de participación inferior al 80% y,
- **no realice todas** las instancias evaluativas.

Se considera **libre** al estudiante que:

- obtenga un grado de participación inferior al 80% y,
- no realice **ninguna** de las instancias evaluativas.

Resumen gráfico



### Evaluación recuperatoria global

Únicamente los alumnos que no adeuden actividades pueden acceder a la evaluación recuperatoria global.

Los alumnos en condición regular que:

- no alcancen el 60% del examen global seguirán en su condición regular.
- aprueben pero no alcancen el 80% del examen global seguirán en su condición regular.
- alcancen el 80% del examen global pasarán a la condición aprobado.

Los alumnos en condición insuficiente que:

- no alcancen el 60% del examen global seguirán en su condición insuficiente.

### 7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Los alumnos regulares aprobarán el espacio curricular mediante la aprobación de un examen final práctico.

Los alumnos libres aprobarán el espacio curricular mediante la aprobación de un examen final teórico y práctico.

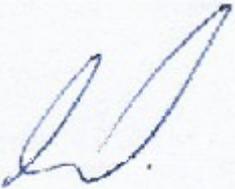
**PROMOCIONABLE** (*Marque con una cruz la respuesta correcta*)

SI	X	NO	
----	---	----	--

## 8- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Semana (fecha)	Contenidos	Capítulo
1 11/03/2024	Introducción. Modelos matemáticos y computacionales. Aritmética de punto flotante. Diagramas de flujo.	1
2 18/03/2024	Programación secuencial. Controles de flujo. Operaciones con matrices y vectores. Gráficos.	Apéndice
3 25/03/2024	Búsqueda de raíces.	2
4 01/04/2024	<i>Evaluación parcial 1 (del martes 3 al viernes 5)</i>  Clase Asincrónica: Solución de sistemas de ecuaciones lineales en forma directa. (del martes 3 al viernes 5)	3
5 08/04/2024	Inversa de matrices. Descomposición LU.	3
6 15/04/2024	SEL por método iterativo. Jacobi y Gauss Seidel.	11
7 22/04/2024	<i>Evaluación parcial 2</i>  Problema de valores propios.	4
8 29/04/2024	Clase: Interpolación de funciones.	5
9 06/05/2024	Aproximación de funciones.	7
10 13/05/2024	<i>Evaluación parcial 3</i>  Cuadratura.	6
11 20/05/2024	Clase: Derivación numérica. EDOs con condiciones de borde.	9
12 27/05/2024	EDOs primer orden con condiciones iniciales. Sistemas EDO de primer orden. Sistemas dinámicos.	9

13	<i>Evaluación parcial 4</i>	9
03/06/2024	Reducción de orden para EDOs de orden superior.	
14	<i>Global Recuperatorio</i>	10
10/06/2024	Clase: EDP. Ecuaciones clásicas: calor, onda y Laplace.	



Prof. Jorge CATALDO  
Director CGCB-CEN  
FCEN-UNCUYO



**Ing. Nicolás Caputo Pesce**

**FIRMA Y ACLARACIÓN**

**PROFESOR RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR**