



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Minería
Area: Minería

(Programa del año 2025)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MODELOS MATEMÁTICOS APLICADOS A LA MINERÍA	ING.EN MINAS	OCD-3-11/23	2025	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VARGAS, ANTONIO ROLANDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ESCOBAR, EMMANUEL HUGO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
3 Hs	0 Hs	0 Hs	0 Hs	0 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
04/08/2025	14/11/2025	15	45

IV - Fundamentación

Modelos Matemáticos es una asignatura que relaciona la Matemática con diferentes áreas del conocimiento. Inicia al estudiante en la formulación de distintos modelos reales y lo introduce en computación mediante el estudio y simulación de sistemas. Su aplicación en el ámbito minero es crucial para el análisis, simulación y optimización de procesos que involucran grandes volúmenes de datos y variables interdependientes. A través del uso de herramientas numéricas y computacionales, se fomenta una actitud analítica y una base sólida para la toma de decisiones técnicas fundamentadas.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivos generales:

- Desarrollar en el estudiante la capacidad de reconocer problemas que requieren de técnicas numéricas para su solución.
- Fomentar habilidades en el uso del software Matlab como herramienta de modelado y simulación aplicada a la Ingeniería en Minas.

Resultados esperados:

- Distinguir entre el modelo matemático y el modelo numérico a resolver.
- Estimar e interpretar los errores introducidos al formular matemáticamente un modelo y su solución numérica.
- Seleccionar y aplicar algoritmos de métodos numéricos y describir las ventajas e inconvenientes de cada uno.
- Implementar soluciones numéricas en Matlab a problemas reales del ámbito minero.

Ejes transversales, su abordaje y evaluación

Capacidades por desarrollar:

- Análisis crítico de problemas matemáticos aplicados a la minería.
- Aplicación de técnicas numéricas para el modelado de procesos.
- Uso eficiente del software Matlab.
- Interpretación y validación de resultados numéricos.

Eje N.º 1:

- Nivel: Alto
- Abordaje: Desarrollo de modelos numéricos para procesos de explotación minera.
- Evaluación: Proyectos donde se aplican métodos numéricos para simular y optimizar operaciones.

Eje N.º 2:

- Nivel: Medio
- Abordaje: Análisis numérico de datos obtenidos en campo.
- Evaluación: Resolución de ejercicios con datos reales o simulados.

Eje N.º 3:

- Nivel: Medio
- Abordaje: Aplicación de técnicas numéricas en el dimensionamiento y control de estructuras.
- Evaluación: Prácticos que simulen procesos constructivos y sus variables.

Eje N.º 5:

- Nivel: Bajo
- Abordaje: Introducción al modelado de fenómenos físicos vinculados a seguridad y ambiente.
- Evaluación: Estudio de casos con análisis de sensibilidad.

Eje N.º 6:

- Nivel: Alto
- Abordaje: Enfoque centrado en la formulación matemática y numérica de problemas mineros reales.
- Evaluación: Ejercicios integradores y pruebas aplicadas.

Eje N.º 8:

- Nivel: Medio
- Abordaje: Uso de algoritmos numéricos para planificación de recursos.
- Evaluación: Prácticos con interpretación de resultados de simulación.

Eje N.º 9:

- Nivel: Medio
- Abordaje: Enseñanza y uso constante del software Matlab.
- Evaluación: Prácticas computacionales y evaluaciones con uso de software.

Eje N.º 11:

- Nivel: Bajo
- Abordaje: Desarrollo de trabajos grupales con división de tareas.
- Evaluación: Evaluación del producto grupal y del trabajo colaborativo.

Eje N.º 12:

- Nivel: Bajo
- Abordaje: Elaboración de informes técnicos de resultados numéricos.
- Evaluación: Presentaciones orales y escritas de los trabajos prácticos.

Eje N.º 13:

- Nivel: Bajo
- Abordaje: Discusión sobre el uso responsable de simulaciones y resultados.
- Evaluación: Ensayos breves o debates guiados.

Eje N.º 14:

- Nivel: Bajo
- Abordaje: Consideración de variables socioambientales en modelos de simulación.
- Evaluación: Análisis de casos con componente de impacto social.

Eje N.º 15:

- Nivel: Bajo
- Abordaje: Fomento de la búsqueda autónoma de mejoras y recursos en métodos numéricos.
- Evaluación: Participación en actividades adicionales como seminarios o lecturas complementarias.

VI - Contenidos

Tema 1:

Preliminares matemáticos. Aritmética finita. Errores de redondeo y aritmética de una computadora. Algoritmos y convergencia. Introducción al MatLab.

Tema 2:

Solución de ecuaciones en una variable. Algoritmo de la bisección. Iteración de punto fijo. Teoremas de existencia y unicidad. Método de Newton-Raphson. Análisis de error para los métodos iterativos. Aceleradores de convergencia. Ceros de polinomios y el método de Muller. Implementación de algoritmos en MatLab.

Tema 3:

Interpolación y aproximaciones polinomiales. Polinomio de Taylor. Polinomio interpolador de Lagrange. Diferencias divididas. Teoremas de existencia y unicidad. Análisis de errores. Interpolación de Hermite. Implementación de algoritmos en MatLab.

Tema 4:

Diferenciación e integración numéricas. Elementos de la integración numérica. Formula del Trapecio y de Simpson. Relación con polinomios interpoladores. Análisis de errores. Noción de grado de precisión. Formulas compuestas. Implementación de algoritmos en MatLab.

Tema 5:

Sistemas de ecuaciones lineales. Método de eliminación de Gauss. Estrategias de pivoteo. Álgebra lineal e inversa de matrices. Determinante de una matriz. Factorización de matrices. Implementación de algoritmos en MatLab.

Tema 6:

Métodos iterativos en el álgebra matricial. Normas de vectores y de matrices. Vectores y valores característicos. Métodos iterativos para resolver sistemas lineales. Estimación del error y refinamientos iterativos. Implementación de algoritmos en MatLab.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos consistirán en resoluciones de ejercicios sobre los temas desarrollados en teoría.

VIII - Regimen de Aprobación

1) Sistema de regularidad.

- . Es obligatoria la asistencia al 80% de las clases.
- . Aprobación de dos evaluaciones parciales con un porcentaje no inferior al 60%. Cada una de ellas tendrá una recuperación.
- . En caso de no aprobar alguna de las evaluaciones parciales, podrá lograr la condición de regular, rindiendo una evaluación general que consiste en los temas evaluados en las dos pruebas.
- . Los estudiantes que hayan obtenido la condición de regular, aprobarán la materia a través de un examen final en las fechas que el calendario académico prevé para esta actividad.

2) Sistema de promoción:

- . La materia se podrá aprobar directamente, sin el examen final, obteniendo calificaciones no inferiores al 70% en cada una de las evaluaciones parciales o en las recuperaciones y aprobando una evaluación integradora oral.
- . El estudiante que aprobó alguna evaluación con menos del 70% (obtuvo entre 60% y menos de 70%), puede presentarse a la correspondiente recuperación para intentar la promoción. La nota que se le considerará será la última obtenida.

3) Acerca de examen libre:

La asignatura NO admite examen libre. El dictado de la misma se desarrolla con participación activa de los estudiantes desde

el comienzo del cuatrimestre, permitiendo una evaluación continua de los mismos. Esta metodología imposibilita la correcta evaluación de esta asignatura en una instancia de examen final.

IX - Bibliografía Básica

- [1] Burden, R.L. y Douglas Faires, J. "Análisis Numérico" Ed. Internacional Thomson editores S.A. 2002
- [2] Hahn, Brian y Valentine, Daniel. "Essential MATLAB for Engineers and Scientists". Elsevier 2019
- [3] Pérez López, Cesar "Matlab y sus aplicaciones en las Ciencias y la Ingeniería" Pearson, Prentice Hall 2002
- [4] "Matlab Guía de usuario" Versión 4 The MathWorks Inc. Prentice Hall 1995

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Atkinson, K. "An Introduction to Numerical Analysis" J. Wiley 1989
- [2] Kinkaid D., Cheney W., "Numerical Analysis", Brooks/Cole 1996

XI - Resumen de Objetivos

Desarrollar en el estudiante:

- . Capacidad de reconocer los problemas que requieren de técnicas numéricas para su solución.
- . Habilidades en el uso del software MatLab.

Al finalizar le curso el estudiante deberá ser capaz de:

- . Distinguir entre el modelo matemático y el modelo numérico a resolver.
- . Estimar e interpretar los errores introducidos al formular matemáticamente un modelo y su solución numérica.
- . Seleccionar y aplicar algoritmos de métodos numéricos y describir las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

XII - Resumen del Programa

Tema 1:

Preliminares matemáticos. Aritmética finita. Errores de redondeo y aritmética de una computadora. Algoritmos y convergencia. Introducción al MatLab.

Tema 2:

Solución de ecuaciones en una variable. Algoritmo de la bisección. Iteración de punto fijo. Método de Newton-Raphson. Análisis de error para los métodos iterativos. Aceleradores de convergencia. Ceros de polinomios y el método de Muller. Implementación de algoritmos en MatLab.

Tema 3:

Interpolación y aproximaciones polinomiales. Polinomio de Taylor. Polinomio interpolador de Lagrange. Interpolación de Hermite. Implementación de algoritmos en MatLab.

Tema 4:

Diferenciación e integración numéricas. Elementos de la integración numérica. Formula del Trapecio y de Simpson. Relación con polinomios interpoladores. Análisis de errores. Implementación de algoritmos en MatLab.

Tema 5:

Sistemas de ecuaciones lineales. Método de eliminación de Gauss. Determinante de una matriz. Factorización de matrices. Implementación de algoritmos en MatLab.

Tema 6:

Métodos iterativos en el álgebra matricial. Normas de vectores y de matrices. Vectores y valores característicos. Métodos iterativos para resolver sistemas lineales. Estimación del error y refinamientos iterativos. Implementación de algoritmos en MatLab.

XIII - Imprevistos

De ocurrir algún imprevisto, se resolverá, sin afectar los derechos de los estudiantes.

XIV - Otros

-
