

PROGRAMA DE ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Sigla	CIV - 3031
Nombre Asignatura	Métodos Numéricos
Créditos	4
Duración	192 horas pedagógicas
Semestre	6to semestre
Requisitos	Programación Aplicada (CIV – 1006), Ecuaciones Diferenciales (MAT – 1005)
Horas Teóricas	4 horas pedagógicas
Horas Ayudantía	2 horas pedagógicas
Horas Laboratorio	0 horas pedagógicas
Horas Taller	0 horas pedagógicas
Horas de Estudio Personal	6 horas pedagógicas
Área curricular a la que pertenece la asignatura	Área de Formación Disciplinar – Ciencias de la Ingeniería
N° y año Decreto Programa de Estudio	2/2020
Carácter de la asignatura	Obligatoria
N° máximo de estudiantes	50 alumnos

II. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

Esta asignatura ubicada en el sexto semestre, tributa al Perfil de Egreso Profesional de la carrera de Ingeniería Civil de manera formativa. Se trata de una asignatura teórico-práctica perteneciente al área de formación obligatoria del Plan de Estudios, enmarcada en el eje de Formación Profesional, específicamente en el área de Formación de especialidad. Permite al estudiante desarrollar y asimilar los principios fundamentales detrás de los métodos numéricos de uso frecuente, de manera que pueda reconocer, comprender, programar y utilizar las herramientas adecuadas y que le permitan resolver problemas de Ingeniería Civil.

Las competencias con que esta asignatura aporta al perfil de egreso del estudiante son:

- (CGFF5) Demuestra capacidad de análisis, abstracción, síntesis y reflexión crítica con el objetivo de resolver problemas, construir conocimiento y desarrollar autoaprendizaje, tanto a nivel individual como en el trabajo en equipos interdisciplinarios.

- (CED1) Utiliza los conocimientos de las ciencias básicas para comprender, plantear y resolver modelos matemáticos asociados a fenómenos y procesos físicos relacionados con el campo de la Ingeniería Civil.
- (CED2) Demuestra un pensamiento lógico-deductivo que le permite enfrentar metódicamente problemas multidisciplinares que requieren la capacidad analítica del ingeniero.
- (CED3) Domina la base conceptual y las herramientas de análisis del área de las ciencias de la ingeniería para estudiar y resolver problemas de Ingeniería Civil y aquellos que trascienden el ámbito de la especialidad.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)

El estudiante:

- RA1: Comprende los principios básicos de algunos métodos numéricos utilizados para resolver problemas lineales y algunos problemas no lineales en Ingeniería.
- RA2: Aplica adecuadamente dichos métodos en el contexto del problema a resolver para obtener de manera óptima el resultado correcto de una función que modele un problema físico.
- RA3: Describe y analiza los resultados obtenidos a partir de un programa computacional para analizar problemas de ingeniería complejos que involucran gran cantidad de datos.

IV. CONTENIDOS o UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I. Introducción

- Solución de problemas matemáticos
- Tipos de error
- Precisión y exactitud

UNIDAD II. Interpolación y ajuste de curvas

- Interpolación por: polinomios de Newton y polinomios de Lagrange
- Aproximación por tramos: Lineal, cuadrática y cúbica
- Regresión por mínimos cuadrados
- Linearización de relaciones no lineales

UNIDAD III. Solución de ecuaciones lineales

- Pivoteo parcial y escalador
- Método de eliminación de Gauss Simple
- Métodos de Cholesky
- Método descomposición LU
- Métodos iterativos: Gauss-Seidel, Jacobi, Relajación, Punto fijo

UNIDAD IV. Solución de ecuaciones no lineales

- Método de Bisección
- Método de la Falsa Posición o Regula-falsi
- Método de Newton-Raphson
- Método de la Secante

UNIDAD V. Diferenciación e Integración Numérica

- Diferenciación numérica: hacia adelante, hacia atrás y centrada
- Integración numérica: Regla Trapezoidal y de Simpson

UNIDAD VI. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias

- Método de Euler
- Método Modificado de Euler o Método del Punto Medio
- Método de Newmark

UNIDAD VII. Solución de ecuaciones en derivadas parciales

- Diferencias Finitas: Ecuación de difusión del calor. Problema estático

V. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

A través de la participación activa de los estudiantes durante las clases, se irán tratando los diferentes conceptos involucrados. Se enfatiza la realización de ejercicios de análisis, desarrollados de forma individual o en grupos de discusión, favoreciendo a la reflexión y espíritu crítico sobre el proceso de análisis, síntesis y utilización de la información entregada. El proceso se apoyará por el profesor o ayudante.

VI. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se contemplan las siguientes evaluaciones de los resultados de aprendizaje:

- Evaluaciones sumativas (controles, pruebas, trabajos y/o proyectos).
- Evaluaciones formativas (ejercicios aplicados, trabajos grupales y/o casos de estudio).

Las evaluaciones serán escritas y/u orales, presenciales y/o no presenciales, según las disposiciones del profesor.

VII. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

1. Bibliografía básica

- Chapra, S. y Canale R. P. (2015). Métodos numéricos para ingenieros. Ciudad de México, México: MC Graw Hill.
- Burden, R. y Faires, J. D. (2002). Análisis numérico. Cuernavaca, México. Cengage Learning.
- Press, W. H., Teulosky, S.A., Vetterlin, W.T. y Flannery, B.P.(2007). Numerical Recipes (Tercera edición). Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.3
- Conte, S.D. y De Boor, C.(1980). Análisis numérico elemental: Un enfoque algorítmico (Segunda edición). Ciudad de México, México: Mc Graw-Hill

2. Bibliografía complementaria

- Alfio M., Quarteroni, A. M., Saleri, F. y Gervasio, P. (2010). Scientific Computing with MATLAB and Octave (Tercera edición). Heidelberg, Alemania: Springer.

- Moler, C.B.(2011). Numerical Computing with MATLAB (Segunda edición) Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos: Society for Industrial and Applied Mathematics

3. Recursos didácticos

- Guías de estudio y apuntes confeccionados por el profesor.
- Material en Aula Virtual.

Académico responsable de la elaboración del programa: C. Marcela González B.

Fecha de elaboración del programa: Noviembre 2019