



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



## SÍLABO

### I. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1. Nombre de la Asignatura : **MÉTODOS NUMÉRICOS**
- 1.2. Código de la Asignatura : SOE0618
- 1.3. Ciclo Académico : VI
- 1.4. Créditos : 03
- 1.5. Horas semanales : 04 horas (Teoría: 02 horas / Práctica: 02 horas)
- 1.6. Duración del Ciclo : 17 semanas
- 1.7. Pre Requisito : SOE0411, SOE0414
- 1.8. Tipo de Asignatura : OBLIGATORIO
- 1.9. Semestre Académico : 2022-B

### II. SUMILLA

Orienta los fundamentos de cálculo, buscar aproximar la solución de problemas aplicados a la ingeniería.

### III. COMPETENCIAS

#### **COMPETENCIA GENERAL**

3.1. **Reconoce y Comprende** los diversos modelos, métodos y técnicas de aproximación para la localización de raíces y soluciones, la interpolación, el ajuste de datos, la derivación, integración numérica, extrapolación y las ecuaciones diferenciales ordinarias. **Aplica y evalúa** con precisión estas técnicas y métodos para resolver problemas reales, **valorando** la importancia de estas herramientas y su aprovechamiento en la toma de decisiones en su desempeño académico y profesional.

#### **3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

3.2.1. **Reconoce y comprende** el uso del teorema del valor intermedio y el método gráfico en la localización de raíces de funciones y soluciones de sistemas no lineales 2x2. **Analiza y aplica** esta localización en los diversos algoritmos de aproximación de las mismas, **valorando** su utilidad en el método de Bairstow para aproximar las raíces complejas de polinomios.

3.2.2. **Reconoce y comprende** la obtención y uso de los polinomios de interpolación y de la función obtenida por mínimos cuadrados para un ajuste de datos. **Analiza y aplica** los métodos de Lagrange, por Diferencias Divididas y de Neville. Asimismo, la obtención de funciones por ajuste lineal, polinomial, exponencial y otros, **valorando** su utilidad de este polinomio o función como representativa de un conjunto de datos obtenidos en forma experimental.

3.2.3. **Reconoce y comprende** el uso de las fórmulas de derivación e integración numérica y la técnica de extrapolación de Richardson. **Analiza y aplica** los métodos de derivación con paso hacia delante, hacia atrás y por diferencia central; asimismo los métodos aproximados de integración definida por trapecios, de Simpson y por cuadratura Gaussiana, **valorando** su utilidad por la información incompleta que se tiene en el caso de derivación y de la imposibilidad de tener su valor exacto (en algunas integrales definidas) en el caso de la integración.

3.2.4. **Reconoce y comprende** un problema de valor inicial de una ecuación diferencial ordinaria. **Analiza y aplica** los métodos de Euler, Taylor y de Runge-Kutta para resolver por aproximación estos PVI, **valorando** su utilidad ante la imposibilidad (en algunos casos) de resolver estos problemas de valor inicial en forma exacta.

#### **IV. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

**Por parte del maestro;** el método tendrá un carácter inductivo-deductivo, intuitivo, activo y flexible; usando las técnicas de exposición participativa y trabajos de grupo, siguiendo el plan de la hoja de ruta educativa.

**Por parte de los estudiantes;** participarán activamente en clase, a nivel individual y grupal; realizarán trabajos permanentes de aplicación de estrategias en un contexto de aprendizaje significativo y experiencial, según la hoja de ruta educativa.

## V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

5.1. UNIDAD I: El T.V.I.; Localización de raíces y soluciones; el método gráfico para la localización de raíces y soluciones; Algoritmos de aproximación de raíces de ecuaciones y soluciones de sistemas no lineales  $2 \times 2$ ; método de Bairstow.

| SESIÓN | CONTENIDOS CONCEPTUALES   | ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS                 |   | EVALUACIÓN   |  |
|--------|---|--|---|--|--|
|        |   | MÉTODOS                                | TÉCNICAS  | CRITERIOS  | INSTRUMENTOS   |
| 1      | -El T.V.I.<br>-Localización de raíces<br>-El método gráfico               | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación del T.V.I. y del método gráfico para la localización de raíces            | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
| 2      | -Algoritmos de aproximación:<br>-Bisección<br>-Falsa posición<br>-Secante | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación de los Algoritmos de aproximación por Bisección, Falsa posición y Secante | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
| 3      | -Newton<br>-Punto Fijo<br>-Aitken   | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación de los métodos de Newton, Punto Fijo y Aitken                             | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |

|   |  |  |   |  |  |
|---|--|--|---|--|--|
| 4 | -Localización de soluciones para sistemas no lineales<br>-Algoritmos de aproximación:<br>-Newton para sistemas 2x2<br>-Punto Fijo para sistemas 2x2<br>-Bairstow para raíces complejas de polinomios | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación de los Algoritmos de aproximación de Newton y Punto Fijo para sistemas 2x2. Asimismo del método de Bairstow | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
|---|--|--|---|--|--|

## 5.2. UNIDAD II: Interpolación Polinomial; Ajuste de Datos.

| SESIÓN | CONTENIDOS CONCEPTUALES  | ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS                 |   | EVALUACIÓN  |  |
|--------|--|--|---|---|--|
|        |  | MÉTODOS                                | TÉCNICAS  | CRITERIOS   | INSTRUMENTOS   |
| 1      | -Por LaGrange<br>-Por diferencias divididas<br>-Por Neville                              | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación de los métodos de LaGrange, por diferencias divididas y por Neville                                  | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
| 2      | -Ajuste lineal<br>-Ajuste polinomial<br>-Ajuste exponencial                              | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación de los modelos de Ajuste lineal, Ajuste polinomial y Ajuste exponencial                              | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
| 3      | -Otros ajustes en una variable<br>-Ajuste multilíneal<br>-Otros ajustes multifuncionales | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación de los modelos de Otros ajustes en una variable, Ajuste multilíneal y Otros ajustes multifuncionales | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |

## 5.3. UNIDAD III: Derivación numérica; Integración numérica; La Técnica de Extrapolación.

| SESIÓN | CONTENIDOS CONCEPTUALES  | ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS                 |   | EVALUACIÓN   |  |
|--------|--|--|---|--|--|
|        |  | MÉTODOS                                | TÉCNICAS  | CRITERIOS  | INSTRUMENTOS   |
| 1      | -Paso hacia adelante<br>-Paso hacia atrás<br>-Por diferencia central<br>-Otros modelos | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación de las fórmulas de aproximación de la derivada por paso hacia adelante, hacia atrás, por diferencia central y otros | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
| 2      | -Método del trapecio<br>-Regla de Simpson 1/3<br>-Regla de Simpson 3/8                 | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica                       | Comprensión y aplicación del Método del trapecio, Simpson 1/3 y Simpson 3/8  | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
| 3      | -Cuadratura Gaussiana<br>-Otras cuadraturas  | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica                       | Comprensión y aplicación del método por Cuadratura Gaussiana y otras cuadraturas   | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |

|   |                              |  |   |   |  |
|---|------------------------------|--|---|---|--|
| 4 | -La técnica de Extrapolación | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica | Comprensión y aplicación de la Técnica de Extrapolación | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
|---|------------------------------|--|---|---|--|

#### 5.4. UNIDAD IV: Ecuaciones diferenciales ordinarias; El problema de valor inicial.

| SESIÓN | CONTENIDOS CONCEPTUALES  | ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS                 |   | EVALUACIÓN   |  |
|--------|--|--|---|--|--|
|        |  | MÉTODOS                                | TÉCNICAS  | CRITERIOS  | INSTRUMENTOS   |
| 1      | -Método de Euler<br>-Métodos de Taylor de orden dos, orden tres y orden superior | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación del Método de Euler, los Métodos de Taylor de orden dos, orden tres y de orden superior | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
| 2      | -Método de Runge-Kutta de orden dos<br>-Método de Runge-Kutta de orden cuatro    | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica                       | Comprensión y aplicación de los Métodos de Runge-Kutta de orden dos y de orden cuatro                            | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
| 3      | -Método Predictor-corrector  | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación del método predictor-corrector  | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |
| 4      | -Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior                           | -Inductivo<br>-Deductivo<br>-Intuitivo | -Exposición participativa<br>-Prácticas según guías de práctica<br>-Técnicas grupales | Comprensión y aplicación de los modelos de solución de Ecuac. Diferen. Ordinarias de orden superior              | -Examen escrito<br>-Práctica calificada<br>-Guía de práctica |

## **VI. FUENTES DE INFORMACIÓN GENERAL**

### **Libros:**

1. **APAZA HERRERA, PABLO.** Métodos Numéricos Parte 1, Lima: Gráfica Santa Úrsula, Segunda Edición, 1989.
2. **BURDEN, RICHARD Y FAIRES, DOUGLAS.** Análisis Numérico, México: Grupo Editorial Iberoamericana S. A. de C. V., Tercera Edición, 1995.
3. **CHAINSKAIA, LIUDMILA Y DOIG, ELIZABETH.** Elementos de Análisis Numérico, Lima: Fondo Editorial de la P.U.C.P., Primera Edición, 1999.
4. **CHAPRA, STEVEN Y CANALE, RAYMOND.** Métodos Numéricos para Ingenieros, México: McGraw-Hill Interamericana de México S.A. de C.V., Primera Edición, 1992.
5. **NAKAMURA, SHOICHIRO.** Métodos Numéricos Aplicados con Software, México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., Primera Edición, 1992.
6. **NAKAMURA, SHOICHIRO.** Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab, México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., Primera Edición, 1997.
7. **STOER, J. Y BULIRSCH, R.** Introduction to Numerical Analysis, New York: Springer-Verlag, Second Edition, 1993.
8. **SMITH, W. A.,** Análisis Numérico, México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 1988.
9. **SCHEID, F Y DI CONSTANZO, R.** Teoría y Problemas de Análisis Numérico, México: McGraw-Hill Interamericana de México S. A. de C.V., 1991.
10. **ROCHA FERNÁNDEZ, VÍCTOR.** Condiciones Adicionales para la aceleración de la Convergencia del Algoritmo de Newton-Raphson para un Sistema No-Lineal de Ecuaciones  $nxn$  y la construcción de su Algoritmo. UNAC-Callao-Perú, 2005.
11. **ROCHA FERNÁNDEZ, VÍCTOR.** Construcción de un Algoritmo bajo Condiciones Adicionales para Acelerar la Convergencia del Algoritmo de Newton para resolver un Sistema No-Lineal de Ecuaciones  $nxn$ . UNAC-Callao-Perú, 2006.

## VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

En el aspecto formal, legal y normativo, se asume el criterio de evaluación permanente, formativa, reflexivo procesual e integral con carácter cognitivo y meta cognitivo, en conformidad con el reglamento y estatuto de la Universidad.

En el aspecto funcional y operativo se asumen los criterios del sistema florecer, portafolio correspondiente a comprensión y aplicación de los contenidos expresados en la evaluación portafolio con sus hojas de transferencia y trabajos de aplicación con carácter aditivo, siendo la presencia física y psicológica, crucial para la aprobación, de la siguiente manera:

$$PF = (P_1 + P_2 + 2EP + P_3 + P_4 + 2EF) \div 8$$

Donde *PF*: Promedio Final

*P*<sub>1</sub>: Nota de la primera práctica calificada

*P*<sub>2</sub>: Nota de la segunda práctica calificada

*EP*: Nota del examen parcial

*P*<sub>3</sub>: Nota de la tercera práctica calificada

*P*<sub>4</sub>: Nota de la cuarta práctica calificada

*EF*: Examen Final

Si  $PF \leq 10$ , el alumno tiene derecho a rendir un nuevo examen, cuya nota reemplazará a la menor nota de los exámenes parciales y se obtendrá un nuevo promedio.