



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA**



**I. DATOS GENERALES**

- I.1. Asignatura : MÉTODOS NUMÉRICOS I
- I.2. Código : EE827
- I.3. Condición : Obligatorio
- I.4. Requisito : ES724 - EE725
- I.5. N° de Horas de Clase : 08 horas semanales
  - I.5.1. Teóricas : 04 horas semanales
  - I.5.2. Prácticas : 02 horas semanales
  - I.5.3. Laboratorio : 02 horas semanales
- I.6. N° de Créditos : 6
- I.7. Ciclo : VIII
- I.8. Semestre Académico : 2019-B
- I.9. Duración : 17 semanas
- I.10. Docente : Dr. José Edmundo Esparta Rodriguez

**II. SUMILLA**

La asignatura pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, siendo de **naturaleza** teórico-práctico y tiene como **propósito** dotar al estudiante de competencias para el manejo de métodos numéricos con fines de investigación y modelamientos haciendo uso de software aplicativos. Sus **contenidos** los organiza en las unidades didácticas: I. Soluciones de ecuaciones no lineales, soluciones numéricos de sistemas de ecuaciones lineales, interpolación y aproximación de funciones. II. Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales ordinarias. III. Elementos y volúmenes finitos. Utilización del software Matlab.

**III. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA**

**4.1. COMPETENCIAS GENÉRICAS**

El estudiante tiene una formación académica sólida en conocimientos de ciencia y tecnología aplicados a la investigación científica para resolver modelos matemáticos.

**4.2. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA**

Proporciona al estudiante de competencias para el manejo de métodos numéricos con fines de investigación y modelamientos haciendo uso de software aplicativo para resolver modelos matemáticos que se presenta.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
1. Conoce técnicas numéricas para hallar las soluciones de ecuaciones no lineales, soluciones numéricas de sistemas de ecuaciones lineales, interpolación y aproximación de funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define en Matlab: Una matriz, grafica funciones y elabora programas haciendo uso de comandos básicos.</li> <li>• Resuelve ecuaciones no lineales usando programas elaborados en Matlab.</li> <li>• Resuelve sistemas de ecuaciones lineales usando programas elaborados en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta la relación de lo aprendido con los procesos en la Ingeniería.</li> <li>• Muestra disposición al trabajo en equipo, con ética, actitud creativa y crítica.</li> </ul>

	<p>Matlab.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Halla el polinomio interpolante de un conjunto finito de puntos discretos.</li> </ul>	
<p>2. Comprende técnicas numéricas para hallar las Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales ordinarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve ecuaciones diferenciales ordinarias usando programas elaborados en Matlab.</li> <li>Desarrolla programas en Matlab para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta la relación de lo aprendido con los procesos en la Ingeniería.</li> <li>Muestra disposición al trabajo en equipo, con ética, actitud creativa y crítica.</li> </ul>
<p>3. Comprende los métodos de elementos y volúmenes finitos para resolver modelos matemáticos de ingeniería</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve modelos matemáticos de ingeniería usando conceptos básicos de elementos y volúmenes finitos.</li> <li>Desarrolla programas en Matlab usando elementos y volúmenes finitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta la relación de lo aprendido con los procesos en la Ingeniería.</li> <li>Muestra disposición al trabajo en equipo, con ética, actitud creativa y crítica</li> </ul>

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

##### UNIDAD I. Soluciones de ecuaciones no lineales, soluciones numéricas de sistemas de ecuaciones lineales, interpolación y aproximación de funciones

**DURACIÓN:** 4 Semanas  
**FECHA DE INICIO:** 12/08/2019  
**FECHA DE TÉRMINO:** 06/09/2019

##### CAPACIDAD DE LA UNIDAD:

##### CAPACIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- C1.** Resuelve ecuaciones no lineales utilizando técnicas numéricas a través de programas hechos en Matlab  
**C2.** Identifica el problema y propone el título del trabajo de investigación. Desarrolla y presenta el avance parcial.

##### CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

- C3.** Con los métodos iterativos el estudiante estará en condiciones de resolver cualquier problema no lineal

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1ra. Semana del 12 al 16 de agosto	<p><b>SESIÓN 1:</b> Métodos de bisección.</p> <p><b>SESIÓN 2:</b> Método del punto fijo</p> <p><b>SESIÓN 3: Laboratorio:</b> Matrices y gráfica de funciones en Matlab. Formación de grupos.</p>	<p>Expresa e Interpreta geoméricamente los métodos de bisección, punto fijo y Newton.</p> <p>En Matlab define una matriz y grafica funciones.</p>	<p>Manifiesta interés en el uso de Matlab.</p>	<p>Resuelve ejercicios didácticos sobre la definición de matrices y gráfica de funciones en Matlab</p>

<p>2da. Semana del 19 al 23 de agosto</p>	<p><b>SESIÓN 1:</b> Método Newton, y de la secante.</p> <p><b>SESIÓN 2:</b> Método de Posición falsa.</p> <p><b>SESIÓN 3:</b> Laboratorio: Elaboración de Programas y function. Uso de if, while y for.</p> <p>Entrega de tema del Trabajo de investigation</p>	<p>Expresa e interpreta los métodos de la secante, posición falsa, problema de dos puntos y orden de convergencia. Elabora programas y function usando if, while y for.</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab.</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>
<p>3ra. Semana Del 26 al 30 de agosto</p>	<p><b>SESIÓN 1:</b> Aceleración de convergencia. Métodos de punto fijo .</p> <p><b>SESIÓN 2:</b> Método de Newton para sistemas de ecuaciones no lineales y punto fijo multivariable</p> <p><b>SESIÓN 3: Laboratorio</b> Elaboración de programas de bisección, punto fijo y Newton</p>	<p>Conoce y comprende la aceleración de convergencia, métodos de punto fijo y Newton para sistemas. Comprende los programas de bisección, punto fijo y Newton</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>
<p>4ta. Semana del 02 al 06 de setiembre</p>	<p><b>SESIÓN 1:</b> punto fijo multivariable.</p> <p><b>SESIÓN 2:</b> Sistemas de ecuaciones lineales, eliminación de Gauss, estrategias de pivoteo.</p> <p><b>SESIÓN 3: Laboratorio</b></p>	<p>Conoce y aplica propiedades para la solución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de eliminación, en problemas</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>

**UNIDAD II. Soluciones numéricas de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, interpolación y aproximación de funciones**

**DURACIÓN:** 3 Semanas  
**FECHA DE INICIO:** 09/09/2019  
**FECHA DE TÉRMINO:** 27/09/2019

**CAPACIDAD DE LA UNIDAD:**

**CAPACIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

**C1.** Resuelve sistema de ecuaciones no lineales utilizando técnicas numéricas a través de programas hechos en Matlab y halla polinomios interpelantes.

**C2.** Identifica el problema y propone el título del trabajo de investigación. Desarrolla y presenta el avance parcial.

## CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

**C3.** Con los métodos iterativos para sistema de ecuaciones el estudiante estará en condiciones de resolver cualquier problema de sistema de ecuaciones lineales y no lineales.

<p>5ta. Semana del 09 al 13 de setiembre.</p>	<p><b>SESIÓN 1:</b> Normas de vectores y matrices. Valores y vectores propios.</p> <p><b>SESIÓN 2:</b> Métodos iterativos para resolver sistemas lineales: Métodos de Jacobi y Gauss Seidel <b>PRIMERA PRÁCTICA CALIFICADA.</b></p> <p><b>SESIÓN 3: Laboratorio:</b> El uso de comando de Matlab <code>norm(x)</code>, <code>[Q,D]=eig(A)</code>, para hallar los autovalores y autovectores.</p>	<p>Conoce y aplica métodos iterativos para resolver sistemas lineales en problemas. Conoce comandos en Matlab para hallar valores propios, vectores propios y normas.</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>
<p>6ta. Semana del 16 de abril al 20 de setiembre.</p>	<p><b>SESIÓN 1:</b> Método de Gauss Seidel.</p> <p><b>SESIÓN 2:</b> Polinomio de interpolación de Lagrange.</p> <p><b>SESIÓN 3: Laboratorio:</b> Elaboración de programas de Método Jacobi y Gauss. Polinomio de interpolación de Lagrange</p>	<p>Determina y aplica polinomio de interpolación de Lagrange a problemas. Elabora programas que resuelven sistemas lineales por métodos iterativos.</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab.</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>
<p>7ma. Semana del 23 al 27 de setiembre.</p>	<p><b>SESIÓN 1:</b> Interpolación por diferencias divididas, diferencias finitas y el polinomio de Newton.</p> <p><b>SESIÓN 2:</b> Método de Aitken Neville</p> <p><b>SESIÓN 3: Laboratorio</b> Elaboración de programas para polinomios interpolantes</p> <p>Avance al 50% del trabajo de investigación</p>	<p>Determina y aplica polinomios de interpolación a problemas. Usa programas en Matlab para ilustrar los contenidos conceptuales</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>
<p>8va. Semana del 30 al 04 de octubre.</p>	<p><b>EXAMEN PARCIAL</b></p>			

**UNIDAD III. Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales ordinarias.****Duración:** 4 semanas.**Fecha de inicio:** 07/10/2019**Fecha de término:** 01/11/2019**CAPACIDAD DE LA UNIDAD:****CAPACIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

**C1.** Conoce, comprende y aplica las técnicas numéricas para hallar soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales ordinarias

**C2.** Desarrolla y consulta el avance del trabajo de investigación de acuerdo al formato de la unidad de investigación

**CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

**C3.** Con los métodos para ecuaciones diferenciales ordinaria el estudiante estará apto para resolver cualquier problema de EDO.

<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>	<b>CONTENIDO ACTITUDINAL</b>	<b>INDICADORES</b>
9na. Semana del 07 al 11 de octubre.	<b>SESIÓN 1:</b> Problemas de valor inicial. <b>SESIÓN 2:</b> Método de Euler. Métodos de Taylor de orden superior. <b>SESIÓN 3: Laboratorio:</b> Programas Método de Euler y Taylor.	Conoce y comprende problemas de valor inicial, y método Taylor Usa Matlab para ilustrar los contenidos conceptuales	Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab	Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab
10ma. Semana del 14 al 18 de octubre.	<b>SESIÓN 1:</b> Métodos de Euler Modificado. <b>SESIÓN 2:</b> Método de Runge-Kutta de cuarto orden caso escalar. <b>SESIÓN 3: Laboratorio:</b> Programas de Método de Euler y Runge Kutta.	Conoce y comprende método de Euler Modificado y Runge Kutta de cuarto orden. Usa Matlab para ilustrar los contenidos conceptuales	Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab	Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab
11va. Semana del 21 al 25 de octubre.	<b>SESIÓN 1:</b> Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. <b>SESIÓN 2:</b> Método de Runge Kutta para un sistema de dos ecuaciones diferenciales ordinarias. <b>SESIÓN 3: Laboratorio:</b> Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior con ode23, ode45, problemas de aplicación Programa de Taylor para	Comprende las ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior, sistemas de ecuaciones diferenciales y método de Runge Kutta para sistemas Usa Matlab para ilustrar los contenidos conceptuales	Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab	Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab

	sistemas.			
12va. Semana del 28 al 01 de noviembre.	<p><b>SESIÓN 1:</b> Formulación de problemas de valores en la frontera.</p> <p><b>SESIÓN 2: Segunda práctica calificada.</b></p> <p><b>SESIÓN 3: Laboratorio:</b> Programa de Runge Kutta para sistemas de ecuaciones diferenciales, problemas de aplicación.</p>	<p>Comprende la formulación de problemas de valores en la frontera. Usa Matlab para ilustrar los contenidos conceptuales</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>

#### UNIDAD IV. Elementos y volúmenes finitos

**DURACIÓN:** 3 semanas

Fecha de inicio: 04/11/2019

Fecha de término: 22/11/2019

#### CAPACIDAD DE LA UNIDAD:

#### CAPACIDAD DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

**C1.** Conoce, comprende y aplica Elementos y volúmenes finitos para resolver modelos matemáticos

#### CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

**C3.** Desarrolla y presenta el informe final del trabajo de investigación de acuerdo al formato de la unidad de investigación

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
13va. Semana del 04 al 08 de noviembre.	<p><b>Sesión 1:</b> Método del elemento finito, el enfoque general.</p> <p><b>Sesión 2:</b> Aplicación del elemento finito en una dimensión.</p> <p><b>Sesión 3: Laboratorio</b> Algoritmos y programas</p>	<p>Conoce definiciones, propiedades de elemento finito. Usa Matlab para ilustrar los contenidos conceptuales</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>
14va. Semana del 11 al 15 de noviembre.	<p><b>Sesión 1:</b> Problemas bidimensionales elementos finitos.</p> <p><b>Sesión 2:</b> Volúmenes finitos aplicado en una ecuación hiperbólica 1D conceptos básicos. Sistemas hiperbólicos lineales 1D.</p> <p><b>Sesión 3: Laboratorio</b> Segunda práctica calificada de</p>	<p>Conoce problemas bidimensionales de elementos finitos. Usa Matlab para ilustrar los contenidos conceptuales</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>

	laboratorio.			
15va. Semana del 18 al 22 de noviembre.	<p><b>Sesión 1:</b> Un primer esquema para la ecuación del transporte: incondicionalmente inestable. Método de Lax-Friedrich.</p> <p><b>Sesión 2:</b> Entrega del trabajo de investigación al 100% y exposición.</p> <p><b>Sesión 3: Laboratorio:</b></p> <p>Programa usando Lax-Friedrich</p>	<p>conoce y comprende un primer para la ecuación de transporte</p> <p>Usa Matlab para ilustrar los contenidos conceptuales</p>	<p>Manifiesta interés en la solución de problemas usando Matlab</p>	<p>Resuelve ejercicios usando programas elaborados en Matlab</p>
16va. Semana del 25 al 29 de noviembre.	<b>Examen Final</b>			
17va. Semana del 02 al 06 de noviembre.	<b>Examen Sustitutorio</b>			

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

### 4.3. Estrategias centradas en la enseñanza

- IV.1.1. Clase expositiva
- IV.1.2. Exposición problemática
- IV.1.3. Demostración

### IV.2. Estrategias centradas en el aprendizaje

- IV.2.1. Dinámicas grupales. Talleres
- IV.2.2. Exposición dialogada
- IV.2.3. Listados de ejercicios y problemas adicionales para que el estudiante complete y profundice su conocimiento.

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

- a. Equipos informáticos
- b. Fuentes de información
- c. Multimedia
- d. Separatas

## VII. EVALUACIÓN

La evaluación es un componente del proceso formativo que implica el recojo de información sobre los rendimientos y desempeños del estudiante. Permite el análisis para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso.

**Antes:** evaluación inicial, para recoger los saberes que posee el estudiante para asumir la asignatura y se aplica con una prueba de entrada cuyo resultado no interviene en el cálculo de la calificación de la asignatura.

**Durante:** se evalúa el desempeño del estudiante en el cumplimiento de tareas académicas de manera procesal (monografías, proyectos, planes, estudios de mercado, etc.) que originan la nota de proceso.

**Final:** evalúa los productos del aprendizaje, al finalizar una o más unidades de aprendizaje, usándose la prueba escrita como instrumento de medición (examen parcial y examen final).

Para efectos de calcular el resultado final de la evaluación asignatura, se utiliza la siguiente fórmula:

	<b>PONDERACIÓN (%)</b>
• Examen Parcial escrito del programa silábico	30
• Examen Final escrito restante del sílabo	30
• Promedio de Prácticas y Laboratorio.	25
• Trabajo de Investigación Formativa.	15

Para efectos de calcular el resultado final de la evaluación de la asignatura, se utiliza la siguiente fórmula:

$$PF = 0,30 EP + 0,30 EF + 0,25 PPL + 0,15 TIF$$

Donde:

PF: Nota Final

EP: Examen Parcial.

EF: Examen Final.

PPL: Promedio de Prácticas Calificadas y Laboratorios.

TI: Trabajo de Investigación Formativa (Presentación y exposición).

La escala de calificación es de cero (0) a veinte (20), siendo la nota mínima aprobatoria de 10,5 que equivale a once (11) y que debe ser registrado en el Acta Final.

El estudiante de pregrado, que al final del periodo académico excede el 30% de inasistencias, sobre el total de horas de clases programadas, será desaprobado en la asignatura.

Si la nota final  $NF \geq 05$  rendirá un examen sustitutorio (ES); que reemplaza al menor calificativo de EP o EF.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### ➤ BÁSICA

- Steven C. Chapra. "**Métodos Numéricos para Ingenieros**". Ed. MC. Gram-Hill Interamericana. México 2007.
- Richard L. Burden & J. Douglas Faires "**Análisis Numérico**". Cengage Learning Editores, S.A. México 2011.

### ➤ COMPLEMENTARIA

- Shoihiro Nakamura. "**Análisis Numérico con Visualización Gráfica con Matlab**". Prentice-Hall. México 2000
- Antonio Nieves "**Métodos Numéricos aplicados a la ingeniería**". Ed. Continental S.A México 2005.  
Curtis F. Gerald "**Análisis Numérico con aplicaciones**". Ed. Pearson Prentice Hall. México 2000



➤ **CIBERNÉTICA**

<https://disi.unal.edu.co/~letorress/MetNum/LiMetNu2.pdf>

Metodos numericos para ingenieria  
Ing. Ricardo seminario vasquez

<http://departamento.us.es/edan/php/asig/GRABIO/GBM/Tema4.pdf>

Departamento de ecuaciones diferenciales y análisis numérico  
Universidad de sevilla

<https://www.um.es/docencia/vjimenez/ficheros/textos/metodosnumericos.pdf>

La universidad de murcia

<http://www.ehu.es/~mepmufov/html/Parte1.pdf>

Universidad del País Vasco

Bellavista Agosto del 2019

Profesor  
Dr. José Edmundo Esparta Rodriguez