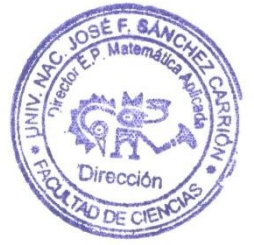


Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA



SÍLABO POR COMPETENCIAS
MODALIDAD PRESENCIAL

Curso: ANÁLISIS NUMÉRICO II

DOCENTE: Herrera Vega, Héctor Alexis

SEMESTRE 2026 - I

SÍLABO DE ANÁLISIS NUMÉRICO II

I. DATOS GENERALES.

Línea de la Carrera	Cursos complementarios especializados
Créditos	4
Código del curso	455
Horas semanales	Horas totales: 05 Teóricas: 03 Prácticas: 02
Ciclo	VIII

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

SUMILLA:

Funciones Splines e interpretación no lineal. Problemas de valor inicial de ecuaciones diferenciales ordinarias. Problemas de valor en la frontera de ecuaciones diferenciales ordinarias. Solución aproximada de ecuaciones diferenciales parciales

DESCRIPCION DEL CURSO

Análisis Numérico II se centra en el estudio y aplicación de métodos numéricos avanzados para la aproximación de funciones y la resolución de problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales. Se organiza en cuatro unidades didácticas: interpolación no lineal mediante funciones *splines*, problemas de valor inicial en ecuaciones diferenciales ordinarias, problemas de valor de frontera en ecuaciones diferenciales ordinarias y métodos numéricos para ecuaciones diferenciales parciales. El curso fomenta el análisis riguroso de los algoritmos, considerando criterios de convergencia, estabilidad y eficiencia, a fin de garantizar soluciones confiables en el ámbito científico y tecnológico.

III. CAPACIDADES AL FINAL DE LA ASIGNATURA:

UNIDAD	CAPACIDADES DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
I	Teniendo en cuenta situaciones en contextos reales, construye y aplica modelos de interpolación no lineal mediante splines para aproximar funciones y datos experimentales	Funciones Splines e interpretación no lineal	1 – 4
II	Ante situaciones de modelamiento matemático, resuelve numéricamente problemas de valor inicial de EDO utilizando algoritmos de un paso y multipasos, evaluando precisión y estabilidad	Problemas de valor inicial de ecuaciones diferenciales ordinarias	5 – 8
III	En base a ejemplos relacionados con su especialidad, aplica métodos numéricos adecuados para resolver problemas de valor de frontera en EDO en contextos de ingeniería y ciencias aplicadas.	Problemas de valor en la frontera de ecuaciones diferenciales ordinarias	9 – 12
IV	Implementa métodos numéricos para la solución aproximada de EDP en modelos matemáticos de difusión, propagación y equilibrio	Solución aproximada de ecuaciones diferenciales parciales	13 – 16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO:

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Identifica las limitaciones de la interpolación polinómica global.
2	Construye modelos de interpolación mediante <i>splines</i> lineales y cuadráticos.
3	Resuelve sistemas tridiagonales para obtener <i>splines</i> cúbicos.
4	Aplica <i>splines</i> para ajustar datos experimentales.
5	Implementa métodos de un paso para problemas de valor inicial.
6	Aplica métodos de Runge-Kutta para resolver problemas de valor inicial.
7	Emplea métodos multipasos para resolver problemas de valor inicial.
8	Analiza la estabilidad y convergencia en métodos numéricos de un paso y multipasos.
9	Distingue entre problemas de valor inicial y de frontera.
10	Aplica el método de disparo en problemas lineales de frontera.
11	Formula y aplica el método de diferencias finitas en problemas de frontera.
12	Aplica y compara métodos numéricos en problemas lineales y no lineales de frontera.
13	Clasifica y formula EDP en contextos de aplicación.
14	Aplica el método de diferencias finitas a la ecuación de calor.
15	Analiza la estabilidad y convergencia en métodos aplicados a EDP.
16	Resuelve problemas reales de ciencias e ingeniería mediante métodos numéricos para EDP.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: Teniendo en cuenta situaciones en contextos reales, construye y aplica modelos de interpolación no lineal mediante splines para aproximar funciones y datos experimentales.					
SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1	Introducción a la interpolación no lineal. Definición y propiedades de las funciones <i>splines</i>	Identifica problemas de interpolación no lineal.	Disposición crítica para cuestionar métodos polinomiales y apertura hacia nuevas técnicas	Clase expositiva y demostrativa	Explica con ejemplos concretos por qué es necesario recurrir a métodos como <i>splines</i> .
2	Definición de <i>spline</i> lineal y cuadrático. Condiciones de continuidad en los nodos.	Construye <i>splines</i> lineales y cuadráticos en ejemplos numéricos, verificando la continuidad en puntos de unión.	Desarrollo del pensamiento crítico, el orden y precisión en los cálculos intermedios.	Resolución de problemas	Resuelve ejercicios aplicados asegurando continuidad en nodos.
3	Definición de <i>spline</i> cúbico. Condiciones de suavidad de primer y segundo orden	Resuelve sistemas tridiagonales para calcular coeficientes de <i>splines</i> cúbicos.	Perseverancia frente a la resolución de cálculos extensos.	Taller interactivo. Software matemático	Construye <i>splines</i> cúbicos completos y naturales en problemas aplicados.
4	Aplicaciones de los <i>splines</i> en la aproximación de datos experimentales	Modela datos reales mediante <i>splines</i> cúbicos.	Reconoce el valor de los métodos numéricos en la resolución de problemas reales.	Debates en clase y retroalimentación	Presenta modelos de aproximación mediante <i>splines</i> y los valida con análisis de error.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
Evaluación de 4 preguntas, en base a los saberes previos y los expuestos en clase.			Presentación de trabajos de ejercicios propuestos		Participación en clase, debate o exposición.

UNIDAD DIDACTICA II: Problemas de valor inicial de EDOs.	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA II: Ante situaciones de modelamiento matemático, resuelve numéricamente problemas de valor inicial de EDO utilizando algoritmos de un paso y multipasos, evaluando precisión y estabilidad.					
	SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	5	Planteamiento de problemas de valor inicial. Métodos de Euler. Método de Heun	Implementa paso a paso los métodos de Euler y compara los resultados con soluciones analíticas simples	Valora la rigurosidad en la verificación de resultados.	Clase demostrativa	Resuelve con precisión problemas básicos usando Euler y Heun, comparando resultados con la solución exacta.
	6	Métodos de Runge-Kutta. Propiedades de consistencia y convergencia	Aplica los métodos de Runge-Kutta y analiza el error.	Perseverancia en cálculos manuales extensos.	Resolución de problemas	Demuestra la superioridad en precisión de Runge-Kutta frente a Euler en problemas numéricos.
	7	Métodos multipasos. Métodos explícitos e implícitos.	Construye las fórmulas para los métodos multipasos.	Valora la cooperación en la resolución de problemas.	Taller de resolución colaborativa	Implementa Adams-Bashforth y Adams-Moulton en contextos aplicados.
	8	Conceptos de estabilidad, convergencia y consistencia	Analiza la estabilidad en métodos de Euler y Runge-Kutta.	Responsabilidad en la elección de métodos adecuados.	Resolución de problemas teóricos	Evalúa la pertinencia de cada método según la estabilidad requerida en el problema.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
	Evaluación de 4 preguntas, en base a los saberes previos y los expuestos en clase.			Presentación de trabajos de ejercicios propuestos		Participación en clase, debate o exposición.

UNIDAD DIDACTICA III: Problemas de valor en la frontera de EDOs	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA III: En base a ejemplos relacionados con su especialidad, aplica métodos numéricos adecuados para resolver problemas de valor de frontera en EDO en contextos de ingeniería y ciencias aplicadas.					
	SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	9	Introducción a los problemas de valor de frontera (PVF)	Identifica y formula problemas de valor de frontera.	Interés en la conexión entre teoría y problemas reales.	Clases magistrales	Formula correctamente problemas de valor de frontera a partir de contextos reales.
	10	Método de Disparo	Aplica el método de disparo en problemas lineales.	Perseverancia frente a la iteración numérica.	Resolución de problemas y discusión de teoremas	Resuelve y valida soluciones obtenidas mediante el método de disparo.
	11	Método de Diferencias Finitas para PVF.	Construye esquemas de diferencias finitas en problemas lineales.	Valora el uso de herramientas tecnológicas para resolver sistemas grandes	Taller de práctica	Obtiene soluciones aproximadas a problemas de frontera con diferencias finitas, validándolas con casos simples.
	12	Aplicaciones en problemas lineales y no lineales.	Compara métodos y elige el más adecuado según el contexto.	Compromiso con la búsqueda de soluciones eficientes a problemas reales	Estudio de casos	Presenta soluciones justificadas a problemas reales de frontera, seleccionando el método más adecuado.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño	
Evaluación de 4 preguntas, en base a los saberes previos y los expuestos en clase.			Presentación de trabajos de ejercicios propuestos		Participación en clase, debate o exposición.	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA IV: Implementa métodos numéricos para la solución aproximada de EDP en modelos matemáticos de difusión, propagación y equilibrio.					
SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
13	Clasificación de las EDPs: elípticas, parabólicas e hiperbólicas.	Plantea modelos matemáticos de problemas físicos como EDP.	Rigurosidad en la formulación de modelos.	Clases magistrales, ejemplos prácticos	Modela correctamente un problema físico sencillo como una EDP con condiciones de frontera.
14	Método explícito e implícito para la ecuación de calor unidimensional	Construye esquemas en diferencias finitas para la ecuación del calor.	Perseverancia en el trabajo iterativo de aproximación.	Talleres prácticos y resolución de ejercicios	Resuelve y valida soluciones aproximadas de la ecuación de calor en casos simples.
15	Análisis de estabilidad de Von Neumann.	Verifica la estabilidad en métodos explícitos e implícitos	Actitud reflexiva frente a los límites de los métodos numéricos.	Resolución de casos prácticos	Justifica la elección de esquemas numéricos en función de su estabilidad y convergencia.
16	Aplicaciones de EDP numéricas.	Resuelve casos aplicados con diferencias finitas en 1D y 2D.	Responsabilidad en el análisis e interpretación de resultados	Estudio de casos	Presenta un problema contextualizado donde aplica métodos de diferencias finitas para una EDP, justificando el método elegido.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
Evaluación de 4 preguntas, en base a los saberes previos y los expuestos en clase.			Presentación de trabajos de ejercicios propuestos		Participación en clase, debate o exposición.

UNIDAD DIDACTICA IV: Solución aproximada de EDPs

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

6.1 MEDIOS ESCRITOS

- ✓ Apuntes de clase, guías de ejercicios y problemas resueltos.
- ✓ Libros de texto especializados en análisis numérico y métodos computacionales.

6.2 MEDIOS VISUALES

- ✓ Videos explicativos de métodos numéricos y simulaciones gráficas.
- ✓ Presentaciones en PowerPoint.

6.3 MEDIOS ELECTRONICOS

- ✓ Plataforma Moodle (foros, cuestionarios, entregas digitales).
- ✓ Recursos multimedia interactivos (GeoGebra, simuladores online).

6.4 MEDIOS INFORMATICOS

- ✓ Matlab, Symbolab, Wolfram Mathematica.
- ✓ Laboratorio de cómputo.

VII. EVALUACIÓN

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLE	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4 módulos
Evaluación de Producto	35 %	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4); calculado de la siguiente manera:

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA WEB

Unidad didáctica I:

- Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2020). *Métodos numéricos para ingenieros* (8.ª ed.). McGraw-Hill.
- Burden, R. L., & Faires, J. D. (2016). *Análisis Numérico* (10º ed.). Cengage Learning

Unidad didáctica II:

- Quarteroni, A., Sacco, R., & Saleri, F. (2010). *Numerical Mathematics* (2nd ed.). Springer.
- Burden, R. L., & Faires, J. D. (2016). *Análisis Numérico* (10º ed.). Cengage Learning

Unidad didáctica III:

- Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2020). *Métodos numéricos para ingenieros* (8.ª ed.). McGraw-Hill.
- Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T., & Flannery, B. P. (2007). *Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing* (3rd ed.). Cambridge University Press

Unidad didáctica IV:

- Burden, R. L., & Faires, J. D. (2016). *Análisis Numérico* (10º ed.). Cengage Learning.
- Smith, G. D. (2013). *Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods* (3rd ed.). Oxford University Press

IX. PROBLEMAS QUE EL ESTUDIANTE RESOLVERA AL FINALIZAR EL CURSO

MAGNITUD CAUSAL OBJETO DEL PROBLEMA	ACCIÓN MÉTRICA DE VINCULACIÓN	CONSECUENCIA METRICA VINCULANTE DE LA ACCIÓN
Se dispone de datos experimentales de la variación de la glucosa en sangre de un paciente en intervalos de 2 horas	Aplicar interpolación spline cúbica para construir una curva continua y diferenciable que modele la variación de glucosa I.	Determinar intervalos de máximo y mínimo riesgo y predecir la concentración de glucosa en horas no registradas.
Un objeto caliente a 100 °C se coloca en un ambiente de 20 °C y se modela su enfriamiento con una EDO de primer orden.	Aplicar el método de Heun y un método multipaso para resolver el PVI.	Estimar el tiempo en que el objeto alcanza los 30 °C y discutir la estabilidad numérica de ambos métodos.
Una barra metálica está sometida a condiciones de temperatura fijas en sus extremos.	Formular el problema de valor de frontera con una EDO de segundo orden y resolver mediante el método de disparo y el de diferencias finitas.	Comparar resultados y determinar el perfil de temperaturas a lo largo de la barra
Una placa de metal está sometida a temperaturas fijas en sus bordes y se desea estudiar la distribución de calor en su interior.	Resolver numéricamente la ecuación del calor en 2D usando diferencias finitas explícitas e implícitas.	Analizar la estabilidad de cada esquema y graficar la evolución de la temperatura en el tiempo.

Huacho, 30 de marzo del 2026



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"

Mo. Herrera Vega Héctor Alexis
DNU315