



UNIVERSIDAD NACIONAL
"JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN"

VICERRECTORADO ACADÉMICO



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA

**SÍLABO POR COMPETENCIAS
CURSO: MÉTODOS NUMÉRICOS PARA
INGENIEROS**

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	FORMACION PROFESIONAL ESPECIALIZADO: INGENIERÍA DE PROCESOS METALÚRGICOS Y DE MATERIALES.
Semestre Académico	2026 –II
Código del Curso	05 – 253
Créditos	2
Horas Semanales	Hrs. Totales: 3 Teóricas 1 Practicas 2
Ciclo	IV
Sección	B
Apellidos y Nombres del Docente	PÉREZ VÁSQUEZ, MATEO DOLORES
Correo Institucional	mperezv@unjfsc.edu.pe
N° De Celular	915067612

II. SUMILLA

- 2.1. El curso, por su naturaleza teórica – práctica, consta de cuatro (04) módulos temáticos: Álgebra Lineal y Solución Numérica de Ecuaciones Lineales; Sistemas algebraicos No Lineales; Diferencia finita e interpolación. Diferenciación e Integración Numérica – Problemas de Valor Inicial y de Valor de Frontera – Sistemas de EDO y EDDP, elípticas, parabólicas. Transformada de Laplace.
- 2.2. El propósito del curso es proporcionar las herramientas metodológicas para abordar la solución de problemas de Ingeniería Química que involucren funciones y sistemas de ecuaciones de diverso tipo y complejidad, mediante métodos de aproximaciones numéricas.
- 2.3. La competencia propuesta es lograr el dominio de las técnicas numéricas aplicadas a la resolución de modelos matemáticos resultantes de la interacción de las leyes físico – químicas y bioquímicas, asociadas a los procesos químicos e industriales.
- 2.4. Los temas a tratar son: ecuaciones algebraicas, lineales y no lineales, interpolación y diferencia finita, regresión, diferenciación e integración numérica, problemas de valor inicial y de frontera, tratamiento de diverso tipo de ecuaciones utilizadas en los procesos industriales.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Capacidad 1: <i>Comprende</i> los fundamentos de operaciones con sistemas de Ecuaciones Lineales y con matrices	Cálculo de errores. Álgebra Lineal y solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Taylor	1-4
UNIDAD II	Capacidad 2: <i>Aplica</i> los fundamentos numéricos para resolver sistemas No Lineales. Interpolación. Diferencia finita	Sistemas algebraicos no lineales. Diferencia finita e interpolación	5-8
UNIDAD III	Capacidad 3: <i>Resuelve EDO</i> y problemas de valor inicial	Diferenciación e integración numérica. P.V.I.	9-12
UNIDAD IV	Capacidad 4: <i>Analiza y resuelve</i> problemas de Valor de Frontera y con derivadas parciales. <i>Resuelve EDO</i> con transformadas de Laplace	Problemas del valor de frontera y con derivadas parciales y transformadas de Laplace	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Identificar errores, sistemas lineales, y operar su resolución matricial con Eliminación de Gauss.
2	Utilizar los métodos iterativos de Gauss Jordan, Jacobi
3	Utilizar el método iterativo de Gauss Seidel
4	Identifica y resuelve sistemas lineales
5	Aplica y resuelve ecuaciones y sistemas no lineales. Punto fijo y Newton Raphson
6	Es capaz de resolver interpolaciones polinómicas utilizando diferencia finita
7	Interpola valores y encuentra las funciones mediante LaGrange y splines
8	Resuelve problemas de Ingeniería Química utilizando modelos no lineales e interpolaciones
9	Aplicar el método de Newton Raphson multivariable a sistemas de ecuaciones no lineales.
10	Aplica diferenciación numérica por Newton Cotes, cuadratura de Gauss, e integración múltiple.
11	Maneja problemas de valor inicial para EDO con método de Euler y Euler modificado
12	Resuelve problemas aplicando Newton Raphson multivariable, diferenciación e integración numérica y Euler – Euler modificado
13	Utiliza los métodos numéricos de Runge Kutta
14	Formula problemas de valor de frontera. Aplica el método del disparo. Construye algoritmos con EDDP para sistemas elípticos parabólicos e hiperbólicos.
15	Analiza problemas de ecuaciones diferenciales con transformada de Laplace
16	Aplica los métodos anteriores a la solución de problemas de Ingeniería Química.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

UNIDAD DIDÁCTICA I: ALGEBRA LINEAL Y SOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Comprende los fundamentos de operaciones con sistemas de Ecuaciones Lineales y con matrices. Series de Taylor				
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	
	1	Cálculo de errores. Sistemas lineales de ecuaciones algebraicas. Métodos de resolución. Eliminación de Gauss	Reconocer errores y operar matricialmente los diversos sistemas algebraicos lineales	Demuestra capacidad analítica para discutir diversos sistemas ecuacionales.	Expositiva Docente • Uso de pizarra y/o google meet en caso necesario (aula virtual)
	2	Métodos de resolución de sistemas lineales, formulación de matrices. Iteración de Gauss – Jordan y Jacobi.	Aprender la aplicación de diversos métodos de cálculo iterativo	Investiga y desarrolla sus hallazgos en exposiciones y discusiones grupales.	Lecturas y archivos • Uso de repositorios
	3	Método iterativo de Gauss – Seidel. Series de Taylor	Modelado de sistemas típicos.	Aprecia las utilidades y aplicaciones de dominio de métodos de cálculo.	Debate dirigido • Foros, Chat
	4	Examen Primer Módulo – Expo1	Errores de truncamiento. Las series de Taylor.	Valora la utilidad en su formación profesional	Expositiva Docente • Uso de recursos y prácticas computarizadas
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
- Estudios de Casos - Resoluciones de tutoriales y exámenes		- Trabajos individuales y/o grupales - Soluciones a Ejercicios propuestos		Comportamiento adecuado en clase presencial y chat	



UNIDAD DIDÁCTICA II: SISTEMAS ALGEBRAICOS NO LINEALES. DIFERENCIA FINITA E INTERPOLACIÓN.	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Aplica los fundamentos numéricos para resolver sistemas No Lineales. Interpolación. Diferencia Finita.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	1	Solución de sistemas algebraicos no lineales. Iteración de punto fijo. Newton Raphson	Analiza recursos disponibles y realiza cálculo operacional.	Muestra interés por la participación en el trabajo académico	Expositiva Docente • Uso de pizarra y/o google meet en caso necesario Lecturas y archivos • Uso de repositorios Debate dirigido • Foros, Chat Expositiva Docente Uso de recursos y prácticas computarizadas	Identificar y resolver sistemas no lineales, mediante Newton Raphson y otros.
	2	Diferencia finita. Interpolaciones polinómicas.	Desarrolla tutoriales	Participación activa en el desarrollo de los diversos tópicos.		Es capaz de resolver los sistemas complejos utilizando diferencia finita.
	3	Interpolación mediante LaGrange y Splines	Laboratorio cómputo	Demuestra actitud positiva para el aprendizaje de aptitudes		Interpola valores y encuentra las funciones mediante LaGrange y splines.
	4	Examen Segundo Módulo – Expo2	Practicar temas conexos a los tópicos desarrollados	Demuestra capacidad en la evaluación respectiva.		Resuelve problemas de Ingeniería Química utilizando modelos lineales y no lineales
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
• Estudios de Casos • Resolución de tutoriales y exámenes		• Trabajos individuales y/o grupales • Dominio de soluciones a ejercicios y casos		• Responsabilidad y comportamiento adecuado en clase presencial y chat		

UNIDAD DIDÁCTICA III: DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA. PROBLEMAS DE VALOR INICIAL	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Resuelve EDO y problemas de valor inicial					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	1	Método de Newton Raphson multivariable en ecuaciones no lineales simultaneas	Aplica el método de Newton Raphson para resolver sistemas de ENLA	Análítica y discute la temática desarrollada durante la semana.	Expositiva Docente • Uso de pizarra y/o google meet en caso necesario Lecturas y archivos • Uso de repositorios Debate dirigido • Foros, Chat Expositiva Docente Uso de recursos y prácticas computarizadas	Aplicar Newton Raphson a ecuaciones no lineales simultaneas.
	2	Diferenciación numérica por el método de Newton Cotes, Cuadratura de Gauss e integración multidimensional.	Sintetiza, diferencia e integrar funciones simples y multidimensionales	Demuestra interés y participación en el trabajo académico.		Aplica diferenciación e integración numérica a funciones simples y multidimensionales.
	3	<i>PVI de ecuaciones diferenciales ordinarias. Transformación de EDO a la forma canónica.</i> Jacobiano. Método de Euler y Euler modificado.	Analiza y discute técnicas numéricas para EDO, y los métodos de PVI.	Manifiesta destreza en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.		Maneja problemas de valor inicial mediante transformar EDO a forma canónica y Jacobiana.
	4	Examen Tercer Módulo – Expo3	Analiza y aplica los métodos de Euler y Runge Kutta a problemas de Ingeniería Química	Habilidad para de aplicar los métodos numéricos a casos de la vida práctica de la industria química.	Utiliza los métodos numéricos de Euler, Runge Kutta, Adams y otros	
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
• Estudios de Casos • Resolución de tutoriales y exámenes		• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos		• Responsabilidad y comportamiento adecuado en clase presencial y chat		

UNIDAD DIDÁCTICA IV: PROBLEMAS DE VALOR DE FRONTERA y CON DERIVADAS PARCIALES. TRANSFORMADA DE LAPLACE	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Analiza y resuelve problemas de V.F. y con derivadas parciales, Resuelve EDO con transformadas de Laplace					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	1	Métodos numéricos de Runge Kutta (II, III y IV).	Aplica técnicas sutiles para aproximar soluciones a problemas con valor de frontera.	Promueve el trabajo en equipo	Expositiva Docente • Uso de pizarra y/o google meet en caso necesario	Utilizar el método del disparo para resolver problemas de valor de frontera
	2	Problemas de Valor de Frontera. Método del disparo. Algoritmos para solución de EDDP elípticas, parabólica e hiperbólicas.	Utiliza las técnicas de solución de problemas reales complejos con EDDP.	Demuestra capacidad y dominio de la temática en las evaluaciones respectivas	Lecturas y archivos • Uso de repositorios	Identificar y construye algoritmos con EDDP para sistemas elípticos parabólicos e hiperbólicos
	3	Transformadas de Laplace. Aplicaciones en Ingeniería Química.	Desarrolla, investiga y aplica las transformadas de Laplace		Debate dirigido • Foros, Chat	Analiza problemas de ecuaciones diferenciales con transformada de Laplace.
	4	Examen cuarto módulo – Expo4	Aplica a casos reales en Ingeniería Química.		Expositiva Docente Uso de recursos y prácticas computarizadas	Realiza aplicaciones a la Ingeniería Química.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
• Estudios de Casos • Resolución de tutoriales y exámenes		• Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos		• Responsabilidad y comportamiento adecuado en clase presencial y chat		

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

1. MEDIOS Y PLATAFORMAS

Se utilizarán como medios para las clases y exposiciones equipos de data display, google meet (en caso necesario), prácticas, exposiciones y exámenes presenciales

2. VIRTUALES

- Casos prácticos
- Foro
- Google Meet
- Repositorios de datos

3. MEDIOS INFORMATICOS:

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet.

VII. EVALUACIÓN:

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

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.

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 sus **exposiciones, asistencia y participación asertiva en los foros.**

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.

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 tutoriales y tareas de casa**.

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

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
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)

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

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Fuentes Bibliográficas

- 8.2.1 Carnahan B., Luther H.A., Wilkes J.O., (1969), Applied Numerical Methods, John Wiley & Sons, N. York.
- 8.2.2. Kreiszig, E., (2011), Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, Inc, Boston, USA
- 8.2.3. Beers, K., (2007); Numerical Methods for Chemical Engineers; Cambridge University Press.
- 8.2.4. Chapra & Canale; (2007), Métodos Numéricos para Ingenieros; Edit. Mc Graw Hill/5ed.; México.
- 8.2.5. Nieves & Domínguez; (2002), Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería; 2da/edición Editorial CECSA; México, 2002.
- 8.2.6. Constantinides & Moustoufi; (2000), Numerical Methods for Chemical Engineers with Matlab Applications; Prentice-Hall Int. Series/3ed; New Jersey.
- 8.2.7. Mark David; Métodos y Modelos numéricos para Ingenieros Químicos; CECSA; México, 1998.
- 8.2.8. Burden & Faires; «Numerical Analysis» electronic version/ ninth edition.; Boston, Ma, USA, 2011.
- 8.2.9. Mathews & Fing (2000), Métodos Numéricos con Matlab, Prentice Hall Inc., Madrid.
- 8.2.10. Yang et Al., (2005), Applied Numerical Methods using MatLab, John Wiley & Sons, Canada.
- 8.2.11. Spiegel, M. R., (1991), Transformadas de Laplace, McGraw Hill Ed., México.

8.2. Fuentes Electrónicas

<https://ocw.mit.edu/courses/10-34-numerical-methods-applied-to-chemical-engineering-fall-2015/>

<https://www.chemical-product-design.webnode.es>

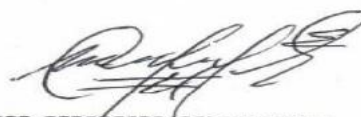
www.algoritmica.com.ar

www.disenio-de-producto.webnode.es

Huacho, agosto 2026



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"



MATEO D. PEREZ VASQUEZ
INGENIERO DE SISTEMAS
REG. CIP 116422