



UNIVERSIDAD NACIONAL
“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”
VICERRECTORADO ACADÉMICO



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA
SILABO POR COMPETENCIAS

1. DATOS GENERALES

Nombre de la asignatura	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIERÍA QUÍMICA
Línea de Carrera	INGENIERÍA DE PROCESOS METALÚRGICOS Y DE MATERIALES.
Código	35 – 05 – 303
Carrera	INGENIERÍA QUÍMICA
Semestre Académico	2026 – II
Sección	A
Tipo de Asignatura	Presencial
Prerrequisitos	35 – 05 – 251
Créditos	2
Número de Horas	Hrs. Totales: 5 H . T.: 2, H . P . : 2(1), H.L.: 2(1)
Duración de la Asignatura	Del 19/08/2026 al 02/12/2026
Ciclo y sección	V – A
Docente	ORBEGOSO LÓPEZ, JOSÉ SAÚL
Correo Institucional	jorbegoso@unjfsc.edu.pe
N° de celular	997034066

II. SUMILLA y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Ecuaciones algebraicas no lineales interpolación, análisis de regresión, diferenciación e integración. Ecuaciones algebraicas lineales. Sistema de ecuaciones algebraicas no lineales, ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales parciales.

El Curso de Métodos Numéricos para Ingeniería Química está revestido de una singular importancia, porque reúne a un conjunto de métodos que son herramientas aplicables a los diversos cálculos de los procesos de Ingeniería Química y otras ramas afines.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDADES DE LA UNIDAD	NOMBRE DE LA UNIDAD	SEMANAS
UNIDAD I	IC1: Comprende los fundamentos de operaciones con sistemas de Ecuaciones Lineales y con matrices. Implementar algoritmos de solución y verificar soluciones de los mismos.	ALGEBRA LINEAL Y SOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	1 – 4
UNIDAD II	IC2: Formula y resuelve modelos matemáticos que involucran ecuaciones algebraicas no lineales y datos discretos, seleccionando el método numérico adecuado (iterativo para sistemas no lineales y técnicas de interpolación/diferenciación) e interpretando los resultados.	SISTEMAS ALGEBRAICOS NO LINEALES. DIFERENCIA FINITA E INTERPOLACIÓN.	5 – 8
UNIDAD III	IC3: Identificar, explicar y aplicar los fundamentos teóricos de la diferenciación e integración numérica, de problemas de valor inicial, y además es capaz de resolver problemas aplicados de Ingeniería Química	DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA. PROBLEMAS DE VALOR INICIAL	9 – 12
UNIDAD IV	IC4: Ser capaz de plantear y resolver problemas en los dos extremos del dominio espacial, también capacidades para discretizar y resolver EDDP y aplicar la transformada de Laplace para validación y simplificación.	PROBLEMAS DE VALOR DE FRONTERA y CON DERIVADAS PARCIALES. TRANSFORMADA DE LAPLACE	13 – 16

IV INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO:

Código	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
IC1	Operar sistemas lineales con resolución matricial (Método Eliminación de Gauss)
IC2	Utilizar los métodos iterativos de Gauss Jordan, Jacobi
IC3	Utilizar el método iterativo de Gauss Seidel
IC4	Identificar y resolver sistemas lineales
IC5	Aplicar y resolver ecuaciones y sistemas no lineales. Iteraciones Punto fijo y Newton Raphson
IC6	Aplicar el método de Newton Raphson multivariable a sistemas de ecuaciones no lineales.
IC7	Resolver interpolaciones polinómicas utilizando diferencia finita.
IC8	Interpolar valores y encuentra las funciones mediante LaGrange y splines.
IC9	Aplicar diferenciación numérica
IC10	Aplicar Integración numérica (Newton Cotes, cuadratura de Gauss Legendre). Integrales múltiples
IC11	Resolver funciones diferenciales e integrales numéricamente.
IC12	Resolver problemas de valor inicial para EDO con el método de Euler y Euler modificado
IC13	Utilizar los métodos numéricos de Runge Kutta
IC14	Abordar problemas de valor de frontera. Método del disparo.
IC15	Construir algoritmos con EDDP para sistemas elípticos parabólicos e hiperbólicos.
IC16	Analizar problemas de ecuaciones diferenciales con transformada de Laplace

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS:

UNIDAD DE APRENDIZAJE I: ALGEBRA LINEAL Y SOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES CON EXCEL	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Comprende los fundamentos de operaciones con sistemas de Ecuaciones Lineales y con matrices. Implementar algoritmos se solución y verificar soluciones de los mismos.					
	SEMANA	TEMAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	LOGROS DE APRENDIZAJE DE LA SESIÓN
	1	Cálculo de errores. Sistemas lineales de ecuaciones algebraicas. Método de Eliminación de Gauss.	Reconocer e identificación de errores. Truncamiento.	Expositiva Docente. Uso de pizarra y/o google meet en caso necesario	Programas de acceso libre: https://www.edrawmax.com/	Identificar un sistema lineal, y operar su resolución con métodos numéricos matriciales
	2	Métodos de resolución de sistemas lineales, formulación de matrices. Iteración de Gauss – Jordan y Jacobi.	Operar matrices por diversos métodos en ecuaciones lineales	Lecturas y archivos Uso de repositorios	https://www.nchsoftware.com/crear/diagramas-flujo	Utilizar métodos iterativos resolver sistemas de ecuaciones.
	3	Método iterativo de Gauss – Seidel.	Aplicar diversos métodos de cálculo iterativo	Debate dirigido Foros, Chat	https://online.visual-paradigm.com/es/diagrams/features/process-flow-diagram-software/	Aplicar métodos matriciales a la evaluación de sistemas de producción industrial.
	4	Examen Primer Módulo – Expo1	Modelamiento con matrices. Evaluación Módulo I	Expositiva Estudiante Uso de recursos y prácticas computarizadas	Microsoft Excel 2010, 2013, 2016, 2019, u otra actual. MatLab Online Archivos electrónicos y guías didácticas.	Aplica las series de Taylor a la resolución de funciones de valor aproximado.
	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, participación y conducta adecuados en clase y fuera de ella	

UNIDAD DIDÁCTICA II: SISTEMAS ALGEBRAICOS NO LINEALES. DIFERENCIA FINITA E INTERPOLACIÓN.	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE II: Formular y resolver modelos matemáticos que involucren ecuaciones algebraicas no lineales y datos discretos, seleccionando el método numérico adecuado (iterativo para sistemas no lineales y técnicas de interpolación/diferenciación) e interpretando los resultados.					
	SEMANA	TEMAS	RESULTADO DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS	LOGROS DE APRENDIZAJE DE LA SESIÓN
	5	Solución de sistemas algebraicos no lineales. Iteración de punto fijo. Newton Raphson	Analiza y resuelve ecuaciones no lineales univariable utilizando métodos gráficos y numéricos.	Expositiva Docente • Uso de pizarra y/o Google meet en caso necesario	Programas de acceso libre:	Identificar y resolver sistemas no lineales, mediante Newton Raphson y otros.
	6	Método de Newton Raphson multivariable en ecuaciones no lineales simultaneas	Aplica el método de Newton Raphson para resolver sistemas de ENL	Lecturas y archivos • Uso de repositorios	Microsoft Excel 2010, 2013, 2016, 2019, 2021 para Windows 365 online.	Es capaz de resolver los sistemas complejos utilizando diferencia finita.
	7	Diferencia finita. Interpolaciones polinómicas.	Utiliza métodos de diferencia finita e interpolación polinómica a los procesos	Debate dirigido • Foros, Chat	MatLab Online Python	Interpola valores y encuentra las funciones mediante LaGrange y splines.
	8	Interpolación mediante LaGrange y Splines	Resuelve ecuaciones no lineales mediante LaGrange y splines	Expositiva Estudiante • Uso de recursos y prácticas computarizadas	Archivos electrónicos, libros y guías didácticas.	Resuelve problemas de Ingeniería Química utilizando modelos no lineales.
	Examen Segundo Módulo – Expo2					
	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, participación y conducta adecuados en clase y fuera de ella	

UNIDAD DE APRENDIZAJE III: DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA. PROBLEMAS DE VALOR INICIAL	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE III: Identificar, explicar y aplicar los fundamentos teóricos de la diferenciación e integración numérica, de problemas de valor inicial, y además es capaz de resolver problemas aplicados de Ingeniería Química					
	SEMANA	TEMAS	RESULTADO DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	LOGROS DE APRENDIZAJE DE LA SESIÓN
	9	Diferenciación numérica	Realiza y aplica diferenciaciones numéricas	Expositiva Docente Uso de pizarra y/o Google meet en caso necesario	Programas de acceso libre: MatLab Online	Aplicar Newton Raphson a ecuaciones no lineales simultáneas.
	10	Integración numérica multidimensional (Newton Cotes, cuadratura de Gauss Legendre). Integrales múltiples	Integra numéricamente funciones simples y multidimensionales	Lecturas y archivos Uso de repositorios	Microsoft Excel 2010, 2013, 2016, 2019, 2021 para Windows 365 online.	Aplica diferenciación e integración numérica a funciones simples y multidimensionales.
	11	PVI de ecuaciones diferenciales ordinarias. Transformación de EDO a la forma canónica. Jacobiano.	Analiza y discute técnicas numéricas para EDO, y los métodos de PVI	Debate dirigido Foros, Chat	Python	Maneja problemas de valor inicial mediante transformar EDO a forma canónica y Jacobiana.
	12	Método de Euler y Euler modificado. Examen Tercer Módulo – Expo3 Tarea de casa semanal 3	Evaluación 3	Expositiva Estudiante Uso de recursos y prácticas computarizadas	Archivos electrónicos, libros y guías didácticas.	Utiliza los métodos numéricos de Euler y Euler modificado.
	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, participación y conductas adecuadas en clase y fuera de ella	

UNIDAD DE APRENDIZAJE IV: PROBLEMAS DE VALOR DE FRONTERA Y CON DERIVADAS PARCIALES. TRANSFORMADA DE LAPLACE	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE IV: Ser capaz de plantear y resolver problemas en los dos extremos del dominio espacial, también capacidades para discretizar y resolver EDDP y aplicar la transformada de Laplace para validación y simplificación					
	SEMANA	TEMAS	RESULTADO DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	LOGROS DE APRENDIZAJE DE LA SESIÓN
	13	Métodos de Runge Kutta (II, III y IV).	Aplica métodos de aproximación numérica mejorada de PVI.	Expositiva Docente Uso de pizarra y/o Google meet en caso necesario	Programas de acceso libre:MatLab Online	Utilizar métodos avanzados de Runge Kutta y el método del disparo para resolver PVF
	14	Problemas de Valor de Frontera. Método del disparo.	Aplica técnicas para aproximar soluciones a PVF.	Debate dirigido	Microsoft Excel 2010, 2013, 2016, 2019, 2021 para Windows 365 online.	Identificar, construye y resuelve algoritmos con EDDP para sistemas elípticos parabólicos e hiperbólicos
	15	Algoritmos para solución de EDDP elípticas, parabólica e hiperbólicas.	Utiliza las técnicas de solución de problemas complejos con EDDP.	Foros, Chat	Python	Analiza problemas con transformada de Laplace.
	16	Transformadas de Laplace. Examen cuarto módulo – Expo4	Desarrolla, investiga y aplica las transformadas de Laplace	Uso de recursos y prácticas computarizadas	Archivos electrónicos, libros y guías didácticas.	Realiza aplicaciones a la Ingeniería Química..
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD					
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, participación y conducta adecuados en clase y fuera de ella		

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

6.1. MEDIOS ESCRITOS

Separatas
Textos

6.2. MEDIOS VISUALES Y ELECTRÓNICOS

Archivos
Páginas web

6.3. MEDIOS INFORMÁTICOS

Office (desde Office 2010 hasta Microsoft 365 y Office 2024)

Programas online:

Microsoft Excel (versiones online)

MatLab Online

Python

Visual Studio Code

Colaboratory google

VII EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS O PRODUCTO DE APRENDIZAJE	PESOS (%)
RA1: Comprende los fundamentos de operaciones con sistemas de Ecuaciones Lineales y con matrices. Implementar algoritmos de solución y verificar soluciones de los mismos.	Opera con sistemas de ecuaciones lineales y matrices	6.25
	Implementa algoritmos de solución	6.25
	Utiliza las herramientas de Excel para resolver SEL	6.25
RA2: Formula y resuelve modelos matemáticos que involucran ecuaciones algebraicas no lineales y datos discretos, seleccionando el método numérico adecuado (iterativo para sistemas no lineales y técnicas de interpolación/diferenciación) e interpretando los resultados.	Opera con SENL y datos discretos	6.25
	Utiliza métodos iterativos para SENL	6.25
	Maneja diversos tipos de interpolaciones numéricas	6.25
RA3: Identifica, explica y aplica los fundamentos teóricos de la diferenciación e integración numérica, de problemas de valor inicial, y además es capaz de resolver problemas aplicados de Ingeniería Química	Utiliza la diferenciación e integración numérica	6.25
	Resuelve PVI	6.25
	Aplica los métodos para resolver casos de Ingeniería Química	6.25
RA4: Ser capaz de plantear y resolver problemas en los dos extremos del dominio espacial, también capacidades para discretizar y resolver EDDP y aplicar la transformada de Laplace para validación y simplificación.	Resuelve PVF	6.25
	Discretiza EDDP	6.25
	Aplica Laplace	6.25
TOTAL		100
INDICACIONES GENERALES		
Se encuentran indicadas al pie de cada unidad de este sílabo		

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 evidencia de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante **asiste y participa durante las clases**, y se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases.

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.

Evidencia de desempeño	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Presentación oportuna del trabajo	5%	0.05	Responsabilidad en la entrega de avances de los proyectos formativos
2. Formular un procedimiento para hacer el mejor planteamiento de la solución posible.	15%	0.15	
3. Discriminar las soluciones posibles y proponer la solución que permite resolver el problema	15%	0.15	
Total	35%	0.35	

3. Evidencia o Producto de Aprendizaje.

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 se evidencia en la **entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final**.

Se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación, por lo que **la asistencia es obligatoria** y en caso de inasistencia por razones de salud o imponderables, se **debe justificar** dentro de las siguientes 24 horas ante la Dirección de Escuela.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDACTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento (EC)	30 %	El ciclo académico comprende 4 unidades didácticas
Evaluación de Producto (EP)	35%	
Evaluación de Desempeño (ED)	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

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

PM = Promedio por módulo de EC, EP y ED

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB

8.1. Fuentes Bibliográficas

- 8.1.1 Carnahan B., Luther H.A., Wilkes J.O., (1969), Applied Numerical Methods, John Wiley & Sons, N. York.
- 8.1.2. Kreiszig, E., (2011), Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, Inc, Boston, USA
- 8.1.3. Beers, K., (2007); Numerical Methods for Chemical Engineers; Cambridge University Press.
- 8.1.4. Chapra & Canale; (2007), Métodos Numéricos para Ingenieros; Edit. Mc Graw Hill/5ed.; México.
- 8.1.5. Nieves & Domínguez; (2014), Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería; 4ta. edición Editorial CECSA; México, 2014.
- 8.1.6. Constantinides & Moustoufi; (2000), Numerical Methods for Chemical Engineers with Matlab Applications; Prentice-Hall Int. Series/3ed; New Jersey.
- 8.1.7. Mark David; Métodos y Modelos numéricos para Ingenieros Químicos; CECSA; México, 1998.
- 8.1.8. Burden & Faires; «Análisis Numérico» version electronica/ 10ª Edición.; CENGAGE Learning, México, D.F. 2017.
- 8.1.9. Mathews & Fing (2000), Métodos Numéricos con Matlab, Prentice Hall Inc., Madrid.
- 8.1.10. Yang et Al., (2005), Applied Numerical Methods using MatLab, John Wiley & Sons, Canada.
- 8.1.11. Spiegel, M. R., (1991), Transformadas de Laplace, McGraw Hill Ed., México.
- 8.1.12. Epperson, James F., (2017), An Intrduction to Numerical Methods and Analysis, Wiley Ed., 2nd edition

8.2. Fuentes Complementarias (Electrónicas)

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

<https://www.uv.es/pla/Tutoria/mniq/guiamniq.html>

www.algoritmica.com.ar

www.disenio-de-producto.webnode.es

Huacho, agosto de 2026



Ing. José Saúl Orbegoso López
DNQ 323

CRONOGRAMA ACADÉMICO

UNIDAD 1							
Sesión	Semana	Fecha	Hora	Contenido	Actividades de aprendizaje	Docente	Logros de aprendizaje esperado (objetivos por sesión)
1	Semana1	19/08/2026	13:45	Cálculo de errores (Experimentales, de Redondeo, de truncamiento, de cálculo). Sistemas lineales de ecuaciones algebraicas. Método de Eliminación de Gauss..	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Comprensión del cálculo de errores. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales usando Eliminación de Gauss
2	Semana2	26/08/2026	13:45	Métodos de resolución de sistemas lineales, formulación de matrices. Iteración de Gauss – Jordan y Jacobi	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Resolución de sistemas de ecuaciones lineales usando métodos iterativos Gauss Jordan y Jacobi
3	Semana3	02/09/2026	13:45	Método iterativo de Gauss – Seidel. Series de Taylor	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Dominio del método iterativo de Gauss Seidel
4	Semana4	09/09/2026	13:45	Examen Primer Módulo – Expo1	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Muestra dominio de los métodos para resolución de sistemas de ecuaciones lineales
UNIDAD 2							
Sesión	Semana	Fecha	Hora	Contenido	Actividades de aprendizaje	Docente	Logros de aprendizaje esperado (objetivos por sesión)
5	Semana5	16/09/2026	13:45	Solución de sistemas algebraicos no lineales. Iteración de punto fijo. Newton Raphson	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Soluciona sistemas algebraicos no lineales utilizando métodos gráficos y Newton Raphson
6	Semana6	23/09/2026	13:45	Método de Newton Raphson multivariable en ecuaciones no lineales simultaneas	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Resuelve sistemas de ecuaciones no lineales usando Newton Raphson multivariable
7	Semana7	30/09/2026	13:45	Diferencia finita. Interpolaciones polinómicas. Interpolación mediante LaGrange y Splines	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Aplica diferencia finita para interpolaciones. Aplica splines y polinomio de LaGrange
8	Semana8	07/10/2026	13:45	Examen Segundo Módulo – Expo2	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Muestra dominio de métodos para resolver ecuaciones univariable no lineales
UNIDAD 3							
Sesión	Semana	Fecha	Hora	Contenido	Actividades de aprendizaje	Docente	Logros de aprendizaje esperado (objetivos por sesión)
9	Semana9	14/10/2026	13:45	Diferenciación numérica	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Maneja diferenciación numérica
10	Semana10	21/10/2026	13:45	Integración numérica por el método de Newton Cotes, Cuadratura de Gauss.	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Maneja integración numérica usando métodos de Newton Cotes, Gauss y Simpson
11	Semana11	28/10/2026	13:45	PVI de ecuaciones diferenciales ordinarias. Transformación de EDO a la forma canónica. Jacobiano. Método de Euler y Euler modificado.	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Resuelve PVI. Realiza transformaciones de EDO a forma canónica y Jacobiana usando Euler y E.M.
12	Semana12	04/11/2026	13:45	Examen Tercer Módulo – Expo3.	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Muestra dominio de los métodos de resolución de sistemas de no lineales y EDO
UNIDAD 4							
Sesión	Semana	Fecha	Hora	Contenido	Actividades de aprendizaje	Docente	Logros de aprendizaje esperado (objetivos por sesión)
13	Semana13	11/11/2026	13:45	Métodos numéricos de Runge Kutta (II, III y IV).	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Maneja los métodos de Runge Kutta
14	Semana14	18/11/2026	13:45	Problemas de Valor de Frontera. Método del disparo. Algoritmos para solución de EDDP elípticas, parabólica e hiperbólicas.	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Utiliza el método del disparo y resuelve EDDP elípticas, parabólicas e hiperbólicas
15	Semana15	25/11/2026	13:45	Transformadas de Laplace. Aplicaciones en Ingeniería Química	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Manejo de transformadas de Laplace. Aplica en Ing. Química
16	Semana16	02/12/2026	13:45	Examen cuarto módulo – Expo4	Teoría y Práctica de cómputo	José S. Orbegoso López	Muestra dominio de métodos avanzados en EDDP

