



Facultad: **INGENIERÍA**

Programa: **NÚCLEO COMÚN FACULTAD DE INGENIERÍA**

1. Identificación del curso

Nombre: Métodos Numéricos

Área: Ciencias Básicas

Código: BFINPE05

Número de créditos: 3

**Horas de
acompañamiento
directo:**

48

**Horas de trabajo
independiente:**

96

Total Horas:

144

Carácter del curso (Teórico, práctico o teórico práctico): Teórico

Componente Básico o complementario: Básico

Requisito: Ecuaciones Diferenciales

Unidad responsable del microdiseño: Currículo facultad de ingeniería

2. Presentación del curso

Este programa está diseñado para dotar a los futuros ingenieros de una sólida formación en técnicas fundamentales de métodos numéricos, cruciales para resolver problemas complejos en el campo de la ingeniería. A lo largo de este curso, se explorarán tanto los principios como las aplicaciones prácticas de los métodos numéricos, con el objetivo de que cada estudiante desarrolle las habilidades necesarias para aplicar estos métodos en contextos reales.

El curso se estructura en cuatro unidades temáticas clave: Fundamentos y Análisis de Errores, Álgebra Lineal Numérica, Raíces de Ecuaciones y Optimización, e Interpolación, Regresión y Aproximación. Cada unidad combina teoría y práctica, integrando actividades y proyectos enfocados en situaciones reales de ingeniería. Para evaluar el aprendizaje, se utilizarán informes, proyectos grupales y exámenes prácticos, asegurando así una comprensión profunda de los temas.



3. Justificación

Los Métodos Numéricos son cruciales en la ingeniería, siendo especialmente relevantes en el análisis y diseño asistido por computadora, y son fundamentales para comprender y aplicar tecnologías emergentes y disruptivas como la inteligencia artificial y la bioinformática. Estas áreas, que utilizan intensivamente técnicas derivadas de los métodos numéricos, requieren una comprensión profunda y práctica de herramientas clave para resolver problemas de ingeniería complejos. Este curso, estructurado meticulosamente desde el análisis de errores hasta técnicas de optimización y regresión, provee a los estudiantes no solo de conocimientos teóricos sino también de habilidades prácticas cruciales. Aprendiendo a modelar, analizar y solucionar desafíos reales de ingeniería con métodos numéricos, los estudiantes se preparan para enfrentar retos técnicos en su carrera profesional. La integración de teoría y práctica en este curso asegura que los futuros ingenieros estén equipados para contribuir significativamente en sus campos, impulsando la innovación y el desarrollo en tecnologías de punta.

4. Competencias

1. la capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencias y matemáticas
2. la capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos
3. una capacidad para comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias
4. la capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales
5. una capacidad para funcionar de manera efectiva en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos
6. la capacidad de desarrollar y realizar experimentos apropiados, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones
7. la capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

5. Resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación

Resultados de Aprendizaje	Actividades Académicas	Estrategias de Evaluación
Analizar la importancia de los métodos numéricos en diversas aplicaciones de ingeniería, distinguiendo entre precisión y	Estudio de casos reales y análisis de estudios de error	Presentaciones de casos y pruebas escritas sobre precisión y exactitud

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

3 de 9

exactitud, y evaluando errores en cálculos numéricos para optimizar soluciones técnicas.		
Resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales aplicando métodos directos e iterativos, incluyendo técnicas específicas como la bisección, Newton-Raphson y secante, para encontrar soluciones eficientes en contextos de ingeniería.	Resolución de problemas usando software matemático; sesiones de laboratorio	Exámenes prácticos en computadora; informes de laboratorio
Interpolar para aproximar funciones utilizando métodos de Lagrange y Newton para la interpolación polinómica, y aplicar técnicas de regresión lineal y no lineal en el análisis de datos, facilitando la comprensión y el modelado de fenómenos complejos.	talleres de programación; análisis de datos reales	Presentación de proyectos; evaluaciones escritas sobre interpolación y regresión
Implementar técnicas numéricas de integración y diferenciación para abordar y resolver problemas prácticos en ingeniería y ciencias, asegurando la aplicación eficaz de estos métodos en la resolución de problemas específicos.	Sesiones prácticas en software especializado; diseño de experimentos	Informes de proyectos; pruebas escritas con ejercicios prácticos
Comunica de manera clara y precisa los resultados obtenidos en la resolución de problemas numéricos, tanto en presentaciones orales como en informes escritos, ajustando su lenguaje según la audiencia.	Los estudiantes presentarán los resultados de un proyecto grupal en el que implementen métodos numéricos para resolver un problema de ingeniería. Deberán preparar tanto un informe técnico como una presentación oral dirigida a un público técnico (compañeros y docentes) y no técnico (personas ajenas a la ingeniería).	Se evaluará la claridad y coherencia del informe técnico, así como la efectividad en la transmisión de ideas en la presentación oral. Se valorará la adaptación del lenguaje según la audiencia, la estructura de la presentación y la capacidad para responder preguntas.

6. Evaluación general del curso

Resultados de Aprendizaje	Desempeño Deseado
Analizar la importancia de los	El estudiante demuestra una comprensión integral de la relevancia de los métodos numéricos en el ámbito de la ingeniería al aplicar estos métodos

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7184-1



SA-CERTE 1817026



OS-CER 1817033



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

4 de 9

métodos numéricos en diversas aplicaciones de ingeniería, distinguiendo entre precisión y exactitud, y evaluando errores en cálculos numéricos para optimizar soluciones técnicas.	en una variedad de contextos prácticos, mostrando habilidad para identificar y diferenciar entre errores de redondeo y truncamiento. Además, evalúa de manera crítica la precisión y exactitud de los resultados obtenidos, utilizando técnicas de análisis de errores para minimizar su impacto y mejorar la calidad de las soluciones propuestas. Este entendimiento y aplicación de los métodos numéricos se manifiesta en su capacidad para optimizar soluciones técnicas, lo que indica una aplicación efectiva de los conceptos teóricos en situaciones reales y complejas de ingeniería.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales aplicando métodos directos e iterativos, incluyendo técnicas específicas como la bisección, Newton-Raphson y secante, para encontrar soluciones eficientes en contextos de ingeniería.	El estudiante demuestra una comprensión completa y profunda de los sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, aplicando con precisión y eficacia una variedad de métodos directos e iterativos, como la bisección, Newton-Raphson y secante, en situaciones prácticas de ingeniería. Exhibe una habilidad excepcional para seleccionar el método más adecuado basado en el contexto y las características específicas del problema, logrando soluciones óptimas y eficientes. Además, el estudiante es capaz de justificar sus elecciones metodológicas y explicar el proceso de resolución de manera clara y detallada, incluyendo la evaluación de la convergencia y la estabilidad de los métodos utilizados. Esta competencia se manifiesta no solo en la resolución exitosa de problemas complejos asignados en clase y laboratorio, sino también en la capacidad de aplicar estos conocimientos de manera innovadora en proyectos de ingeniería reales, contribuyendo soluciones efectivas a desafíos técnicos.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Interpolar para aproximar funciones utilizando métodos de Lagrange y Newton para la interpolación polinómica, y aplicar técnicas de regresión lineal y no lineal en el análisis de datos, facilitando la comprensión y el modelado de fenómenos complejos.	El estudiante demuestra competencia total en la selección y aplicación de métodos de interpolación polinómica de Lagrange y Newton para ajustar datos y modelar fenómenos complejos. Es capaz de realizar análisis de datos precisos utilizando regresión lineal y no lineal, identificando patrones y tendencias significativas en conjuntos de datos complejos. Además, el estudiante aplica estos métodos en proyectos reales de ingeniería o ciencias, presentando soluciones innovadoras y efectivas que demuestran una comprensión profunda de la interpolación y la regresión como herramientas para el análisis y la predicción. Sus presentaciones y reportes muestran una clara articulación de cómo estos métodos se utilizan para resolver problemas específicos, mostrando una integración efectiva de la teoría con la práctica.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado	Alcanzado de manera aceptable	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

5 de 9

		(70-90%)	(50-70%)		
Implementar técnicas numéricas de integración y diferenciación para abordar y resolver problemas prácticos en ingeniería y ciencias, asegurando la aplicación eficaz de estos métodos en la resolución de problemas específicos.	<p>El estudiante implementa con precisión técnicas numéricas avanzadas de integración y diferenciación, adecuadas a una variedad de contextos de ingeniería y ciencias. Demuestra habilidad en la selección de la técnica más apropiada para cada problema específico, adaptando los métodos a las particularidades de los datos y los requerimientos de la situación. Además, el estudiante aplica estas técnicas en la resolución de problemas reales y complejos, produciendo resultados precisos y confiables que son fundamentales para el avance de proyectos de ingeniería o investigación científica. La efectividad de su aplicación se evidencia en la calidad y exactitud de las soluciones obtenidas, así como en la capacidad de justificar metodológicamente sus elecciones y de interpretar adecuadamente los resultados en el contexto de las problemáticas abordadas.</p>	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)
					Aun no intentado (0-10%)
Comunica de manera clara y precisa los resultados obtenidos en la resolución de problemas numéricos, tanto en presentaciones orales como en informes escritos, ajustando su lenguaje según la audiencia.	<p>El estudiante demuestra una capacidad sobresaliente para comunicar de manera clara y precisa los resultados obtenidos en la resolución de problemas numéricos. Esto se evidencia a través de la presentación de un informe técnico bien estructurado, con un lenguaje adecuado al contexto y libre de ambigüedades. Además, el estudiante adapta efectivamente su discurso durante la presentación oral, ajustando el lenguaje tanto para audiencias técnicas como no técnicas, facilitando la comprensión de conceptos complejos. Responde con seguridad y precisión a las preguntas planteadas por la audiencia, mostrando un dominio profundo del tema y la capacidad de contextualizar los resultados dentro del problema presentado.</p> <p>Este desempeño refleja una integración eficaz de habilidades de comunicación escrita y oral, así como la capacidad de transmitir información técnica de manera accesible para diferentes públicos.</p>	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)
					Aun no intentado (0-10%)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7184-1

SA-CERES 587036

OS-CER 987355

7. Unidades temáticas, estrategias didácticas y tiempo asignado

No.	Unidades y contenidos	Estrategias didácticas	Horas				
			Acompañamiento directo			Trabajo Independiente	Total
			Teóricas	Teórico-Prácticas	Prácticas	Independiente	
1	Fundamentos de Métodos Numéricos y Análisis de Errores <ul style="list-style-type: none">Introducción a los métodos numéricos y su importancia en diversas aplicaciones de ingeniería.Diferenciación entre precisión y exactitud, con énfasis en errores de redondeo y truncamiento.Métodos para medir y estimar errores en cálculos numéricos.	Aprendizaje cooperativo. Didácticas de aprendizaje activo Estudio de Casos	12			24	36
2	Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales y No Lineales <ul style="list-style-type: none">Métodos directos e iterativos para resolver sistemas de ecuaciones lineales, minimizando el enfoque en operaciones matriciales complejas.	Aprendizaje cooperativo. Aprendizaje a través de la resolución de problemas. Didácticas de aprendizaje activo	12			24	36



SC-T184-1

SA-CERES-587026

DS-CER-98733

MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

7 de 9

	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas para encontrar raíces de ecuaciones no lineales, incluyendo bisección, Newton-Raphson y secante. 						
3	Interpolación y Aproximación de Funciones <ul style="list-style-type: none"> Interpolación polinómica utilizando métodos de Lagrange y Newton. Introducción a Splines para ajuste de datos y regresión lineal y no lineal para el análisis de datos. 	Aprendizaje cooperativo. Aprendizaje a través de la resolución de problemas. Didácticas de aprendizaje activo	12			24	36
4	Integración y Diferenciación Numérica <ul style="list-style-type: none"> Técnicas numéricas para integración y diferenciación, aplicadas a la resolución de problemas prácticos en ingeniería y ciencias. 	Desarrollo de un proyecto que integre los conceptos aprendidos, aplicando métodos numéricos a un problema real de ingeniería o ciencia.	12			24	36
Totales			48	0	0	96	144
Total			64			80	144

*Entiéndase por práctica las actividades académicas realizadas en espacios formativos, donde se contrastan los fundamentos teóricos y prácticos. **Especificar la naturaleza de la práctica (Clínica, Pedagógica, Laboratorio, etc.)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FORMACIÓN

MICRODISEÑO CURRICULAR



SC-7784-1



SA-CERES-587026



DS-CER-987335



CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

8 de 9

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



8. Referencias bibliográficas

- Chapra, S. (1985). Métodos Numéricos para Ingenieros. Séptima edición. Nucl. Phys., 13(1), 104–116. <https://www.casadellibro.com.co/libro-metodos-numericos-para-ingenieros-7-ed/9786071512949/2772915>
- Chapra, S. C. (2012). Applied numerical methods with MATLAB for engineers and scientists. 653.
- Numerical Methods for Scientific Computing: The Definitive Manual for Math Geeks: 9798985421804: Novak, Kyle A.: Libros. (n.d.). Retrieved January 25, 2024, from <https://www.amazon.com/Numerical-Methods-Scientific-Computing-Definitive/dp/B09VFRYB4W>
- Carlos, J., & Bedolla, J. (n.d.). Métodos numéricos usando Python con aplicaciones a la Ingeniería Química.
- NAKAMURA Shoichiro; Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB. tr. Roberto Escalona García. 1998 (Biblioteca USCO N ro Topográfico: 515.1 / N163a).

9. Trazabilidad de la evaluación del microdiseño

Fecha de evaluación actualización y aprobación por el comité de currículo (número de acta)	Modificación	Justificación	Responsables
	Se definen resultados de aprendizaje, actividades y evaluación alineadas	Se realizan ajustes para mejorar la coherencia con las competencias de la facultad	Julian Adolfo Ramirez Gutierrez

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.