

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Agosto – diciembre 2025

Nombre de la Asignatura:	Matemáticas aplicadas a la ingeniería
Plan de Estudios:	MPING-2011-16
Clave de la Asignatura:	MPING - 0101
Horas teoría-horas prácticas-Créditos:	3 – 3 - 6

1. Caracterización de la asignatura:

La materia de Matemáticas aplicadas a la ingeniería resulta fundamental dentro de una maestría, ya que dota al estudiante de las herramientas necesarias para modelar, analizar y resolver problemas complejos en distintas áreas de la ingeniería. Su aporte no se limita a la teoría, sino que se extiende al uso práctico de los conceptos matemáticos para generar soluciones innovadoras y fundamentadas en contextos de investigación y aplicación profesional.

El estudio del álgebra lineal permite comprender y manejar sistemas de ecuaciones lineales que aparecen en gran variedad de procesos físicos y computacionales. Gracias a ella es posible analizar la estabilidad de sistemas, desarrollar modelos predictivos y trabajar con representaciones matriciales que simplifican el estudio de sistemas dinámicos. Por su parte, el álgebra vectorial brinda un marco para la descripción de fenómenos que involucran varias dimensiones, como los campos eléctricos y magnéticos, el flujo de fluidos o la distribución de esfuerzos en estructuras mecánicas. Esto facilita el modelado y análisis de movimientos, trayectorias y fuerzas en distintos campos de la ingeniería.

Otro componente esencial son las ecuaciones diferenciales, que constituyen la base del modelado de procesos dinámicos. A través de ellas se describe y predice el comportamiento de sistemas en el tiempo, desde el análisis de vibraciones mecánicas hasta la transferencia de calor o el control de procesos industriales. Su dominio es crucial en la investigación aplicada, ya que permite traducir fenómenos físicos y técnicos en expresiones matemáticas que pueden resolverse y utilizarse en la toma de decisiones.

Finalmente, los métodos numéricos complementan los contenidos anteriores al ofrecer técnicas que permiten obtener soluciones aproximadas en problemas cuya resolución exacta resulta inalcanzable. Este enfoque es especialmente relevante en el uso de simulaciones computacionales, en la optimización de diseños y en la validación de modelos teóricos a partir de datos reales. Además, fomenta la habilidad en el manejo de algoritmos y software especializado, herramientas indispensables en la ingeniería moderna.

En conjunto, la materia contribuye a que el estudiante de posgrado adquiera la capacidad de traducir problemas reales en modelos matemáticos, analizar sistemas complejos y resolverlos tanto de manera exacta como aproximada, integrando siempre la teoría con la práctica. Asimismo, fortalece el pensamiento lógico y analítico, aspectos esenciales para la investigación científica y el desarrollo tecnológico, convirtiéndose así en un pilar para la formación avanzada en ingeniería.

2. Intención didáctica:

Proporcionar al estudiante de maestría un espacio de formación integral en el que los conceptos matemáticos se presenten no solo como un cuerpo teórico, sino como un lenguaje de modelación y resolución de problemas propios de la ingeniería. La materia busca que el estudiante reconozca la utilidad de herramientas como el álgebra lineal, el álgebra vectorial, las ecuaciones diferenciales y los métodos numéricos en la comprensión de fenómenos complejos y en la propuesta de soluciones fundamentadas.

Desde un enfoque pedagógico, la asignatura pretende favorecer la capacidad de análisis, abstracción y síntesis, incentivando que el estudiante pueda trasladar los problemas del ámbito real al terreno matemático y, posteriormente, interpretar las soluciones obtenidas en términos prácticos y aplicables. El proceso de enseñanza-aprendizaje se centra en la integración de teoría y práctica, fomentando la experimentación mediante el uso de software especializado, la resolución de casos representativos y la aplicación de modelos matemáticos a situaciones reales.

Asimismo, se busca promover un aprendizaje autónomo y crítico, en el que el estudiante sea capaz de elegir y aplicar la técnica más adecuada para cada problema, evaluar los resultados obtenidos y comprender sus alcances y limitaciones. De esta manera, la materia no solo contribuye al fortalecimiento de las competencias matemáticas, sino que también estimula la creatividad, la innovación y el pensamiento lógico, cualidades indispensables para el ejercicio profesional y la investigación avanzada en ingeniería.

3. Competencia de la asignatura:

Aplicar herramientas matemáticas para el análisis y solución de problemas de la ingeniería.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1	Descripción	Conoce el origen y desarrollo de las matemáticas, así como la manera de representar algunas funciones matemáticas importantes
-------------------	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Introducción a las matemáticas	Encuadre Lectura y análisis de un texto breve sobre la	Resolución de problemas en clase. Problemario.	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis	15-5

1.1. Origen de las matemáticas. 1.2. Introducción a los números reales. 1.3. Graficación de funciones. 1.3.1. Forma algebraica.	evolución histórica de las matemáticas y su impacto en la ingeniería moderna. Realización de un mapa conceptual que muestre la relación entre los avances matemáticos y el desarrollo tecnológico. Debate en equipos acerca de cómo ciertos descubrimientos matemáticos (por ejemplo, el cálculo o el álgebra lineal) han transformado áreas específicas de la ingeniería. Uso de software matemático (GeoGebra, MATLAB, Python o similar) para graficar diferentes tipos de funciones, explorando su comportamiento y su relación con fenómenos físicos o de ingeniería. Taller de resolución de problemas donde se planteen funciones en forma algebraica y los estudiantes deban obtener sus gráficas, analizar puntos de corte, intervalos	Examen	Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	
--	--	---------------	--	--

	de crecimiento y decrecimiento.			
--	---------------------------------	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos	95-100

		de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora	
--	--	---	--

		conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la

							información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No. 2

Descripción

El estudiante resuelve sistemas de ecuaciones lineales mediante el uso de matrices, cálculo de determinantes e inversa de matrices, aplicando procedimientos algebraicos y herramientas computacionales para modelar, analizar y dar solución a problemas de ingeniería

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Álgebra lineal 2.1. Sistemas de ecuaciones lineales.	Resolver en equipo problemas de la vida real (ejemplo: balance de	Resolución de problemas en clase. Problemario.	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis	10-5

2.2. Matrices. 2.2.1. Inversa de las matrices. 2.3. Determinantes.	reacciones químicas, flujos en redes eléctricas o mezclas de materiales) planteados como sistemas de ecuaciones lineales. Comparar distintos métodos de solución (sustitución, eliminación, Gauss, Gauss-Jordan) y discutir ventajas y limitaciones de cada uno. Implementar en software (MATLAB, Python o similar) la resolución de sistemas de ecuaciones de gran tamaño para observar la eficiencia computacional. Elaborar ejercicios de operaciones con matrices (suma, multiplicación, transposición) aplicados a problemas de ingeniería, como transformaciones lineales en gráficos o modelos de transición de estados. Calcular determinantes de matrices asociadas a problemas de estabilidad estructural o sistemas	Examen	Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	
---	---	---------------	---	--

	mecánicos para comprender cómo se evalúa la viabilidad de un sistema.			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma	95-100

		asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la	
--	--	--	--

		asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza

							correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No. 3

Descripción

El estudiante aplica los conceptos y operaciones del álgebra vectorial para describir y analizar fenómenos geométricos en el plano y en el espacio, así como para interpretar y resolver problemas de ingeniería que involucran campos vectoriales. Emplea herramientas como integrales de línea y de superficie, el gradiente y los teoremas de Green, Gauss y Stokes, estableciendo conexiones entre la teoría matemática y su representación física, con el fin de modelar sistemas complejos y proponer soluciones fundamentadas en un contexto profesional y de investigación.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Algebra vectorial 3.1. Vectores y geometría del plano. 3.2. Vectores y geometría del espacio. 3.3. Análisis Vectorial. 3.3.1.-Campos Vectoriales. 3.3.2.-Integrales de línea. 3.3.3. Campos vectoriales Conservativos e independencia del camino. 3.3.4. Teorema de Green. 3.3.5. Integrales de superficie. 3.3.6. Teorema de la divergencia. 3.3.7. Teorema de Stokes. 3.4. Concepto de gradiente.	Resolver ejercicios de representación gráfica de vectores en el plano utilizando software (GeoGebra, MATLAB o Python). Realizar prácticas de representación de vectores en 3D, incluyendo ángulos entre vectores y proyecciones, con apoyo de software de simulación. Resolver problemas de ingeniería estructural, como el cálculo de fuerzas resultantes en armaduras o vigas, empleando vectores en el espacio. Construir ejemplos de campos vectoriales (eléctrico, magnético o de velocidad de un fluido) y representarlos gráficamente. Calcular integrales de línea en trayectorias simples (circunferencias, líneas rectas, parábolas) y	Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	10-5

	compararlas con aplicaciones reales como el trabajo realizado por una fuerza a lo largo de un camino.			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos	95-100

		anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el	
--	--	---	--

		desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	

Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5- 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No. 4

Descripción

El estudiante analiza, formula y resuelve ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y de orden superior, así como sus soluciones en series de potencias, aplicando métodos analíticos y aproximados para modelar fenómenos físicos y de ingeniería. Utiliza herramientas computacionales para verificar y simular los resultados, interpreta el comportamiento dinámico de los sistemas representados y establece la relación entre los modelos matemáticos y su aplicación en contextos profesionales y de investigación.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior 4.1. Introducción a las ecuaciones diferenciales 4.2. Ecuaciones diferenciales de primer orden. 4.3. Ecuaciones diferenciales de orden superior. 4.4. Solución en series de potencias de las ecuaciones lineales.	Resolución de problemas prácticos de ingeniería modelados con ecuaciones diferenciales de primer orden, por ejemplo: crecimiento poblacional, enfriamiento de Newton, o carga/descarga de un capacitor en un circuito RC. Uso de software (MATLAB, Python, WolframAlpha) para graficar soluciones y comparar resultados obtenidos de manera analítica y numérica. Resolución de problemas de vibraciones mecánicas, oscilaciones eléctricas o sistemas masa-resorte, utilizando ecuaciones diferenciales de segundo orden. Ejercicios en clase donde los estudiantes desarrollen soluciones en series de potencias para ecuaciones	Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	10-5

	diferenciales lineales sencillas (por ejemplo, la ecuación de Bessel o de Legendre en casos básicos). Análisis de las ventajas y limitaciones de este método frente a soluciones cerradas o numéricas, mediante una discusión guiada.			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus	95-100

		conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro	
--	--	---	--

		dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No. 5

Descripción

El estudiante analiza, formula y resuelve ecuaciones diferenciales parciales de tipo separable, incluyendo ecuaciones clásicas como la de transmisión de calor, onda y

Laplace, así como problemas con condiciones de frontera homogéneas y no homogéneas. Aplica métodos analíticos, series ortogonales y herramientas computacionales para modelar fenómenos físicos y de ingeniería, interpretar los resultados obtenidos y establecer la relación entre los modelos matemáticos y su comportamiento en contextos reales de investigación y práctica profesional.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Ecuaciones diferenciales Parciales 5.1. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales separables. 5.2. Ecuaciones Clásicas y problemas de valores en la frontera. 5.3. Ecuación de transmisión de calor. 5.4. Ecuación de Onda. 5.5. Ecuación de Laplace. 5.6. Ecuaciones y condiciones de frontera no homogéneas. 5.7. Desarrollo en series ortogonales.	Resolver ejercicios prácticos aplicando el método de separación de variables para problemas simples de flujo de calor o difusión. Actividad en software (MATLAB, Python) para implementar la separación de variables y observar el comportamiento de la solución. Plantear y resolver problemas de valores iniciales y de frontera para ecuaciones clásicas, como calor y onda, analizando la influencia de las condiciones de contorno en la solución. Modelar un problema de conducción de calor en	Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	10-5

	una barra o placa, planteando la ecuación de calor y resolviéndola mediante separación de variables o métodos numéricos. Graficar la evolución temporal de la temperatura y analizar los resultados en función de los parámetros físicos del sistema. Resolver problemas de vibración de cuerdas, membranas o sistemas mecánicos usando la ecuación de onda y analizar la propagación de ondas. Implementar simulaciones en software para observar patrones de vibración y comparar con la solución teórica. Resolver problemas de potencial eléctrico o distribución de temperatura en 2D mediante la ecuación de Laplace, aplicando condiciones de frontera adecuadas.			
--	---	--	--	--

	Analizar y resolver problemas donde las condiciones de frontera no sean homogéneas, transformando el problema a uno equivalente con condiciones homogéneas si es necesario. Aplicar series de Fourier y otras series ortogonales para representar soluciones de problemas de ecuaciones diferenciales parciales con condiciones de frontera complejas.			
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven	95-100

		un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84

	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5- 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.

Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	
-------	-----	--------	-------	-------	-------	-------	--

Competencia No. 6

Descripción

El estudiante aplica métodos numéricos para resolver sistemas de ecuaciones y calcular derivadas e integrales de manera aproximada, utilizando algoritmos computacionales y herramientas de software especializado. Interpreta y evalúa los resultados obtenidos, identificando posibles errores de aproximación y seleccionando la técnica más adecuada según la naturaleza del problema, con el fin de modelar, analizar y resolver problemas complejos de ingeniería de manera eficiente y confiable.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Métodos numéricos en Ingeniería 6.1. Solución de sistemas de ecuaciones. 6.2. Calculo de derivadas e integrales por métodos numéricos	Resolver sistemas de ecuaciones lineales grandes utilizando métodos numéricos como Gauss-Seidel, Jacobi y eliminación de Gauss, comparando resultados con soluciones exactas en casos pequeños. Implementar algoritmos en software (MATLAB, Python, Excel) para resolver sistemas de ecuaciones aplicados a problemas de ingeniería, como circuitos eléctricos,	Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen	Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.	10-5

	estructuras o mezclas químicas. Aplicar fórmulas de diferencias finitas para calcular derivadas de funciones discretizadas y comparar los resultados con derivadas analíticas. Realizar la aproximación de integrales definidas utilizando métodos numéricos como trapecio, Simpson y cuadratura de Gauss, aplicados a problemas reales de ingeniería, por ejemplo, cálculo de áreas bajo curvas de esfuerzo, transferencia de energía o flujo de fluidos. Implementar algoritmos en software para automatizar la estimación de derivadas e integrales, evaluando la precisión según el número de puntos y el tipo de método.			
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
------------------------	--------------------

A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.	30%
B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.	40%
C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y	95-100

		documental etc.) y usa más bibliografía. 3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.	
--	--	---	--

		6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Reporte de investigación (Lista de cotejo)	30	28.5 -30	25.5 – 28.2	22.5- 25.2	21.0- 22.2	0-22.1	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los

							elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5 - 30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	0-22.1	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Examen escrito	40	38 - 40	34 – 37.6	30-33.6	28-29.6	0-29.5	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

- Steven C. Chapra, Raymond P. Canale, “Métodos Numéricos para ingenieros”, McGrawHill, 1998.
- Harvey Gerber, “Algebra Lineal”, Grupo Editorial Iberoamérica, 1990.
- Dennis G. Zill, Michael R. Cullen, “Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera” Thomson Learning, 2002.
- Matlab.
- Rolando E. Larson, Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards, “Cálculo y Geometría Analítica” Vol. II, McGraw-Hill

Apoyos didácticos

Pintarrón
Plumones
Proyector

2. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF1			EF2			EF3			EF4			EF5
TR	ED			EF1			EF2			EF3			EF4			EF5
SD					SD1				SD2				SD3			SD4

TP: Tiempo Planeado
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real
EFn: Evaluación formativa (Competencia
específica n)

SD: Seguimiento departamental
ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 13 de agosto de 2025

Oscar Taxilaga Zetina

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

LC. Jesus Cortez Quinto

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico