



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. INFORMACIÓN GENERAL DE UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Área: Ciencias Tecnológicas y Agrarias

Docente: Camacho Calderon Francisco Javier

Facultad: CIENCIA Y TECNOLOGIA

Carrera: ING.QUIMICA

Sistema: Normal Semestralizado

Asignatura: METODOS NUMERICOS

Gestión: 2/2025

Sigla: MAT205

Fecha: 24-08-2025

Curso: 4

2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

En la solución de problemas en Ciencia e Ingeniería, es necesario encontrar los resultados numéricos de los modelos matemáticos que representan los sistemas involucrados. Encontrar dichas soluciones recurriendo a métodos analíticos no es práctico y no siempre es factible, porque las soluciones analíticas consumen mucho tiempo, además de que no todos los modelos matemáticos pueden ser resueltos analíticamente.

El resolver un problema matemático recurriendo a métodos numéricos requiere cientos, miles y hasta millones de operaciones matemáticas, por lo que su resolución manual no es una opción práctica, no sólo por el excesivo tiempo que requieren, sino también porque las soluciones manuales son propensas a errores.

Por esa razón, es imprescindible recurrir a una herramienta que permita automatizar dichos cálculos y garantizar la confiabilidad de los resultados obtenidos, siendo la herramienta por excelencia para ese fin la informática.

Informática II es una asignatura básica, que forma parte de las materias del área de programación, orientada a aplicar y reforzar los conocimientos adquiridos en la asignatura previa (Informática I), para programar y emplear métodos numéricos en la solución de problemas matemáticos.

Al ser una asignatura de nivel básico, en la misma se resuelven problemas reales simples y problemas modelo que ayudan a afianzar los conocimientos y adquirir práctica, tanto en la implementación de los métodos numéricos, como en su aplicación. A pesar de no ser problemas reales concretos, los problemas modelo, o variantes de los mismos, se presentan con frecuencia en muchas situaciones reales, por lo que los conocimientos y habilidades adquiridos son de utilidad real tanto en la formación como en el desempeño laboral de los futuros profesionales.

Estos conocimientos y habilidades son también la base sobre la cual se construyen los conocimientos y habilidades en asignaturas posteriores del área y en asignaturas de la profesión en general.

3. RELACIONES DE LA ASIGNATURA

La asignatura tiene las siguientes relaciones horizontales y verticales con otras asignaturas de la carrera.

Horizontalmente, se relaciona con las siguientes asignaturas:

- Estadística y Diseño Experimental (MAT235), al permitir automatizar los modelos matemáticos que son estudiados en las mismas.
- Termodinámica (PRQ201) y Fenómenos de Transporte (PRQ200), para resolver los problemas prácticos que se presentan en las mismas.

Verticalmente, se relaciona con las siguientes asignaturas:

- Informática I (MAT204), proporciona los fundamentos de programación requeridos en la asignatura.
- Álgebra lineal (MAT100), Álgebra matricial (MAT103), Cálculo I (MAT101), Cálculo II (MAT102) y Ecuaciones diferenciales (MAT207), pues proporcionan las bases matemáticas que se requieren en la asignatura.
- Física Básica I (FIS100), II (FIS102), III (FIS200), Química General (QMC100), Inorgánica (QMC104), Orgánica (QMC200, QMC204) y Físico-Química (QMC206), son la fuente de los modelos matemáticos que son resueltos en la asignatura.
- Operaciones Unitarias I (PRQ202), II (PRQ203), III (PRQ204), IV (PRQ205), Ingeniería de la Reacción Química I (PRQ206) y II (PRQ207) y Diseño de Reactores (PRQ208), al proporcionar las herramientas que permiten resolver los modelos matemáticos que se estudian en las mismas.

En general, la asignatura se relaciona con todas las asignaturas básicas específicas y del ejercicio de la profesión pues proporciona los conocimientos y habilidades fundamentales para resolver los problemas matemáticos que se presentan en las mismas.

4. OBJETIVO GENERAL

Resolver problemas matemáticos simples y complejos, empleando métodos numéricos implementados en programas de computadora, para encontrar las soluciones numéricas de los problemas que se presentan en ciencias e ingeniería.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Emplear métodos numéricos implementados en un dispositivo programable, para encontrar la solución numérica de

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

problemas matemáticos.

Resolver ecuaciones no lineales simples, aplicando los métodos más adecuados, para obtener resultados numéricos confiables.

Resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, eligiendo los métodos más adecuados, para obtener soluciones numéricas seguras.

- Resolver ecuaciones integrales, seleccionando los métodos más adecuados, para resolver problemas prácticos.
- Obtener funciones arbitrarias, interpoladas o ajustadas, que puedan ser empleadas en la solución de problemas prácticos.
- Obtener las funciones integradas, correspondientes a las soluciones de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales, para emplearlas en la solución de problemas.
- Resolver problemas matemáticos complejos, combinando dos o más métodos según sea necesario, para automatizar la solución de modelos matemáticos diversos.
- Interpretar los resultados obtenidos, aplicando razonamiento lógico y criterio ingenieril, para descartar resultados erróneos e ilógicos.

6. CONTENIDOS MÍNIMOS

Tema 1: Funciones y Expresiones Matemáticas (10 % del Avance)		
Objetivo particular: Determinar el valor numérico de expresiones matemáticas simples, empleando correctamente los operadores y funciones disponibles en el lenguaje de programación		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores
* Conoce y comprende las expresiones matemáticas y como escribir correctamente (su sintaxis) las mismas en el lenguaje de programación. * Conoce los operadores matemáticos, su prioridad y el uso de paréntesis para cambiar el orden en el que se realizan las operaciones matemáticas. * Conoce las funciones matemáticas predefinidas en el lenguaje, para qué y cómo se utilizan (invocan). * Conoce y comprende como programar (crear y declarar) funciones matemáticas. * Conoce y comprende como graficar (dibujar la gráfica) funciones matemáticas. Ejemplos y ejercicios.	* Escribe expresiones matemáticas simples, empleando correctamente los operadores del lenguaje. * Programa correcta y eficientemente expresiones matemáticas simples. * Resuelve problemas simples programando expresiones matemáticas. * Resuelve problemas simples empleando funciones matemáticas predefinidas. * Programa funciones matemáticas simples. * Dibuja, en un dispositivo programable, e interpreta correctamente, las gráficas de funciones predefinidas y funciones propias (usuario definidas).	* Es honesto. * Es ordenado. * Es disciplinado. * Es responsable, cumplido en la presentación de trabajos. * Es autodidacta, estudia en forma independiente. * Es crítico, no acepta un resultado sin analizar su coherencia. * Es autocrítico, y plantea sus dudas para que le sean absueltas demostrando así madurez.
Tema 2: Ecuaciones No Lineales (20 % del Avance)		
Objetivo particular: Determinar la solución de ecuaciones no lineales, recurriendo a métodos numéricos implementados en dispositivos programables.		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores
* Conoce, comprende y aplica los métodos para resolver ecuaciones no lineales de la forma $x=g(x)$: Método gráfico, de sustitución directa y de Wegstein. * Conoce, comprende y aplica los métodos para resolver ecuaciones de la forma $f(x)=0$: Método incremental, de la bisección, de Regula Falsi, de la secante y de Newton-Raphson.	* Encuentra soluciones aproximadas, para ecuaciones en la forma $x=g(x)$, empleando el método gráfico. * Programa y emplea el método de sustitución directa y Wegstein. * Programa y emplea el método de Wegstein para la resolución de ecuaciones. * Programa y emplea el método de incremental. para la resolución de ecuaciones. * Programa y emplea el método de la bisección para la resolución de ecuaciones. * Programa y emplea el método de Regula Falsi para la resolución de ecuaciones. * Programa y emplea el método de la secante para la resolución de ecuaciones. * Programa y emplea el método de Newton-Raphson para la resolución de ecuaciones.	* Es honesto. * Es ordenado. * Es disciplinado. * Es responsable, cumplido en la presentación de trabajos. * Es autodidacta, estudia en forma independiente. * Es crítico, no acepta un resultado sin analizar su coherencia. * Es autocrítico, y plantea sus dudas para que le sean absueltas demostrando así madurez.
Tema 3: Ecuaciones Polinomiales (10 % del Avance)		
Objetivo particular: Determinar el conjunto de soluciones, reales e imaginarias, para ecuaciones polinomiales, utilizando métodos numéricos implementados en dispositivos programables		



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores
* Conoce y comprende el método de resolución para ecuaciones cuadráticas. * Conoce y comprende el método de resolución para ecuaciones cúbicas. * Conoce y comprende el método gráfico para encontrar las soluciones reales aproximadas de una ecuación. * Conoce y comprende la división sintética de ecuaciones polinomiales. * Conoce y comprende los métodos para encontrar las soluciones aproximadas de polinomios de cuarto o mayor grado: Newton, Bairstow y QD. * Conoce y comprende el método unificado para encontrar las soluciones reales y complejas de ecuaciones polinomiales de enésimo grado.	* Programa y aplica el método de resolución ecuaciones cuadráticas. * Programa y aplica el método de resolución ecuaciones cúbicas. * Encuentra soluciones reales aproximadas, empleando el método gráfico. * Encuentra el cociente y residuo de un polinomio aplicando la división sintética. * Programa y aplica el método QD para encontrar las soluciones, reales e imaginarias de una ecuación. * Programa y aplica el método de Newton para encontrar las soluciones, reales e imaginarias de una ecuación. * Programa y aplica el método de Bairstow para encontrar las soluciones, reales e imaginarias de una ecuación. * Programa y aplica el método unificado para encontrar las soluciones, reales e imaginarias de una ecuación.	* Es honesto. * Es ordenado. * Es disciplinado. * Es responsable, cumplido en la presentación de trabajos. * Es autodidacta, estudia en forma independiente. * Es crítico, no acepta un resultado sin analizar su coherencia. * Es autocrítico, y plantea sus dudas para que le sean absueltas demostrando así madurez.

Tema 4: Sistemas de Ecuaciones Lineales (13 % del Avance)

Objetivo particular: Determinar el conjunto de soluciones para sistemas de ecuaciones lineales, empleando métodos numérico implementados en dispositivos programables

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores
* Conoce y comprende el pivotaje parcial y total. * Conoce y comprende los métodos de eliminación para la solución de sistemas de ecuaciones lineales: Método de Gauss y de Gauss-Jordan. * Conoce y comprende el método de la matriz inversa para la solución de sistemas de ecuaciones lineales. * Conoce y comprende los métodos de factorización de matrices para la solución de sistemas de ecuaciones lineales: Método de Doolittle, de Crout y de Cholesky. * Conoce y comprende los métodos iterativos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales: Método de Jacobi y de Gauss-Seidel. * Conoce y comprende los métodos de matrices tridiagonales para la solución de sistemas de ecuaciones lineales: Método de Gauss Jordan y de Gauss-Seidel.	* Programa y aplica el método de Gauss para resolver sistemas de ecuaciones lineales. * Programa y aplica el método de Gauss-Jordan para resolver sistemas de ecuaciones lineales. * Programa y aplica el método de la matriz inversa para resolver sistemas de ecuaciones lineales. * Programa y aplica el método de Crout para resolver sistemas de ecuaciones lineales. * Programa y aplica el método de Doolittle para resolver sistemas de ecuaciones lineales. * Programa y aplica el método de Cholesky para resolver sistemas de ecuaciones lineales. * Programa y aplica el método de Jacobi para resolver sistemas de ecuaciones lineales. * Programa y aplica el método de Gauss-Seidel para resolver sistemas de ecuaciones lineales. o . * Programa y aplica el método de matrices tridiagonales de Gauss-Jordan para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Programa y aplica el método de GaussSeidel para resolver sistemas de ecuaciones lineales.	* Es honesto. * Es ordenado. * Es disciplinado. * Es responsable, cumplido en la presentación de trabajos. * Es autodidacta, estudia en forma independiente. * Es crítico, no acepta un resultado sin analizar su coherencia. * Es autocrítico, y plantea sus dudas para que le sean absueltas demostrando así madurez.

Tema 5: Sistemas de Ecuaciones No Lineales (10 % del Avance)

Objetivo particular: Determinar el conjunto de soluciones para sistemas de ecuaciones no lineales, empleando métodos numéricos implementados en dispositivos programables.

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores
* Conoce y comprende el método Simplex para la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales. * Conoce y comprende el método del descenso acelerado para la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales. * Conoce y comprende el método de Newton para la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales.	* Programa y aplica el método Simplex para la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales. * Programa y aplica el método del descenso acelerado para la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales. * Programa y aplica el método de Newton para la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales. * Selecciona el método más adecuado para la resolución de un sistema de ecuaciones no lineales dado.	* Es honesto. * Es ordenado. * Es disciplinado. * Es responsable, cumplido en la presentación de trabajos. * Es autodidacta, estudia en forma independiente. * Es crítico, no acepta un resultado sin analizar su coherencia. * Es autocrítico, y plantea sus dudas para que le sean absueltas demostrando así madurez.



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Tema 6: Ajuste e Interpolación de Datos (13 % del Avance)		
Objetivo particular: Obtener funciones arbitrarias resultantes del ajuste de datos discretos, empleando métodos numéricos implementados en dispositivos programables y emplear dichas funciones para la interpolación de datos.		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores
* Conoce y comprende el método de mínimos cuadrados para ajustar datos discretos (tabulados), implementado de forma directa, con el método Simplex y con el método del Descenso Acelerado. * Conoce y comprende como hacer un Ajuste de Datos Multivariable. * Conoce y comprende los métodos de Interpolación Lineal de datos: Método de Lagrange, de Newton y de Spline. * Conoce y comprende el método de Interpolación cúbico de Spline.	* Programa y aplica el método de mínimos cuadrados implementado de forma directa, para ajustar datos discretos. * Programa y aplica el método de mínimos cuadrados implementado con el método Simplex, para ajustar datos discretos de una o varias variables. * Programa y aplica el método de mínimos cuadrados implementado con el método del Descenso Acelerado, para ajustar datos discretos de una o varias variables. * Conoce y comprende como hacer un Ajuste de Datos Multivariable. * Programa y aplica el método de Lagrange para obtener una función de interpolación. * Programa y aplica el método de Newton para obtener una función de interpolación. * Programa y aplica el método de Spline para obtener una función de interpolación lineal. * Programa y aplica el método de Spline para obtener una función de interpolación cúbica. * Obtiene funciones de interpolación segmentada empleando las formas lineal y cubica. * Selecciona el método de Ajuste y/o Interpolación mas adecuado, según los datos.	* Es honesto. * Es ordenado. * Es disciplinado. * Es responsable, cumplido en la presentación de trabajos. * Es autodidacta, estudia en forma independiente. * Es crítico, no acepta un resultado sin analizar su coherencia. * Es autocrítico, y plantea sus dudas para que le sean absueltas demostrando así madurez.
Tema 7: Derivación e Integración (10 % del Avance)		
Objetivo particular: Determinar las soluciones de derivadas e integrales, empleando métodos numéricos implementados en dispositivos programables.		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores
* Conoce y comprende los operadores diferenciales (de derivación numérica): Central, progresivo (hacia adelante) y regresivo (hacia atrás). * Conoce y comprende los métodos de integración numéricas: Método del trapecio, de Simpson y de Romberg.	* Programa y aplica el operador diferencial Central, para calcular las soluciones numéricas de derivadas de primer, segundo, tercer y cuarto orden. * Programa y aplica el operador diferencial progresivo, para calcular las soluciones numéricas de derivadas de primer, segundo, tercer y cuarto orden. * Programa y aplica el operador diferencial regresivo, para calcular las soluciones numéricas de derivadas de primer, segundo, tercer y cuarto orden. * Programa y aplica el método de integración del trapecio, para resolver ecuaciones integrales. * Programa y aplica el método de integración de Simpson, para resolver ecuaciones integrales. * Programa y aplica el método de integración de Romberg, para resolver ecuaciones integrales.	* Es honesto. * Es ordenado. * Es disciplinado. * Es responsable, cumplido en la presentación de trabajos. * Es autodidacta, estudia en forma independiente. * Es crítico, no acepta un resultado sin analizar su coherencia. * Es autocrítico, y plantea sus dudas para que le sean absueltas demostrando así madurez.
Tema 8: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (14 % del Avance)		
Objetivo particular: Obtener las funciones arbitrarias, correspondientes a las soluciones de ecuaciones o sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, empleando métodos numéricos implementados en dispositivos programables.		
Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades	Sistema de valores



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

* Conoce y comprende los métodos para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden: Método de Euler y Runge Kutta. * Conoce y comprende como resolver ecuaciones diferenciales de orden superior. * Conoce y comprende como resolver sistemas de ecuaciones diferenciales.	* Programa y aplica el método de Euler para resolver ecuaciones diferenciales de primer, segundo tercer y/o cuarto orden. * Programa y aplica el método de Runge Kutta para resolver ecuaciones diferenciales de primer, segundo, tercer y/o cuarto orden. * Programa y aplica el método de Euler para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales. * Programa y aplica el método de Runge Kutta para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales. * Elabora soluciones, que integran los métodos estudiados en la asignatura, para resolver problemas complejos.	* Es honesto. * Es ordenado. * Es disciplinado. * Es responsable, cumplido en la presentación de trabajos. * Es autodidacta, estudia en forma independiente. * Es crítico, no acepta un resultado sin analizar su coherencia. * Es autocrítico, y plantea sus dudas para que le sean absueltas demostrando así madurez.
--	--	--

7. DISTRIBUCIÓN DEL FONDO DEL TIEMPO

Nr o	Tema	Horas Teo. (P/V)	Horas Prácticas (P/V)			Horas Lab.	Horas Extrac.	Horas Eval.	Total Horas
			Taller	Invest.	Exten.				
1	Funciones y Expresiones Matemáticas (10 % del Avance)	2	0	3	0	5	5	1	11
2	Ecuaciones No Lineales (20 % del Avance)	3	0	8	0	10	10	4	25
3	Ecuaciones Polinomiales (10 % del Avance)	1	0	4	0	5	4	2	12
4	Sistemas de Ecuaciones Lineales (13 % del Avance)	2	0	6	0	6	8	3	17
5	Sistemas de Ecuaciones No Lineales (10 % del Avance)	1	0	4	0	5	6	2	12
6	Ajuste e Interpolación de Datos (13 % del Avance)	2	0	4	0	6	6	3	15
7	Derivación e Integración (10 % del Avance)	1	0	3	0	5	5	2	11
8	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (14 % del Avance)	1	0	4	0	6	6	3	14
Total horas semestre									117
Total horas extracurriculares semestre									50

P = Presencial; V = Virtual

8. CRONOGRAMA

8.1 Cronograma de plan temático y actividades

PLAN TEMÁTICO

Nr o	Tema	Semanas																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Funciones y Expresiones Matemáticas (10 % del Avance)	■	■																■	■	■
2	Ecuaciones No Lineales (20 % del Avance)			■	■	■	■												■	■	■
3	Ecuaciones Polinomiales (10 % del Avance)						■	■											■	■	■
4	Sistemas de Ecuaciones Lineales (13 % del Avance)								■	■	■								■	■	■
5	Sistemas de Ecuaciones No Lineales (10 % del Avance)										■	■							■	■	■
6	Ajuste e Interpolación de Datos (13 % del Avance)											■	■	■	■				■	■	■
7	Derivación e Integración (10 % del Avance)															■	■		■	■	■

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

[illegible]

Actividades

No hay actividades

8.2 Cronograma de evaluaciones (parciales, final y segunda instancia)

Evaluacion	Grupo	Fecha	Temas
Primer Parcial	5	26-09-2025	- Funciones y Expresiones Matemáticas (10 % del Avance) - Ecuaciones No Lineales (20 % del Avance) - Ecuaciones Polinomiales (10 % del Avance)
Segundo Parcial	5	28-10-2025	- Sistemas de Ecuaciones Lineales (13 % del Avance) - Sistemas de Ecuaciones No Lineales (10 % del Avance) - Ajuste e Interpolación de Datos (13 % del Avance)
Final	5	25-11-2025	- Funciones y Expresiones Matemáticas (10 % del Avance) - Ecuaciones No Lineales (20 % del Avance) - Ecuaciones Polinomiales (10 % del Avance) - Sistemas de Ecuaciones Lineales (13 % del Avance) - Sistemas de Ecuaciones No Lineales (10 % del Avance) - Ajuste e Interpolación de Datos (13 % del Avance) - Derivación e Integración (10 % del Avance) - Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (14 % del Avance)
Segunda Instancia	5	09-12-2025	- Funciones y Expresiones Matemáticas (10 % del Avance) - Ecuaciones No Lineales (20 % del Avance) - Ecuaciones Polinomiales (10 % del Avance) - Sistemas de Ecuaciones Lineales (13 % del Avance) - Sistemas de Ecuaciones No Lineales (10 % del Avance) - Ajuste e Interpolación de Datos (13 % del Avance) - Derivación e Integración (10 % del Avance) - Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (14 % del Avance)

9. INDICACIONES METODOLÓGICAS Y DE ORGANIZACIÓN

Como ocurre con la mayoría de las asignaturas en el campo de la ingeniería, Informática II (Métodos Numéricos), es una asignatura eminentemente práctica, donde no es posible, ni recomendable, separar la teoría de la práctica, razón por la cual es imprescindible que el alumno pruebe, diseñe e implemente las soluciones en un dispositivo programable (computadora de escritorio, portátil, tableta, teléfono móvil o consola de juegos) a la par que estudia los conceptos y ejemplos, pues no es posible asimilar a cabalidad un concepto o principio, si no es probado y puesto en práctica.

Por lo anteriormente expuesto, la forma de organización, empleada hasta finales del anterior siglo (debido al limitado acceso que se tenía a los dispositivos programables): las clases de laboratorio, han quedado obsoletas, pues actualmente los programas pueden ser elaborados en prácticamente cualquier dispositivo programable y la gran mayoría de los estudiantes cuentan con al menos un dispositivo programable: el celular.

Por ello, la asignatura está estructurada de manera que sea 100% práctica, pero sin necesidad de realizarlas necesariamente en los laboratorios de informática, debido al acceso prácticamente universal a los dispositivos programables.

La metodología de enseñanza – aprendizaje, se ajusta a los modelos la clase invertida (Flipped Classroom) y aprendizaje para el dominio (Mastery Learning) y en concordancia con estos modelos se aplican los procesos de evaluación continua y aprendizaje a ritmo individual.

Si bien la Asignatura esta formalmente organizada en 8 temas, por razones practicas, se ha estructurado en 12 capítulos, en los cuales se pone a disposición de los estudiantes todo el material de forma digital a través de Internet y de la Plataforma Virtual de Aprendizaje de la Asignatura (en la página www.inghpv.com/materias/mat205/). Dicho material contiene la teoría, tutoriales, ejemplos (interactivos) y ejercicios (interactivos).

Bajo el denominativo de "ejercicios" se engloban las tareas, cuestionarios y ejercicios propiamente dichos.

La teoría debe ser estudiada, los ejemplos analizados y probados y los ejercicios resueltos (los ejercicios son corregidos automáticamente por el sistema). Los ejercicios deben ser resueltos en su totalidad y aprobados con una nota mínima de 70 puntos. No existe límite de repeticiones para resolver los ejercicios, de manera que el estudiante puede resolverlos varias veces hasta aprobar los mismos, y aun si los tiene aprobados para perfeccionarlos y aprobarlos con la nota máxima.

Al concluir un capítulo (terminar de resolver satisfactoriamente los ejercicios planteados), el estudiante queda habilitado para rendir una prueba del capítulo, una defensa (evaluación continua). La prueba se genera automáticamente con ejercicios y opciones



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

aleatorias y está basada en los ejercicios resueltos en el capítulo, puede ser rendida en cualquier momento, debe ser aprobada con una calificación mínima de 70 puntos y durante la misma la ventana de la prueba se pone en pantalla completa, no se permite cambiar de ventana y tampoco copiar texto u otro material en la misma (para minimizar la posibilidad de fraude). En casos excepcionales, cuando la defensa no puede ser tomada de forma presencial, la misma es controlada y autorizada mediante Zoom, con apoyo de otras herramientas para garantizar la privacidad y la identificación de los participantes de una videoconferencia.

Los estudiantes pueden estudiar el material, resolver los ejercicios y rendir las defensas a su propio ritmo y desde el lugar donde se sientan más cómodos, solo las defensas deben realizarse de forma presencial en el aula y en los horarios de clases asignados. No existe límite de repeticiones, pero una repetición implica el rehacer el capítulo (Mastery Learning), de manera que al igual que con los ejercicios, el estudiante puede repetir un capítulo cuantas veces requiera hasta aprobar el mismo y aun si lo aprobó, puede repetirlo para mejorar su nota y aprobarlo con la nota máxima. Los únicos límites de tiempo son los impuestos por el calendario académico para las evaluaciones parciales y finales.

Es importante notar que los 12 capítulos en los que la asignatura está estructurada, están diseñados (pensados y dosificados) para que un estudiante pueda estudiar y defender un capítulo por semana, dedicándole un tiempo equivalente al de las horas de clases asignadas a la asignatura.

Sin embargo, para defender un capítulo, el estudiante deberá haber defendido y aprobado todos los capítulos anteriores, ya que no está permitido omitir o saltar un capítulo a fin de garantizar que el estudiante, adquiera todos los conocimientos y habilidades que se busca desarrollar en él, con la asignatura.

En los horarios de clases (durante un semestre normal) el docente responde a las consultas individuales de los estudiantes, expone, de ser necesario, conceptos y/o puntos conflictivos, guía al estudiante en su proceso de formación (Flipped Classroom) y valida que sea el estudiante quien efectivamente está resolviendo los capítulos. En situaciones excepcionales (cuando no son posibles las clases presenciales) el docente responde a las consultas y guía al estudiante empleando un medio de comunicación digital, como WhatsApp o Zoom.

En cuanto a la fuente de adquisición de conocimientos, la metodología empleada se ajusta a los métodos de enseñanza práctica, en lo referente a la relación de la actividad del profesor y los estudiantes, se ajusta al método de trabajo independiente y en lo relativo al carácter de la actividad cognoscitiva, se ajusta al método de solución de problemas.

Como ya se explicó, en lo concerniente a los medios didácticos virtuales, en los medios expositivos se emplea el material digital elaborado con los contenidos de la materia y los ejemplos interactivos, para la interacción asincrónica se emplean las herramientas y la página de la materia, creadas y desarrolladas por el Ing. Hernán Gonzalo Peñaranda Villavicencio, disponible en www.inghvpv.com/materias/mat205, mientras que la interacción síncrona se realiza en clases o por WhatsApp.

10. RECURSOS DIDÁCTICOS

En el desarrollo de la materia se emplean los siguientes recursos:

- Plataforma Virtual de la Asignatura, con herramientas creadas y desarrolladas por el Ing. Hernán Gonzalo Peñaranda Villavicencio. En ella está disponible el material de estudio y de consulta, así como con los enunciados de los ejercicios y problemas planteados. También a través de ella se ejecutan todas las actividades de aprendizaje descritas en las Indicaciones Metodológicas y de organización.
- Computadora y/o dispositivos móviles programables, a través de los cuales el docente pone a disposición del estudiante el material de aprendizaje en la Plataforma Virtual de la Asignatura y los estudiantes interactúan con la mencionada plataforma.
- Conexión a Internet, imprescindible para acceder a la Plataforma Virtual de la Asignatura.
- Archivos con el material de estudio y de consulta, así como con los enunciados de los ejercicios y problemas planteados.
- Visual Studio Code.
- Audacity.
- Camtasia.
- Katex.
- Navegadores Internet.
- GNU Octave
- MatLab
- Mathematica
- Replit (Python)
- Intranet del Laboratorio
- Router wi-fi.
- Pizarra de acrílico.
- Marcador.
- Almohadilla.

11. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y/O INTERACCIÓN

Las actividades de investigación en la materia se llevan a cabo, mediante la realización de los trabajos que se proporcionan a



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

los estudiantes en los diferentes temas. Se trata sobre todo de trabajos de investigación teóricos, con la implementación práctica correspondiente mediante la elaboración de programas de computadora.

Al ser una materia del área básica, los estudiantes no cuentan aún con el cúmulo de conocimientos y habilidades necesarias como para proponer soluciones completas a problemas reales. Por ello las actividades de interacción se reducen al acopio de información en el medio y a la solución de problemas básicos, pensados sobre todo en automatizar algunas tareas tediosas.

12. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE

En la asignatura en concordancia a los modelos educativos adoptados, los conocimientos están organizados de forma incremental acumulativa, de manera que no es posible adquirir las capacidades de un tema sin haber adquirido previamente los conocimientos, habilidades y actitudes de los temas anteriores. Ello implica que las evaluaciones diagnósticas no son necesarias y la Evaluación debe ser Continua, como se explico ya en las Indicaciones Metodológicas y de Organización, pues los conocimientos previos son imprescindibles para adquirir, comprender y aplicar los nuevos conocimientos, lo que además permite implícitamente evaluar en cada capítulo las capacidades adquiridas en capítulos previos. Adicionalmente, considerando que se adopta el aprendizaje para el dominio (Mastery Learning), se exige al estudiante un aprendizaje a nivel productivo y creativo.

A pesar de lo anterior, cada tema es evaluado y/o autoevaluado individualmente, para que tanto docente como estudiantes puedan juzgar objetivamente si se han alcanzado o no los objetivos propuestos.

Las evaluaciones son prácticas (en computadora, tableta, celular o consola de juego) pues la aplicación de la materia en la vida real es también práctica.

Al estar consignado en el programa de la materia horas de laboratorio, el sistema de evaluación que se adopta es el sistema I, de los aprobados por nuestra Universidad, sin embargo y como se explicó previamente, actualmente no existe separación entre la teoría y la práctica (pues dicha separación sería contraproducente para el proceso formativo). El sistema de ponderación se detalla a continuación:

- Exámenes Parciales **30 %** Representan la Evaluación Parcial.
- Practicas **10 %** Representa la evaluación Frecuente.
- Laboratorio **25 %** Expresa también la evaluación frecuente.
- Examen final **35 %** Representa la Evaluación Final.

Considerando que, como ya se indico, la **Evaluación** es **Continua** no se requiere que el estudiante rinda los clásicos exámenes parciales y final, por lo que la cuantificación de las evaluaciones se realiza como se describe a continuación:

- **La nota del primer parcial es el promedio de las notas de defensa de los capítulos 1 al 5**, que deberá defenderlos y aprobarlos hasta la primera semana del periodo de exámenes de primer parcial de acuerdo al cronograma establecido por nuestra universidad. Los capítulos que no fueran defendidos y aprobados en este periodo, ya no tendrán valor para la nota del primer parcial, pero si para la nota de prácticas y laboratorio.
- **La nota del segundo parcial es el promedio de las notas de defensa de los capítulos 6 al 10**, que deberá defenderlos y aprobarlos hasta la primera semana del periodo de exámenes de segundo parcial de acuerdo al cronograma establecido por nuestra universidad. Los capítulos que no fueran defendidos y aprobados en este periodo, ya no tendrán valor para la nota del segundo parcial, pero si para la nota de prácticas y laboratorio.
- **La nota de prácticas y la nota de laboratorio se calcula de la siguiente manera: El 50 % de la nota es el promedio de las notas de defensa de los capítulos 1 al 11, el otro 50 % de la nota es la nota de defensa del capítulo 12.** Esta forma de cálculo está pensada para que el estudiante estudie, resuelva los ejercicios, defienda y apruebe los 12 capítulos, de otro modo se corre el riesgo de que los últimos capítulos no los estudie, ni los apruebe al alcanzar una nota de aprobación de la asignatura. El estudiante deberá defender estos capítulos hasta la última semana de clases de acuerdo al cronograma establecido por nuestra universidad. Los capítulos que no fueran defendidos y aprobados en este periodo, ya no tendrán valor para la nota de prácticas y laboratorio. Sin embargo, si el estudiante tiene una nota semifinal mayor o igual a 16, como se establece en las normas universitarias, podrá defenderlos y aprobarlos en la fecha fijada para el examen final de la Asignatura.
- **La nota de examen final será la nota de defensa del capítulo 12**, si este es defendido y aprobado hasta la última semana de clases de acuerdo al cronograma establecido por nuestra universidad o en la fecha fijada para el examen final de la Asignatura. Los capítulos que no fueran defendidos hasta esta fecha, y siempre que el estudiante tuviera una nota semifinal mayor o igual a 16, como se establece en las normas universitarias, podrá defenderlos y aprobarlos en la fecha fijada para el examen de segunda instancia de la Asignatura.
- **La nota de examen de segunda instancia será la nota de defensa del capítulo 12**, si este es defendido y aprobado o en la fecha fijada para el examen de segunda instancia de la Asignatura.

En relación a los cursos de temporada, el estudiante deberá defender y aprobar los capítulos que no pudo defender en el semestre regular en la fecha fijada para el examen de dichos cursos.

La nota del curso de temporada se calcula de la siguiente manera: El 50 % de la nota es el promedio de las notas de



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

defensa de los capítulos 1 al 11 y el otro 50 % de la nota es la nota de defensa del capítulo 12.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. SCHÄFER Michael. Computational Engineering - Introduction to Numerical Methods. Springer, Second Edition, 2022, UK. ISBN: 978-3-030-76026-7.
2. YANG WY, CAO W, KIM J, PARK KW, PARK HH, Joung J, et. al. Applied Numerical Methods Using MATLAB. Jhon Wiley & Sons Inc., 2020, USA. ISBN: 9781119626800.
3. GUPTA RK. Numerical Methods: Fundamentals and Applications. Cambridge University Press, 2019, UK. ISBN: 978-1-108-71600-0.
4. KHARAB A, GUENTHER RB. An Introduction to Numerical Methods: A MATLAB Approach. CRC Press, 2019, US. ISBN: 13: 978-1-138-09307-2.
5. SURANA KS. Numerical Methods and Methods of Approximation in Science and Engineering. CRC Press, 2019, US. ISBN: 13: 978-0-367-13672-7.
6. CROUDHURY NA. Numerical Methods. Kendall Hunt Publishing Company, 2019, US. ISBN: 978-1-5249-9597-3.
7. LINDFIELD G, PENNY J. Numerical Methods Using MATLAB. Academic Press, 2019, UK. ISBN: 978-0-12-812256-3.
8. MACKIE I. Analysis for Computer Scientists. Springer, Second Edition, 2018. ISBN13: 978-3-319-91155-7.
9. CHAPRA SC. Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists. McGraw-Hill, 4th Ed., 2018. ISBN: 978-0-07-339796-2.
10. DOMMAMAND JR. Numerical Methods for Differential Equations: A computational approach. CR Press 2018, USA. ISBN: 13: 978-1-315-89600-7.
11. CHIBAMDARAM M. Mathematical Modelling and Simulation in Chemical Engineering. Cambridge University Press, 2018, UK. ISBN: 978-1-108-47040-7.
12. DORFMAN KD, DAUTIDIS P. Numerical Methods with Chemical Engineering Applications. Cambridge University Press, 2017, UK. ISBN: 978-1-107-13511-6.
13. DUTTA BK. Mathematical Methods in Chemical and Biological Engineering. CR Press, 2017, USA. ISBN: 13: 978-1-4822-1038-5.
14. LANGTANGEN HP. Finite Difference Computing with Exponential Decay Models. Springer, 2016. ISBN: 978-3-319-29438-4.
15. LINGE S, LANGTANGEN HP. Programming for Computations - MATLAB/Octave. Springer, 2016. ISBN: 978-3-319-32451-7.
16. GILAT AM, SUBRAMANIAN V. Numerical Methods for Engineers and Scientists. John Wiley & Sons, Inc., 2014. ISBN: 978-1-118-55493-7.
17. SOLOMON J. Numerical Algorithms. Massachusetts Institute of Technology, 2013. MIT license.
18. AHUJA D. Numerical Methods in Chemical Engineering. PHI Learning Private Limited, 2010. ISBN: 978-81-203-4018-3.
19. FEDOROV DV. Introduction to Numerical Methods with JavaScript. Department of Physics and Astronomy, 2010, Aarhus University, Denmark. GNU General Public License.
20. GOODMAN D. JavaScript Bible. Hungry Minds, Inc., 7th Edition, 2010, New York. ISBN: 978-0-470-52691-0.
21. KIUSALAAS J. Numerical Methods in Engineering with Python. New York: Cambridge University Press, 2005. ISBN: 978-0-521-85287-6.
22. HOFFMAN JD. Numerical Methods for Engineers and Scientists. 2do Ed., New York: McGraw-Hill, 2001. ISBN: 0-8247-0443-6.
23. HUERTA CA, JSARRATE RJ, RODRIGUEZ FA. Métodos Numéricos: Introducción, Aplicaciones y Propagación. Colombia: ATARAXIANCE, 2006. ISBN: 1-20-894576-7
24. SETEFANOV S. Object-Oriented JavaScript. Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2008. 354 p. ISBN: 978-1-847194-14-5.
25. WON YY, et al. Applied Numerical Methods Using MATLAB. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2005. ISBN: 0-471-69833-4.
26. OTTO SR, DENIER JP. An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB. London: Springer, 2005. ISBN: 1-85233-919-5.
27. DUBIN D. Numerical and Analytical Methods for Scientists and Engineers Using Mathematica. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2003. ISBN: 0-471-26610-8.
28. MORRISON M. Head First JavaScript. O'Reilly, 2008. 621 p. ISBN: 978-0-596-52774-7.
29. THAU D. The Book of JavaScript, 2nd 30. Edition. William Pollock, 2007. 519 p. ISBN: 978-1-59327-106-0.
30. LECCA ER. Métodos Numéricos para Ciencia e Ingeniería con Pascal. Lima (Perú): Raffo-Lecca Editores, 1997.
31. CARL EF. Introducción al análisis numérico. Traducción de: Mariano Gasca Gonzales. Barcelona (España): Vences-Vives, ISBN: 84-316-1446-3.
32. STOER J, BURLISH R. Introduction to Numerical Analysis. Second Edition, New York: Springer-Verlag, 1993. ISBN: 0-387-97878-X.
33. CURTIS GF, WHEATLEY PO. Applied Numerical Analysis. Fourth Edition, California: Addison-Wesley Publishing Company, 1989. ISBN: 0-201-11583-2.
34. JAMES, ML, SMITH GM, WOLFORD JC. Applied Numerical Methods for Digital Computation. 2nd 35. ed. New York: Harper



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Row Publishers, ca. 1980.

35. HEADY EO, CANDLER W. Lineal Programming Methods. Iowa: The Iowa State University Pres, ca. 1980.

36. SCHEID F. Análisis Numérico. Mexico: McGraw-Hill Book Company, ca. 1974.

37. FRANKS RGE. Simulación y Modelación. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., ca 1973.

Datos Complementarios

Programa elaborado por primera vez: 15/02/2025

Programa modificado por última vez: 24/08/2025

Apartados actualizados:

Bibliografía:

☐
☐

Contenido Mínimo:

☐
☐

Indicaciones metodológicas y de investigación:

Actividades de investigación y/o interacción:

Firma del docente

Firma del(a) Director(a) de Carrera