

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Métodos Numéricos
Carrera :	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura :	ICC-1027
SATCA ¹	2-2-4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en nuevas estrategias para resolver problemas de aplicación matemática a la ingeniería civil adecuadamente.

Para integrarla se ha hecho un análisis referente a las matemáticas aplicadas, identificando los temas más importantes de mayor aplicación en el quehacer profesional del ingeniero.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta al inicio escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas.

Deberá aplicar los conocimientos de las ciencias básicas y ciencias de la Ingeniería, para planear, proyectar, diseñar, construir y conservar obras hidráulicas y sanitarias, sistemas estructurales, vías terrestres, edificación y obras de infraestructura urbana e industrial. De igual forma esta herramienta es muy importante en el ámbito laboral para ser competitivo, y saber manejar software de dibujo asistido por computadora.

Intención didáctica.

Comprenderá y aplicará los algoritmos numéricos en la solución de problemas de Ingeniería civil, mediante el uso de computadoras y el software apropiado.

Se organiza el temario con 6 unidades y la primera con un software de aplicación.

La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone abordar los procesos de un software desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación de cada uno de dichos procesos en el entorno cotidiano o el de desempeño profesional.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades y estrategias para su entorno laboral, tales como: identificación del software en la resolución de los problemas y saber utilizar las aplicaciones adecuado con lo que se requiere, en las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor guíe a sus alumnos para que ellos realicen las actividades y aprendan a identificar cada uno de los elementos.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre al ámbito ingenieril. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta. Pero se sugiere que se diseñen nuevas estrategias para que el alumno sepa tomar decisiones en el momento de resolver un problema real.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, valore la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y el trabajo colectivo. Es necesario que el profesor preste atención y cuidado en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Seleccionar y aplicar métodos (algoritmos) numéricos para resolver problemas matemáticos referentes a diferentes áreas de a ingeniería, probabilidad, análisis estadístico, entre otras, de acuerdo al tipo de problema en particular.▪ Evaluar los temas vistos en cursos tradicionales de cálculo, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales, etc. desde el punto de vista numérico, concretando en el análisis de una serie de métodos o algoritmos, y su aplicación mediante el uso de computadoras y el software apropiado.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y resolución de problemas.• Conocimientos básicos de la carrera de ingeniería civil.• Habilidades básicas de manejo de software.• Habilidad para identificar los problemas que se presenten en las diferentes situaciones.• Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de utilización en la habilidad manual de las computadoras.• Trabajo en equipo.• Trabajo individual• Habilidades interpersonales o individuales. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Capacidad de aprender• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma• Búsqueda del logro o éxitos.
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 26 de octubre de 2009 al 5 de marzo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería Civil de los Institutos Tecnológicos de: Superior de los Ríos, Chilpancingo, Tuxtepec, Matehuala y Superior de Macuspana.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Seleccionar y aplicar métodos (algoritmos) numéricos para resolver problemas matemáticos referentes a diferentes áreas de la ingeniería, probabilidad, análisis estadístico, entre otras, de acuerdo al tipo de problema en particular.

Evaluar los temas vistos en cursos tradicionales de cálculo, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales, etc. desde el punto de vista numérico, concretando en el análisis de una serie de métodos o algoritmos, y su aplicación mediante el uso de computadoras y el software apropiado.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejo básico de los software (Mathcad, Matlab)
- Cálculo diferencial y cálculo Integral.
- Álgebra lineal
- Ecuaciones diferenciales.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Introducción a los métodos numéricos	1.1. Historia de los métodos numéricos 1.2. Razones de su aplicación 1.3. Conceptos de exactitud, precisión y error 1.4. Errores inherentes, de redondeo y por truncamiento 1.5. Errores absoluto y relativo 1.6. Uso de herramientas computacionales.
2.	Solución de ecuaciones no lineales de una variable	2.1. Búsqueda de valores iniciales. Tabulación y graficación. 2.2. Métodos cerrados y sus interpretaciones geométricas (bisección y regla falsa). 2.3. Métodos abiertos y sus interpretaciones geométricas así como sus criterios de convergencia (Newton-Raphson, secante). 2.4. Aplicaciones de la solución de ecuaciones no lineales 2.5. Uso de herramientas computacionales.
3.	Interpolación	3.1. Interpolación lineal 3.2. Fórmula de interpolación de Lagrange 3.3. Método de interpolación hacia adelante y hacia atrás de Newton para puntos equidistantes 3.4. Aplicaciones de la interpolación. 3.5. Uso de herramientas computacionales.
4.	Integración numérica	4.1. Formulas de integración de Newton-Cotes 4.2. Regla trapecial 4.3. Aplicaciones de la integración numérica. 4.4. Uso de herramientas computacionales
5.	Solución de sistemas de ecuaciones lineales	5.1. Eliminación Gaussiana 5.2. Método de Gauss-Jordan 5.3. Método de Gauss Seidel

		<p>5.4. Aplicaciones de los sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>5.5. Uso de herramientas computacionales.</p>
6.	Solución de sistemas de ecuaciones no lineales	<p>6.1. Método de Jacobi</p> <p>6.2. Método de Gauss-Seidel.</p> <p>6.3. Métodos de Newton-Raphson.</p> <p>6.4. Aplicaciones de los sistemas de ecuaciones no lineales.</p> <p>6.5. Uso de herramientas computacionales.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las materias afines del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base en siguiente desempeño:

- Evaluación de reportes de investigaciones documentales.
- Revisión de tareas de los problemas asignados en forma grupal o individual.
- Evaluar con examen los conocimientos adquiridos en clase.
- Evaluación de reportes de prácticas, con solución analítica de una sección de un problema específico y su solución numérica en software de programación.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a los métodos numéricos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Saber identificar los conocimientos necesarios de los conceptos básicos de los métodos numéricos. Usar la herramienta necesaria para realizar las prácticas de los programas de software.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación documental del uso de métodos numéricos.• Discutir la aplicación de los métodos numéricos en la carrera.• Proponer ejemplos para calcular errores de aproximación.• Manejo de software de aplicación en métodos numéricos.

Unidad 2: Solución de ecuaciones no lineales de una variable

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Identificar los métodos abiertos en los métodos que se aplica en los programas de software . Aplicar las ecuaciones no lineales en los programas de software.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar el desarrollo matemático del cálculo de raíces de polinomios.• Realizar taller de solución de ejemplos en clase.• Practicar el software adecuado o generar programas de computadora para la solución de casos teóricos y prácticos.• Exponer reportes de trabajos extra clase y de investigación.

Unidad 3: Interpolación

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar el método de interpolación hacia adelante y hacia atrás de Newton para puntos equidistantes. Usar las herramientas computacionales.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar el desarrollo matemático del cálculo de raíces de ecuaciones por diferentes métodos.• Realizar taller de solución de ejemplos en clase.• Practicar el software adecuado o generar programas de computadora para la solución de casos teóricos y prácticos.• Exponer reportes de trabajos extraclase y de investigación.

Unidad 4: Integración numérica

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
---	-----------------------------------

<p>Aplicar la formulas de integración de Newton-Cotes. Aplicar la integración numérica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el desarrollo matemático de los métodos de cálculo de ecuaciones simultáneas. • Realizar taller de solución de ejemplos en clase. • Utilizar el software adecuado o generar programas para la solución de casos teóricos y prácticos. • Exponer reportes de trabajos • extraclase y de investigación.
---	--

Unidad 5: Solución de sistemas de ecuaciones lineales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Aplicar el método de Jacobi. Aplicar la eliminación Gaussiana. Aplicar el Método de Gauss-Jordan. Aplicar el método de Gauss Seidel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el desarrollo matemático de los métodos de ajuste de curvas e interpolación lineal. • Realizar taller de solución de ejemplos en clase. • Utilizar el software adecuado para la solución de casos teóricos y prácticos.

Unidad 6: Solución de Sistemas de ecuaciones no lineales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Aplicar el método de Gauss-Seidel. Aplicar los métodos de Newton-Raphson. Aplicar los sistemas de ecuaciones no lineales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el desarrollo matemático de los métodos de integración numérica. • Realizar taller de solución de ejemplos en clase. • Utilizar el software adecuado para la solución de casos teóricos y prácticos. • Exponer reportes de trabajos • extraclase y de investigación.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Mathews, John H. & Fink, Kurtis D. *Métodos Numéricos con Matlab*. Prentice – Hall.
2. Chapra, Steven C. *Método Numéricos para Ingenieros*. McGraw – Hill, 1999.
3. Keller, Howard. *Mastering Mathcad*. McGraw – Hill.
4. Atkinson, Kendall. *Elementary Numerical Analysis*. John Wiley.
5. *The Student Edition of Matlab 5*. Prentice – Hall.
6. Luthe, Olivera, Schutz. *Métodos Numéricos*. Limusa, 1986.
7. Nakamura, Shoichiro. *Métodos Numéricos Aplicados con Software*. Prentice – Hall, 1992.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Elaborar programas, en software de programación, para comprobación de exactitud y precisión de problemas específicos.
- Implementar un programa que determine la serie de Taylor en problemas específicos.
- Elaborar programas para la solución de ecuaciones no lineales.
- Implementar un programa de interpolación con aplicación al área eléctrica.
- Desarrollar programas para la solución de métodos de integración numérica.
- Desarrollar métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales en software de programación.
- Implementar métodos de solución de sistemas de ecuaciones no lineales para aplicación.
- Implementar métodos de solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.