



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
CÁLCULO NUMÉRICO

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

ORGANISMO ACADÉMICO: FACULTAD DE INGENIERÍA						
Programa Educativo: INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN				Área de docencia: Matemáticas		
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Ma. de los Ángeles Contreras Flores Lilian K. Espinoza de los Monteros Francisco Becerril Vilchis		Programa revisado por: Dra. Lilia Ojeda Toche Dr. José Raymundo Marcial Romero Centro Universitario de Atlacomulco Centro Universitario de Ecatepec Centro Universitario de Texcoco Centro Universitario de Valle de Chalco Centro Universitario de Valle de México Centro Universitario de Valle de Teotihuacán Centro Universitario de Zumpango
				Fecha de elaboración : Junio de 2007		Fecha de revisión : Junio 2010
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación
L41023	3	0	3	6	CURSO	BÁSICO
Prerrequisitos: Cálculo I, Programación Estructurada, Estructura de Datos			Unidad de Aprendizaje Antecedente: Ninguna		Unidad de Aprendizaje Consecuente: Ninguna	
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Licenciatura en Ingeniería en Computación (Facultad. de Ingeniería), Centros Universitarios: Atlacomulco, Ecatepec, Texcoco, Valle de Chalco, Valle de México, Valle de Teotihuacán, Zumpango)						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

La unidad de aprendizaje de Cálculo Numérico es necesaria en la formación de profesionistas de ingeniería en computación, ya que es una herramienta indispensable en la solución numérica de problemas durante su preparación y en el ejercicio profesional en algunas áreas del conocimiento.

Esta unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en el tercer periodo del plan de estudios teniendo asignado un valor de 6 créditos y es de carácter optativa. Para su desarrollo ha sido clasificada en 5 unidades temáticas, siendo éstas: Aproximaciones y errores de redondeo, Raíces de ecuaciones lineales, Sistemas de ecuaciones lineales, Integración y diferenciación numérica y solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Para que los alumnos logren el conocimiento se aplican las siguientes estrategias de enseñanza: exposición de los conocimientos teóricos por parte del profesor, planteamiento y solución de ejercicios en clase, una parte es realizada por el profesor y la otra es complementada por el alumno, series de ejercicios que el alumno resuelve fuera de clase y desarrollo de software para la solución de problemas específicos de esta unidad de aprendizaje.

La evaluación se ajustará a lo estipulado por la normatividad oficial

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> Establecer las políticas del curso, contenidos temáticos y criterios de evaluación. Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo. Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje. Retroalimentar el trabajo de los alumnos. Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos. Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso. Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo. Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo. Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes. Considerar los criterios que se evalúan en el proceso de apreciación estudiantil. 	<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente. Contar con la asistencia establecida en el Reglamento de Facultades: <ul style="list-style-type: none"> 80% para examen ordinario 60% para examen extraordinario 30% para examen a título de suficiencia Cumplir con las actividades asignadas entregando con calidad, en tiempo y forma: las tareas, investigaciones, proyectos, prácticas, reportes y trabajos en general. Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Resolver problemas matemáticos aplicando los métodos numéricos y los conocimientos de programación estructurada y estructura de datos en el desarrollo de herramientas automatizadas que apliquen dichos métodos numéricos.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Describir los errores de redondeo y errores de truncamiento.
Calcular numéricamente las raíces de ecuaciones lineales.
Calcular numéricamente la solución de sistemas de ecuaciones lineales.
Calcular numéricamente aproximaciones a derivadas de primer orden así como de orden superior e integrales simples.
Calcular numéricamente las soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias.
Programar los distintos métodos numéricos para la solución electrónica de los problemas referidos en las competencias anteriores.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

En el sector público, privado y social en las áreas de investigación, docencia y práctica profesional.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula, sala de cómputo, biblioteca, etc.



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad de Competencia 1. Análisis de error
Unidad de Competencia 2. Raíces de ecuaciones lineales
Unidad de Competencia 3. Sistemas Lineales
Unidad de Competencia 4. Diferenciación e Integración
Unidad de Competencia 5. Ecuaciones diferenciales ordinarias



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Análisis de error	1.1 Conceptos de cifras significativas, exactitud y precisión. 1.2 Definiciones de error 1.3 Error de redondeo 1.4 Error de truncamiento 1.5 La serie de Taylor 1.6 Propagación del error 1.7 Error numérico total.	Interpretar los resultados de la aplicación de un método numérico, tomando en cuenta los distintos tipos de error. Identificar y aplicar cifras significativas. Distinguir cuando la aproximación de un proceso iterativo es divergente o convergente. Empezar a familiarizarse con cualquier software que usará en el curso	Cumplir profesionalmente en tiempo y forma con las tareas asignadas, consistentes en el desarrollo de programas de cómputo y la solución manual de ejercicios típicos de esta unidad. Tolerar la opinión de los compañeros. Mostrar cooperación eficiente al trabajo grupal. Cumplir responsablemente con los lineamientos del curso y la reglamentación vigente. Disposición al desarrollo de software.
Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor. Programación de los métodos numéricos propios de esta unidad de competencias por parte del alumno.		Recursos requeridos: Pizarrón, pintarrones, libros de texto y de consulta, borrador, sala de cómputo o computadora personal del alumno con el software necesario.	Tiempo destinado: 10. hrs
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Describir el campo de aplicación de los Métodos Numéricos mediante la respuesta a preguntas específicas. Aplicar adecuadamente las cifras significativas en un problema específico. Interpretar adecuadamente los resultados de la computadora y distinguir los tipos de errores y sus causas, con base en el entendimiento de la aritmética de la computadora y sus limitaciones,	Resolver ejercicios aplicando el criterio de cifras significativas y de los diferentes tipos de error e interpretar cuantitativamente su valor.	Documentos que contengan las respuestas a los ejercicios de tareas y series asignadas.	



UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Raíces de ecuaciones lineales	3.1 Método de bisección 3.2 Método de Newton-Raphson 3.3 Método de la Secante	Describir los conceptos fundamentales de la teoría de la obtención de raíces de ecuaciones lineales mediante los métodos de: Bisección, Newton Raphson y el Método de la Secante. Obtener raíces de ecuaciones lineales seleccionando el método más adecuado, Diseñar software que le permita encontrar soluciones de ecuaciones no lineales, por los métodos aprendidos.	Cumplir profesionalmente en tiempo y forma con las tareas asignadas, consistentes en el desarrollo de programas de cómputo y la solución manual de ejercicios típicos de esta unidad. Tolerar la opinión de los compañeros. Mostrar cooperación eficiente al trabajo grupal. Cumplir responsablemente con los lineamientos del curso y la reglamentación vigente. Disposición al desarrollo de software.
Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor. Programación de los métodos numéricos propios de esta unidad de competencias por parte del alumno.		Recursos requeridos: Pizarrón, pintarrón, libros de texto y de consulta, borrador, sala de cómputo o computadora personal del alumno con el software necesario.	Tiempo destinado: 12 hrs.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Series de ejercicios y tareas de investigación Con base en los conocimientos anteriores elaborar para algunos métodos el software correspondiente.	Plantear y resolver problemas referentes a la obtención de raíces de ecuaciones lineales, mediante los métodos de: Bisección, Newton Raphson y el Método de la Secante. Programar algunos métodos para la obtención de raíces de ecuaciones lineales.	Documentos que contengan las respuestas a los ejercicios de tareas y series asignadas. Documento impreso de las investigaciones realizadas. Disco que contenga los programas desarrollados de los métodos vistos.	



UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Sistemas de ecuaciones lineales	2.1 Eliminación Gaussiana 2.2 Factorización LU 2.4 Método iterativo de Jacobi y Gauss Seidel	Describir los conceptos fundamentales de la teoría de solución de sistemas de ecuaciones, por los métodos de: eliminación Gaussiana con sustitución hacia atrás, factorización LU y el método de Gauss-Seidel. Resolver sistemas de ecuaciones lineales seleccionando el método más adecuado, Diseñar software que le permita encontrar soluciones de ecuaciones no lineales, por los métodos aprendidos.	Cumplir profesionalmente en tiempo y forma con las tareas asignadas, consistentes en el desarrollo de programas de cómputo y la solución manual de ejercicios típicos de esta unidad. Tolerar la opinión de los compañeros. Mostrar cooperación eficiente al trabajo grupal. Cumplir responsablemente con los lineamientos del curso y la reglamentación vigente. Disposición al desarrollo de software.
Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor. Programación de los métodos numéricos propios de esta unidad de competencias por parte del alumno.		Recursos requeridos: Pizarrón, pintarrón, libros de texto y de consulta, borrador, sala de cómputo o computadora personal del alumno con el software necesario.	Tiempo destinado: 10 hrs.
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Series de ejercicios y tareas de investigación Con base en los conocimientos anteriores elaborar para algunos métodos el software correspondiente.	Plantear y resolver problemas referentes a la solución de sistemas de ecuaciones lineales, mediante eliminación Gaussiana con sustitución hacia atrás, Factorización LU, y el método de Gauss-Seidel. Programar algunos métodos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales.	Documentos que contengan las respuestas a los ejercicios de tareas y series asignadas. Documento impreso de las investigaciones realizadas. Disco que contenga los programas desarrollados de los métodos vistos.	



UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Diferenciación e Integración	4.1 Fórmulas de Integración de Newton-Cotes: Regla del trapecio, Regla de Simpson 4.2 Diferenciación numérica mediante la Extrapolación de Richardson.	Evaluar integrales mediante la aplicación de las fórmulas de Newton-Cotes: Regla del Trapecio y Regla de Simpson. Obtener aproximaciones de derivadas mediante la extrapolación de Richardson. Diseñar software que permita aplicar las fórmulas de integración y diferenciación numérica.	Cumplir profesionalmente en tiempo y forma con las tareas asignadas, consistentes en el desarrollo de programas de cómputo y la solución manual de ejercicios típicos de esta unidad. Tolerar la opinión de los compañeros. Mostrar cooperación eficiente al trabajo grupal. Cumplir responsablemente con los lineamientos del curso y la reglamentación vigente. Disposición al desarrollo de software.
Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor. Programación de los métodos numéricos propios de esta unidad de competencias por parte del alumno.		Recursos requeridos: Pizarrón, pintarrón,, libros de texto y de consulta, borrador, sala de cómputo o computadora personal del alumno con el software necesario.	Tiempo destinado: 10 hrs
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Series de ejercicios y tareas de investigación Con base en los conocimientos anteriores elaborar para algunos métodos el software correspondiente	Plantear y resolver problemas referentes a la solución numérica de integrales y derivadas. Programar algunos métodos para la solución numérica de integrales y derivadas.	Documentos que contengan las respuestas a los ejercicios de tareas y series asignadas. Documento impreso de las investigaciones realizadas. Disco que contenga los programas desarrollados de los métodos vistos.	



UNIDAD DE COMPETENCIA V:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Ecuaciones diferenciales ordinarias.	5.1 Método de Euler, 5.2 Método de Runge- Kutta 5.3 Método multipasos	Resolver ecuaciones diferenciales mediante los métodos de Euler, Runge-Kutta y Multipasos.	Cumplir profesionalmente en tiempo y forma con las tareas asignadas, consistentes en el desarrollo de programas de cómputo y la solución manual de ejercicios típicos de esta unidad. Tolerar la opinión de los compañeros. Mostrar cooperación eficiente al trabajo grupal. Cumplir responsablemente con los lineamientos del curso y la reglamentación vigente. Disposición al desarrollo de software.
Estrategias didácticas: Enseñanza directa (introducción, demostración, práctica guiada, práctica independiente) por parte del profesor. Programación de los métodos numéricos propios de esta unidad de competencias por parte del alumno.	Recursos requeridos: Pizarrón, pintarrón, libros de texto y de consulta, borrador, sala de cómputo o computadora personal del alumno con el software necesario.	Tiempo destinado: 6.0 hrs.	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Series de ejercicios y tareas de investigación Con base en los conocimientos anteriores elaborar para algunos métodos el software correspondiente	Plantear y resolver problemas referentes a la solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Programar algunos métodos para la solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.	Documentos que contengan las respuestas a los ejercicios de tareas y series asignadas. Documento impreso de las investigaciones realizadas. Disco que contenga los programas desarrollados de los métodos vistos.	



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Los criterios de evaluación deberán mantenerse dentro de los lineamientos que señala el Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la UAEM (Capítulo VII), así mismo, éstos deberán ser acordados en la Academia y aplicados por todos los profesores de la unidad de aprendizaje con el fin de evaluar a todos los estudiantes de dicha unidad de igual manera.

Sin embargo, se sugiere el siguiente criterio de evaluación:

2 Exámenes parciales	60%
Tareas, series de ejercicios y programas de computadora	40%
Calificación	100%

Además, se tomará en cuenta para tener derecho a exámenes finales el porcentaje de asistencia establecido en la Legislación Universitaria, siguiente:

- 80% para examen ordinario
- 60% para examen extraordinario
- 30% para examen a título de suficiencia

XI. REFERENCIAS

1. C. Chapra Steven y P. Canale Raymond. (2006). *Métodos numéricos para ingenieros con aplicaciones en computadoras personales*, 5ª. Edición. México, McGraw-Hill,
2. L. Burden Richard, (2002), *Análisis Numérico*, 7ª Edición. México. Thomson.
3. Nakamura Schoichiro. (1996). *Métodos numéricos aplicados con software*. México. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
4. Nakamura Schoichiro. (1997). *Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB*. 1ª Edición. México. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
5. Nieves Hurtado Antonio y Domínguez Sánchez Federico. (1995). *Métodos numéricos aplicados a la ingeniería*. 1ª Edición. México. Compañía editorial continental S.A. de C.V. (C.E.C.S.A).
6. Kincaid David. (1996). *Análisis Numérico*. México. Addison Wesley Iberoamericana, ,
7. J. Maron Melvin y J. López Robert. (1995). *Análisis Numérico: Un enfoque práctico*, 1ª Edición. México. Compañía editorial continental S.A. de C.V. (C.E.C.S.A).