

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: Nivel: Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, 3. Vigencia del plan: _____
Licenciatura en Física,
Licenciatura en Ciencias Computacionales
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Métodos Numéricos 5. Clave: _____
6. HC: 2 HL 2 HT 2 HPC _____ HCL _____ HE 2 CR 8
7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria __X__ Optativa _____
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dra. Selene Solorza Calderón, Fís. Francisco Juárez García

Vo.Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En la unidad de aprendizaje Métodos Numéricos se obtienen iterativamente ceros de ecuaciones no lineales, las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales y problemas de valor inicial. Además, se presentan varias metodologías para integrar numéricamente y también para predecir el comportamiento de un conjunto de datos mediante aproximaciones polinomiales.

En esta unidad de aprendizaje se presentan diferentes metodologías numéricas para resolver modelos matemáticos que se utilizan en la misma disciplina, en otras áreas de las ciencias naturales y exactas, y en la ingeniería.

Métodos Numéricos es de carácter obligatorio para las tres licenciaturas y se ubica en la etapa disciplinaria. Se sugiere haber acreditados la unidad de aprendizaje de Cálculo Integral.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las soluciones numéricas, obtenidas mediante diferentes algoritmos numéricos, para problemas que se presentan en la misma disciplina, ingeniería, ciencias naturales y económica-administrativas, de forma crítica, reflexiva, independiente, creativa, honesta y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar la forma de operación y las limitaciones de las computadoras, mediante el uso de aritmética de punto flotante, para evitar interpretaciones erróneas al momento de resolver un problema planteado, con una actitud crítica, reflexiva y honesta.

Contenido

Duración: 4 horas

1. Números de punto flotante

- 1.1. Definición de los números de punto flotante.
- 1.2. Estándar IEEE 754, para los números de punto flotante.
- 1.3. Aritmética con números de punto flotante.
- 1.4. Errores absoluto y relativo en los cálculos aritméticos.

Competencia

Comparar los resultados de los métodos numéricos clásicos de la solución de ecuaciones de una variable, mediante el análisis de errores, para seleccionar el más apropiado al momento de resolver problemas reales que surgen de las distintas ciencias, con actitud reflexiva, honesta y respetuosa.

Contenido

Duración: 8 horas

2. Ceros de ecuaciones no lineales

- 2.1. Método de la bisección.
- 2.2. Método de Newton.
- 2.3. Método de la secante.
- 2.4. Interpolación inversa.
- 2.5. Método híbrido.
- 2.6. Convergencia de un algoritmo.
- 2.7. Aceleración de la convergencia.
- 2.8. Método de Müller.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Comparar las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales, obtenidas mediante métodos directos e iterativos, para seleccionar el método numérico más apropiado al momento de resolver problemas reales que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, propositiva y responsable.

Contenido

Duración: 8 horas

3. Sistemas de Ecuaciones lineales

3.1. Métodos directos.

3.1.1. Estrategias de pivoteo.

3.1.2. Factorización LU.

3.1.3. Factorización LU con intercambio de filas.

3.1.4. Factorización LDL^t.

3.1.5. Método de Crout.

3.1.6. Método de Choleski.

3.1.7. Solución de sistemas $Ax=b$ utilizando la factorización $PA=LU$.

3.2. Métodos iterativos.

3.2.1. Método de Jacobi.

3.2.2. Método de Gauss-Seidel.

Competencia

Comparar las soluciones polinomiales, generadas mediante métodos numéricos estándar, para predecir el comportamiento de un conjunto de datos que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, propositiva y honesta.

Contenido

Duración: 4 horas

4. Interpolación Polinomial

4.1. Polinomio de Lagrange.

4.2. Polinomio de Newton.

4.3. Interpolación cúbica segmentaria.

4.4. Aproximación mediante curvas paramétrica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Comparar las soluciones de integrales definidas, obtenidas mediante métodos numéricos clásicos, para seleccionar la metodología más apropiada al momento de resolver problemas reales que surgen de las distintas ciencias, con actitud crítica, reflexiva y respetuosa.

Contenido

Duración: 4 horas

5. Integración numérica

- 5.1. Integración de Newton-Cotes.
- 5.2. Integración compuesta de Newton-Cotes.
- 5.3. Integración Gaussiana.
- 5.4. Integración adaptativa.

Competencia

Comparar las soluciones de problemas de valor inicial, obtenidas mediante métodos de paso un paso, para seleccionar el método numérico más apropiado para resolver problemas de valor inicial que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido

Duración: 4 horas

6. Problemas de valor inicial

- 6.1. Método de Euler y variantes.
- 6.2. Integración con el polinomio de Taylor.
- 6.3. Integración con los métodos de Runge-Kutta.
- 6.4. Ecuaciones diferenciales de orden mayor a uno.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

| No. de Práctica | Competencia(s) | Descripción | Material de Apoyo | Duración |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. | <p>Números de punto flotante</p> <p>Examinar los errores intrínsecos en sistemas de aritmética finita, mediante la resolución de problemas usando aritmética finita, para determinar la forma apropiada de reescribir los problemas que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.</p> | En equipo, resolver problemas usando aritmética finita planteados por el maestro. | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora. | 8 hrs |
| 2. | <p>Ceros de ecuaciones no lineales</p> <p>Calcular la solución numérica, mediante métodos directos, híbridos y de convergencia acelerada, para encontrar los ceros de ecuaciones no lineales que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.</p> | De forma individual, programar los algoritmos de los métodos directos, híbridos y de convergencia acelerada para calcular ceros de ecuaciones no lineales planteadas por el maestro. | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora. | 14 hrs |
| 3. | <p>Soluciones numéricas de sistemas de ecuaciones lineales</p> <p>Resolver sistemas de ecuaciones lineales, mediante métodos numéricos directos e iterativos, para analizar el comportamiento de sistemas que se presentan en las áreas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva, analítica y perceptiva.</p> | De forma individual, programar los algoritmos para resolver numéricamente sistemas de ecuaciones lineales propuestos por el maestro. | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, computadora, lenguaje de programación Matlab o C con ambiente gráfico. | 14 hrs |
| 4. | <p>Teoría de aproximación</p> <p>Calcular la solución polinomial, generada mediante métodos numéricos estándar, para predecir el comportamiento de un conjunto de datos que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, analítica y honesta.</p> | De forma individual, programar los algoritmos de aproximación polinomial para predecir el comportamiento grosso modo de un conjunto de datos propuestos por el maestro. | Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, computadora, lenguaje de programación Matlab o C con ambiente gráfico. | 8 hrs |

| | | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 5. | <p>Solución de integrales</p> <p>Calcular las soluciones numéricas, obtenidas mediante métodos numéricos, para integrales definidas que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.</p> | <p>De forma individual, programar los algoritmos numéricos para calcular la solución de integrales definidas planteadas por el maestro.</p> | <p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, computadora, lenguaje de programación Matlab o C con ambiente gráfico.</p> | 8 hrs |
| 6. | <p>Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias</p> <p>Calcular la solución numérica, mediante métodos de un paso, para problemas de valor inicial de ecuaciones diferenciales ordinarias que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.</p> | <p>De forma individual, programar los algoritmos de los métodos de un paso para calcular la solución numérica de problemas de valor inicial de ecuaciones diferenciales ordinarias planteadas por el maestro.</p> | <p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, computadora, lenguaje de programación Matlab o C con ambiente gráfico.</p> | 12 hrs |

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente:

- Presenta la Unidad de Aprendizaje.
- Explica los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.
- Plantea la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Realiza actividades para la consolidación del tema.
- Estructura la secuencia de prácticas que han de realizar los alumnos.
- Individualiza, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordina los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Orienta y reconduce el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Explica el proceso y los instrumentos de evaluación.

El estudiante:

- Participa en clase.
- Profundiza en los temas expuestos.
- Realiza un estudio del estado del arte en un tema específico.
- Desarrolla algoritmos en que se aplique lo aprendido.
- Programa los algoritmos para resolver numéricamente los problemas planteados.
- Elabora un portafolio que contenga, los programas correspondientes a cada problema planteado, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía utilizada.
- Entrega el portafolio en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Se sugiere que el estudiante acredite la unidad de aprendizaje mediante:

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Aplicar dos exámenes parciales | 50% |
| Algoritmos y programas de cómputo | 30% |
| Portafolio | 20% |

Elaborar un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Burden, R.L. y Faires, J.D. (2015) *Análisis Numérico*, 9na ed., Thomson Learning.
2. Gilat, A. y Subramaniam, V. (2011) *Numerical methods for engineers and scientists : an introduction with applications using MATLAB*, Wiley.
3. Kharab, A. y Guenther, R.G. (2012) *An introduction to numerical methods : a MATLAB approach*, CRC Press.
4. Mathews, J.H. y Kurtis, F.D. (2011) *Métodos numéricos con MATLAB*, 3ra ed., Prentice-Hall.

Complementaria

1. Fausett, L.V. (1999) *Applied numerical analysis using MATLAB*, Prentice-Hall. [clásico]
2. Gerald, C.F., Wheatley, P.O. y del Valle Sotelo, J.C. (2000) *Análisis numérico con aplicaciones*, Pearson Educación. [clásico]
3. Stoer, J. y Bulirsch, R. (1993) *Introduction to numerical analysis*, Springer-Verlag. [clásico]
4. <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-330-introduction-to-numerical-analysis-spring-2012/>
5. <http://www.saylor.org/courses/ma213/>
6. <http://www.autarkaw.com/books/hnmi.html>

X. PERFIL DOCENTE

Profesionista en Matemáticas o área afín con experiencia en docencia y en Análisis Numérico y sus aplicaciones.