

Plan Anual de Actividades Académicas

Departamento: Ingeniería Eléctrica

| Asignatura - Nivel | Docentes |
|--|--|
| CALCULO NUMERICO | Profesor Adjunto: Ing. Jorge Gurmendi |
| Nº de orden: 17 | Aux. Docente: Ing. Leandro Larramendi |
| Bloque: Ciencias Básicas | |
| Área: Matemática | |
| Curso: 2º - Divisiones: 2 | |
| Horas Semanales: 2 – Horas Anuales: 64 | |

ÍNDICE

| | |
|---------------------------------------|---|
| Fundamentación de la Asignatura..... | 2 |
| Objetivos | 2 |
| Programa Sintético..... | 2 |
| Contenidos | 3 |
| Estrategias Metodológicas | 5 |
| Evaluación | 5 |
| Asignaturas con que se Vincula | 6 |
| Actividades de Coordinación | 6 |
| Organización de la Cátedra..... | 6 |
| Actividades de Formación Docente..... | 7 |
| Bibliografía..... | 7 |

PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA

FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA:

En la asignatura Cálculo Numérico se incluyen y desarrollan contenidos que, a la vez que complementan temas tratados en cursos de Matemática, proporcionan al futuro Ingeniero Electricista técnicas modernas de aproximación y una fundamentación de los métodos numéricos. Se introduce al alumno en el uso de herramientas computacionales que le permitirán resolver numéricamente con agilidad problemas de Ingeniería en forma aproximada.

OBJETIVOS:

Se pretende que al finalizar el curso el alumno haya logrado:

- Dominio adecuado sobre los contenidos, así como la integración de los mismos con los de otras asignaturas de la especialidad.
- Capacidad para aplicar con creatividad los conocimientos en la búsqueda de soluciones de problemas específicos.
- Madurez en el conocimiento de métodos que le permita utilizar el Cálculo Numérico para resolver problemas de Ingeniería.
- Conocimiento y uso de herramientas computacionales que agilicen o permitan la solución numérica de problemas; y en ciertos casos visualizar, comprender y comparar resultados.
- Habilidad para el estudio de métodos matemáticos por sí mismos.

PROGRAMA SINTÉTICO:

Solución de Sistemas Lineales.

- Eliminación de Gauss para el cálculo de matrices inversas
- Factorización LU
- Números de Condición y Propagación de Errores
- Métodos de Relajamiento: Jacobi, Gauss-Seidel
- Método del Gradiente Conjugado
- Ejemplos numéricos

Solución de Sistemas No Lineales

- Puntos fijos y métodos iterativos
- Métodos de Newton-Raphson. Convergencia
- Aplicaciones a Sistemas Eléctricos de Potencia
- Flujo de Carga. Ejemplo numérico sobre un modelo simplificado
- Transformadores de regulación
- Flujo de Potencia Desacoplado
- Curvas Potencia-Tensión

Integración Numérica

- Métodos de un paso
- Series de Taylor
- Métodos de Euler
- Métodos de Runge-Kutta
- Métodos de varios pasos
- Método de Adam
- Método de Gear
- Análisis del error
- Análisis de la estabilidad numérica
- Aplicaciones a sistemas eléctricos de potencia
- Análisis de transitorios

Comentarios:

Software sugerido a utilizar:

Matlab, Mathematica o equivalentes.

Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, Second Edition, 1992

CONTENIDOS:

(a) CONTENIDOS CONCEPTUALES:

Unidad Didáctica 1: Preliminares matemáticos. (Tiempo estimado: 10 hs cátedra.)

- 1.1 Revisión de conceptos del Cálculo.
- 1.2 Errores de redondeo y aritmética de una computadora.
- 1.3 Algoritmos y convergencia.
- 1.4 Software numérico.

Unidad Didáctica 2: Resolución de ecuaciones con una incógnita. (Tiempo estimado: 10 hs cátedra.)

- 2.1 Raíces de una ecuación. Separación de raíces.
- 2.2 El método de bisección.
- 2.3 Método de interpolación lineal (regula falsi). Método de Newton.
- 2.4 Iteraciones de punto fijo.
- 2.5 Algunas aplicaciones en Ingeniería Eléctrica.
- 2.5 Reseña de métodos y uso de software.

Unidad Didáctica 3: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. (Tiempo estimado: 14 hs cátedra.)

- 3.1 Sistemas de ecuaciones lineales.
- 3.2 Algoritmo de Gauss. Estrategias de pivoteo.
- 3.3 Cálculo de determinantes y de matrices inversas.
- 3.4 Factorización de matrices. Tipos especiales de matrices.
- 3.5 Reseña de métodos y uso de software.

Unidad Didáctica 4: Derivación e integración numérica. (Tiempo estimado: 8 horas cátedra.)

- 4.1 Derivación numérica.
- 4.2 Integración numérica. Método de trapecios. Método de Simpson.
- 4.3 Reseña de métodos y uso de software.

Unidad Didáctica 5: Aproximación de funciones. (Tiempo estimado: 16 horas cátedra.)

- 5.1 Interpolación. Enfoques directo y Lagrangiano.
- 5.2 Aproximación de datos numéricos por mínimos cuadrados.
- 5.3 Aproximación de funciones. Polinomios de Taylor. Método de mínimos cuadrados. Casos polinomial, logarítmico y exponencial.
- 5.4 Resolución aproximada de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Métodos de Euler y de Euler modificado. Método de Runge-Kutta de 4to. orden.
- 5.5 Reseña de métodos y uso de software.

TRABAJOS PRACTICOS A REALIZAR CON USO DE SOFTWARE

RESOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES CON UNA INCOGNITA.

Separación de raíces. Método de interpolación lineal (Regula falsi). Método de Newton. Método combinado.

RESOLUCION DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Factorización de matrices.

INTEGRACION NUMERICA.

Integración numérica. Método de trapecios. Método de Simpson.

APROXIMACION DE FUNCIONES.

Interpolación. Polinomios de Taylor. Aproximación de datos numéricos por método de mínimos cuadrados. Aproximación de funciones por método de mínimos cuadrados.

RESOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

Resolución aproximada de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Métodos de Euler, de Euler modificado y de Runge-Kutta.

En todos los casos se utilizará planilla de cálculo Excel, y se confrontarán los resultados con los obtenidos mediante uso de Matlab.

(b) CONTENIDOS PROCEDIMENTALES:

- Resolución de problemas seleccionando y/o generando estrategias.
- Análisis de la validez de los razonamientos y procedimientos utilizados.
- Empleo del vocabulario y notación adecuados en la comunicación de razonamientos, resultados y análisis de procedimientos.

(c) CONTENIDOS ACTITUDINALES:

- Valoración del conocimiento matemático como formador de la personalidad en los planos cognitivo, afectivo y social.
- Autonomía y creatividad en la búsqueda de soluciones de problemas.
- Tenacidad, esfuerzo y disciplina como condiciones necesarias de la actividad productiva, y como actitudes trascendentes para llevar a cabo el proyecto de vida que se elija.
- Valoración de la tolerancia y el pluralismo de ideas como requisitos tanto para el debate matemático como para la participación en la vida en sociedad.
- Reconocimiento del valor del trabajo en equipo y la toma de responsabilidades, a efectos de lograr objetivos comunes en los distintos ámbitos de desempeño (familiar, escolar, laboral, profesional, etc.).
- Valoración del análisis de situaciones mediante el pensamiento científico utilizando el razonamiento lógico y las herramientas que proporciona la Matemática para la comprensión de las mismas y la toma de decisiones.
- Análisis y cuestionamiento de la validez y generalidad de las afirmaciones propias y ajenas.
- Valoración del lenguaje preciso, claro y conciso como organizador del pensamiento científico con la rigurosidad que debe caracterizarlo.

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS:

- Los temas conceptuales serán explicados por los docentes de la cátedra. Algunos temas complementarios serán preparados por los alumnos sobre bibliografía previamente asignada, y posteriormente serán discutidos en clases,

introduciéndose los ejemplos que se estimen convenientes para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios

- En las clases prácticas los alumnos realizarán ejercicios de aplicación de los conceptos estudiados bajo la supervisión y ayuda de los docentes. Se procurará que el alumno adquiera gradualmente técnicas procedimentales, logrando un adecuado manejo de los temas, del lenguaje y de la simbología de la asignatura.
- En clase será propuesto el trabajo de los alumnos en forma grupal para la resolución de problemas, con el objeto de promover luego discusiones en conjunto de las soluciones encontradas, y analizar los métodos utilizados para llegar a las mismas.

EVALUACION:

- Se ajustará a las reglamentaciones vigentes establecidas por las ordenanzas de la Universidad Tecnológica Nacional.
- Durante el ciclo lectivo serán efectuadas dos pruebas de evaluación, las cuales serán obligatorias para alcanzar la condición de Regular, que incluirán ejercicios sobre los temas desarrollados.
- Para cada prueba de evaluación se fijará una fecha que será comunicada con una anticipación no menor de quince días.
- Cada prueba de evaluación se calificará mediante una nota en la escala de 0 a 10 puntos, que será proporcional al porcentaje alcanzado en la misma. La nota de aprobado corresponderá a un mínimo de 5 (cinco) puntos, equivalente a un 50 % (cincuenta por ciento).
- La condición final del alumno será Regular o Libre.
- Para alcanzar la condición de Regular, el alumno deberá satisfacer la exigencia de un mínimo de asistencias, efectuar los trabajos prácticos que la cátedra determine, y además obtener una nota de aprobado en cada una de las evaluaciones.
- La condición de Regular, así como la nota obtenida en cada prueba, será asentada en la Libreta Universitaria del alumno.
- El alumno que obtuviera en cada una de las pruebas una nota mínima de 8 (ocho) puntos, quedará eximido en los llamados a examen de los turnos Noviembre-Diciembre del año de cursado, Febrero-Marzo, y Mayo del año inmediato siguiente, de efectuar ejercicios sobre los temas abarcados por ambas evaluaciones.
- Tal eximición tendrá vigencia exclusivamente en los turnos de exámenes mencionados, sin excepción alguna. No existirá eximición sobre los restantes temas de la asignatura, ni tampoco sobre temas aislados de la asignatura.

- El alumno que cumpla con la exigencia de asistencia mínima, y hubiera aprobado una de las evaluaciones, podrá efectuar una única prueba sustitutiva para alcanzar la condición de Regular, sobre los mismos temas de la evaluación que no hubiera aprobado. Esa prueba sustitutiva deberá ser efectuada en la semana anterior a la correspondiente al primer llamado del turno Noviembre-Diciembre.
- Será indispensable para obtener la condición de Regular, hallarse en condiciones reglamentarias para el cursado de la asignatura, y además haber cumplido con todos los requisitos establecidos por Sección Alumnado.
- La Cátedra podrá efectuar las modificaciones que resulten necesarias o que estime convenientes, si el desarrollo del curso lectivo fuera alterado por motivos no previstos. En tal caso, las eventuales modificaciones serán informadas en clases de la asignatura y/o a través de comunicados escritos.
- La Cátedra resolverá sobre cualquier aspecto que no hubiera sido contemplado en este proyecto de evaluación.

ASIGNATURAS O CONOCIMIENTOS CON QUE SE VINCULA:

Asignaturas correlativas anteriores: Álgebra y Geometría Analítica. Análisis Matemático I.

ACTIVIDADES DE COORDINACION:

Se realizarán reuniones con otras cátedras del mismo nivel, con el fin de fijar fechas de evaluaciones sin que se produzcan superposiciones.

ORGANIZACIÓN DE LA CATEDRA:

Cada docente de la cátedra fijará un horario de consultas semanal durante el ciclo lectivo y para las semanas previas a las que correspondan a turnos de exámenes.

Se realizarán reuniones de cátedra a los efectos de acordar:

- El cronograma de la asignatura y fechas de las evaluaciones.
- Actualización de la bibliografía.
- Las actividades de formación docente y de extensión.
- El informe de la gestión docente.
- Otras actividades que sean de interés para la cátedra.

ACTIVIDADES DE FORMACION DOCENTE:

Está previsto realizar Seminarios de Actualización destinados a actualización y perfeccionamiento de los docentes de la Cátedra y del Departamento de Ingeniería Eléctrica.

BIBLIOGRAFÍA:

- MASIA, H.V., ***Apuntes de Métodos Numéricos***, Centro de Estudiantes Univ. Tecnológica Nacional - Facultad Reg. Rosario, Rosario, 2007.
- MATHEWS, J.H., FINK, K.D., ***Métodos Numéricos con Matlab***, 3a. Edición, Edit. Prentice Hall, Madrid, 2000.
- NAKAMURA, S., ***Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab***, Edit. Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1997.
- GONZALEZ, H., ***Análisis Numérico Primer Curso***, Edit. Nueva Librería S.R.L., Buenos Aires, 2002.
- BURDEN, R.L., FAIRES, J.DOUGLAS, ***Métodos Numéricos***, 3a. Edición, Editorial Paraninfo, Madrid, 2005.
- QUINTANA, P., CORNEJO SERRANO, M.C, VILLALOBOS, E., ***Métodos Numéricos con aplicaciones en Excel***, Edición 2005, Editorial Reverté, Madrid, 2005.
- CORDERO BARBERO, A., HUESO PAGOAGA, J.L., MARTINEZ MOLADA, E., TORREGROSA SANCHEZ, J.R., ***Problemas Resueltos de Métodos Numéricos***, Edición 2006, Editorial Paraninfo, Madrid, 2005.

jcc