



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

SALTA, 22 de abril de 2016.

Expte. N°: 8402/08

RESCD-EXA N°: 124/2016

VISTO: la nota que corre agregada a fs. 25 de las presentes actuaciones, por la cual se tramita la aprobación del programa y Régimen de Regularidad de la asignatura Cálculo Numérico, para la carrera de Licenciatura en Matemática (Plan 2000) y como materia Optativa para el Profesorado en Matemática (Plan 1997), y;

CONSIDERANDO:

Que las Comisiones de Carrera respectivas, aconsejan la aprobación del programa y Régimen de Regularidad de la asignatura antes mencionada.

Que el Departamento de Matemática analizó el Reglamento y Régimen de Regularidad de la asignatura Programación Numérica, aconsejando la aprobación del mismo.

Que la Comisión de Docencia e Investigación, en su despacho de fs. 29, aconseja favorablemente.

Que el Consejo Directivo, en su sesión ordinaria del 06/04/2016, aprueba por unanimidad y con modificaciones el despacho de la Comisión de Docencia e Investigación.

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

R E S U E L V E

ARTÍCULO 1.- Aprobar, a partir del período lectivo 2016, el Programa Analítico y Régimen de Regularidad de la asignatura Cálculo Numérico, para la carrera de Licenciatura en Matemática (Plan 2000), y que como Anexo I forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado de la asignatura Cálculo Numérico aprobada por el Artículo 1° de la presente resolución, como materia Optativa para el Profesorado en Matemática (Plan 1997).

ARTÍCULO 3°.- Hágase saber al Mag. Ángel R. Barberis, Departamento de Matemática, Comisiones de Carrera de Licenciatura en Matemática y Profesorado en Matemática, Departamento Archivo y Digesto y siga a la Dirección de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido, archívese.

RGG

Mag. MARÍA TERESA MONTERO LAROCCA
SECRETARÍA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



ING. CARLOS EUGENIO BUGA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

ANEXO I - RESCD-EXA N°: 124/2016 - Expte. N°: 8402/08

Asignatura: Programación Numérica

Carreras: Licenciatura en Análisis de Sistemas (Plan 2010)

Fecha de presentación: 21 de octubre de 2015.

Departamento o Dependencia: Matemática

Profesor responsable: Mag. Ángel Rubén Barberis

Modalidad de dictado: Cuatrimestral

1. Fundamentación

El Cálculo Numérico es una disciplina de las Matemáticas que se encarga de estudiar, analizar, describir, y formular algoritmos numéricos para resolver problemas complejos mediante la reducción de éste a simples operaciones aritméticas, generalmente, a través de una serie de aproximaciones. En éste contexto, la asignatura se enmarca absolutamente en el área de las Matemáticas Aplicadas.

La adquisición de competencias relacionadas con el Cálculo Numérico resulta elemental en cualquier nivel del proceso de enseñanza y aprendizaje en áreas como las matemáticas, informáticas, e ingenierías. La asignatura pretende proporcionar a los alumnos las competencias básicas necesarias para que puedan usar la computadora como una herramienta de asistencia en las labores tanto académicas como profesionales y de investigación numérica.

2. Objetivos

2.1 Objetivos Generales

El objetivo fundamental es brindar a los alumnos los conocimientos necesarios y suficientes para abordar la teoría general de los métodos numéricos, formular algoritmos e implementarlos mediante herramientas apropiadas para la modelización matemática en computadoras digitales.

2.2 Objetivos Específicos

La asignatura pretende:

- Proporcionar una introducción general al Cálculo Numérico.
- Lograr que los estudiantes aprehendan los conceptos relacionados con las técnicas numéricas para una adecuada resolución de problemas matemáticos complejos.
- Proporcionar una formación práctica adecuada en las principales herramientas informáticas para la modelización matemática.
- Dotar al alumno de las capacidades suficientes para deducir esquemas numéricos básicos y plantear el algoritmo de solución.

3. Contenidos Temáticos

3.1 Programa Analítico

TEMA I: Introducción

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-2- ...///

ANEXO I - RESCD-EXA N°: 124/2016 - Expte. N°: 8402/08

El Análisis Numérico, Cálculo Numérico y los Métodos Numéricos. Conceptos. Áreas de Incumbencia. Herramientas del Cálculo Numérico. Medios computables de representación numérica finita. Conceptos Generales. Introducción a la Algorítmica y la programación. Estrategias de diseños de algoritmos. Verificación de Algoritmos. Orden de los Algoritmos.

TEMA II: Errores en el Análisis Numérico

Errores: Conceptos y Clasificación. Errores Absolutos, Relativos y porcentuales. Criterios para la elección de un Representante. Cotas del Error de Representación y del Error Aritmético.

Propagación del Error. Errores en las Operaciones. Gráfica de Procesos. Aritmética de Punto Flotante. Fórmula Fundamental del Cálculo de Errores.

TEMA III: Resolución de Ecuaciones no Lineales

Métodos: Bisección, Regula Falsi, Regula Falsi Modificada. Algoritmos. Iteración de Punto Fijo. Método de Newton, Condición de Fourier. Método de la Secante. Convergencia. Velocidad de Convergencia. Aceleración de la Convergencia: Método de Aitken.

TEMA IV: Raíces de Polinomios

Teorema Fundamental del Álgebra y sus Consecuencias. Raíces Enteras, Raíces Racionales. Acotación de Raíces Reales. Métodos de Newton, Método de Laguerre, Método de Lagrange. Separación de Raíces Reales: Sucesión y Teorema de Sturm. Raíces Complejas. Método de Bairstow.

TEMA V: Sistemas de Ecuaciones Lineales

Tipos y Orígenes de Problemas. Normas de Vectores y Matrices, Propiedades. Teorema de Descomposición LU. Eliminación Gaussiana Simple, Método de Jordan. Estrategias de Pivoteos. Número de Operaciones. Métodos de Crout y Cholesky. Condición de un Sistema Lineal. Error de Redondeo en la Eliminación Gaussiana. Mejoramiento Iterativo. Métodos Indirectos, Convergencia. Métodos de Jacobi. Gauss Seidel y de Relajamiento. Resolución de Sistemas de Ecuaciones no lineales. Métodos de Newton e Iteración de Punto Fijo.

TEMA VI: Aproximación de Funciones

Criterios de Aproximación. Aproximación por Colocación: Lagrange, Forma Matricial. Newton. Error en la Aproximación por Colocación. Tablas de Diferencias y de Diferencias Divididas. Polinomios Osculadores. Fórmula de Hermite. La Diferencia Dividida como Función de sus Parámetros. Teorema de Osculación. Error en la Aproximación. Aproximación por Mínimos Cuadrados. Polinomios Ortogonales. Existencia de Sistemas Ortogonales: Propiedades. Polinomios de Legendre, Laguerre. Hermite y Tchebychef. Determinación de Coeficientes en la Aproximación.

TEMA VII: Funciones Empíricas

Determinación del Problema. Representación en el Eje de Coordenadas. Distintos Tipos de Funciones Empíricas. Condiciones Necesarias, Condiciones Suficientes para la Existencia de una Relación Funcional. Transformación de Funciones no Lineales en Lineales. Determinación de Parámetros: Procedimiento de los Puntos Seleccionados. Métodos de los Desvíos. Métodos de los Mínimos Cuadrados para Polinomios y para Funciones Trascendentes. Linealización.

TEMA VIII: Diferenciación Numérica

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

-3- ...///

ANEXO I - RESCD-EXA N°: 124/2016 - Expte. N°: 8402/08

Fórmulas basadas en la expresión de Newton – Lagrange. Fórmulas basadas en Diferencias Divididas. Error en la Diferenciación. Derivadas de Orden Superior. Extrapolación de Richardson.

TEMA IX: Integración Numérica

Las Fórmulas de Newton-Cotes. Fórmulas Simples y Compuestas de Integración Numérica: Trapecio, Simpson. Error en la Integración Numérica. Aproximación Diferida al Límite de Richardson. Fórmulas Gaussianas. Determinación de Coeficientes. Error en la Aproximación.

TEMA X: Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Teorema de Existencia y Unicidad. Solución numérica de problemas de valores iniciales de primer orden. El método de Euler. Error Local y Error Global de Discretización. Nociones sobre Consistencia, Estabilidad y Convergencia. Método de Taylor. Método de Runge Kutta. Métodos Multipaso. Métodos Predictor – Corretor.

3.2 Programa de Trabajos Prácticos

Se consideran 14 semanas. Dos clases por semana de 4 horas: 2 horas para teoría y, 2 horas para clases prácticas.

TP N°	Temas	Cant. Clases asignadas
1	Errores en Análisis Numérico.	3
2	Resolución de Ecuaciones No Lineales	3
3	Raíces de Polinomios	3
4	Sistemas de Ecuaciones Lineales	5
5	Aproximación de Funciones	3
6	Funciones Empíricas	2
7	Diferenciación Numérica	1
8	Integración Numérica	2
9	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	2

Cuatro clases se utilizarán para las evaluaciones de los parciales (2) y recuperatorios (2).

3.3 Bibliografías Básicas

- Conte, S. D.; Análisis Numérico.
- Forsythe, G. E.; Solución mediante computadoras de sistemas lineales.
- Gastinel, N.; Análisis Numérico Lineal.
- Burden, R. y Faires, D.; Análisis Numérico.
- Demidovich, B. P.; Cálculo Numérico Fundamental.
- Demidovich, B. P.; Métodos Numéricos de Análisis.
- Kinkaid, D.; Análisis Numérico, las Matemáticas del Cálculo Científico.
- Nakamura, S.; Métodos Numéricos Aplicados con Software.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

-4- ...///

ANEXO I - RESCD-EXA N°: 124/2016 - Expte. N°: 8402/08

3.4 Bibliografías de Consultas

Ralston, A.; Introducción al Análisis Numérico.
Carnahan, R.; Cálculo Numérico.
Hamming, R.; Numerical methods for scientists and engineering.
Cohen, A. M.; Análisis Numérico.

4. Metodología y descripción de las Actividades teóricas y prácticas

4.1 Metodología de la Enseñanza

El cursado de la asignatura es cuatrimestral, con 8 horas reloj por semana, de los cuales, 4 horas corresponden al dictado de clases teóricas y 4 horas para las clases prácticas.

La metodología a utilizar tanto en las clases teóricas como prácticas es la relacionada con el Aprendizaje Colaborativo. En la era de la información, no sólo importa la disponibilidad de la información y el conocimiento, sino el conjunto de nuevas tecnologías que posibilitan que alumnos organizados en grupos puedan constituirse como "seres" evolutivos con capacidad de adaptación. Desde esta perspectiva el aprendizaje colaborativo, genera nuevos escenarios educativos en el que, tanto el docente como los alumnos, inmerso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, canalizan sus esfuerzos en un intercambio y participación continua. Se plantearán, por un lado, trabajos prácticos de diferentes grados de dificultad (conforme se vaya avanzado con el desarrollo de los contenidos de la materia), que han de suponer un reto, un desafío que incite a su resolución y propicie la transferencia del aprendizaje; y por el otro, estimulaciones cognitivas mediante materiales que entrenen al alumno en las operaciones básicas de la herramienta informática para el modelado. Todos ellos, con el objeto de propiciar un aprendizaje por descubrimiento, que favorece el desarrollo mental, colocan en primer plano las destrezas de investigación del alumno, y al tiempo en que se ejercita, adquiere la capacidad para resolver problemas.

4.2 Descripción de Actividades Teóricas y Prácticas

La asignatura se impartirá en dos clases de 4 horas por semana, de los cuales, las primeras dos horas corresponderá a teoría y las dos restantes a clases prácticas.

Durante las clases teóricas, el docente interactuará con los alumnos para exponer nuevos temas, recomendar buenos hábitos de uso de la herramienta informática para el modelado, según los temas de revisión, e identificar dificultades en el aprendizaje.

Las clases prácticas se llevarán a cabo esencialmente en laboratorios con computadoras, procurando garantizar un equipo por alumno. En dichas clases, los alumnos se abocarán al desarrollo de los trabajos prácticos, el cual, será desarrollado exclusivamente durante las clases prácticas con asistencia personalizada del docente. Esto permitirá a la cátedra llevar un control adecuado sobre el cumplimiento de las expectativas de logros alcanzado por cada alumno.

En todos los casos, se buscará que el alumno estudie y conceptualice los contenidos temáticos de la asignatura durante el desarrollo de las clases, tanto teóricas como prácticas, procurando que los estudiantes no requirieran demasiado tiempo adicional para el aprendizaje. Será importante la asistencia de los alumnos a todas las clases impartidas.

///...



ANEXO 1 - RESCD-EXA N°: 124/2016 - Expte. N°: 8402/08

5. Recursos Didácticos

- Materiales educativos digitales con problemas de conceptualización.
- Materiales educativos para la exposición: pizarrón, proyector multimedia, computador y presentación multimedia.

6. Sistema de Evaluación y Promoción

6.1 Régimen de Regularización

Para regularizar la asignatura, el alumno debe:

- Aprobar cada uno de los dos exámenes parciales o sus respectivas recuperaciones de carácter práctico, con una nota mayor o igual a 60/100.
- Presentar y aprobar todos los Trabajos Prácticos.
- Tener el 80 % de asistencia a clases prácticas.

6.2 Régimen de Aprobación

Para aprobar la asignatura el alumno debe rendir y aprobar un examen final de carácter teórico-práctico con un 60% o más de ejercicios correctamente resueltos.

rgg

M^g. MARIA TERESA MONTERO LAROCCA
SECRETARIA ACADEMICA Y DE INVESTIGACION
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSA



Ing. CARLOS EUGENIO PUGA
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSA