

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA



SILABO

ASIGNATURA: Métodos Computacionales de la Física

SEMESTRE ACADÉMICO: 2023-B

DOCENTE: Dr. JUVENAL TORDOCILLO PUCHUC

CALLAO, PERÚ

2023

SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Métodos Computacionales de la Física
1.2	Código	: FI-501, 01F
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito (nombre y cód.)	: FI-401
1.5	Ciclo	: V
1.6	Semestre Académico	: 2023-B
1.7	Nº Horas de Clase	: Teoría 03 h/ Laboratorio 04 h
1.8	Nº de Créditos	: 05
1.9	Duración	: 16 semanas
1.10	Docente	: Dr. Juvenal Tordocillo Puchuc
1.10	Modalidad	: Presencial

II. SUMILLA

La asignatura de métodos computacionales de la física pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico práctico y de carácter obligatorio.

Tiene como propósito que el estudiante desarrolle competencias de trabajo en equipo e investigación en el uso de manejo de lenguajes de programación científica, a la solución de problemas físicos y que les permite aplicar estos conocimientos en el ámbito académico e investigación. Es una asignatura complementaria a los productos de investigación formativa basado en monografía y/o ensayo.

El contenido se organiza en dos unidades y los temas tratados son:

Diferenciación e Integración numérica: Diferenciación numérica, extrapolación de Richardson, elementos de integración numérica, integración numérica compuesta y compuesta, métodos de cuadratura adaptativa, integración de Romberg, cuadratura gaussiana, integrales múltiples, integrales impropias. Problemas de valor inicial para EDO: Teoría elemental de los problemas del valor inicial, Método de Euler, método de Taylor de orden superior, Método de Runge Kutta, control del error y Método de Runge Kutta-Fehlberg, método de multipaso con tamaño variable, método de extrapolación, ecuaciones de orden superior y sistemas de EDO. Estabilidad de las ecuaciones diferenciales rígidas. Problemas de valores en la frontera para EDO: Método del disparo lineal, método de disparo para problemas no lineales, método de Rayleigh-Ritz.

III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

3.1 Competencias generales

CG1. Comunicación.

Comprende el uso de las técnicas numéricas e implementa en un lenguaje de programación y a partir de sus resultados difunde las técnicas numéricas para su uso en diferentes ramas del saber.

CG2. Trabaja en equipo.

Mediante el trabajo de investigación formativa elaboran programas de forma grupal y colaborativa con diferentes técnicas numéricas aplicado a la vida cotidiana.

CG3. Pensamiento crítico.

Encuentra resultados predictivos de fenómenos físicos, mediante el uso de las técnicas numéricas y analiza los resultados gráficos para diferentes situaciones o escenarios probables, con una opinión crítica y científica.

3.2 Competencias específicas

- Analiza la evolución de los sistemas físicos a través de la aplicación de las teorías físicas para comprensión de los fenómenos naturales a nivel macroscópicos y microscópicos, mediante aplicaciones teóricas y/o computacionales.
- Aplica metodologías y herramientas tecnológicas para la elaboración de modelos de sistemas físicos, a través de mecanismos de simulación computacional.

IV. CAPACIDAD (ES)

C1. Maneja correctamente el lenguaje de programación FORTRAN para generar cálculos con la finalidad de predecir el comportamiento de un fenómeno físico.

C2. Maneja correctamente el lenguaje de programación PYTHON con la finalidad de realizar diferentes gráficos que permitan comprender el fenómeno físico.

C3. Conoce las deducciones de los algoritmos para derivada e integrales e implementa de forma eficiente en lenguaje de programación FORTRAN y analiza los resultados para dar una opinión coherente del fenómeno.

C4. Conoce las deducciones de los algoritmos para EDO e implementa de forma eficiente en lenguaje de programación FORTRAN y da una explicación del fenómeno.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE No 1: MÉTODOS DE DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN DE UNA VARIABLE			
Inicio: 21/08/2023 Término: 15/09/2023			
LOGRO DE APRENDIZAJE <ul style="list-style-type: none"> Deduce algoritmos a partir de la discretización para diferenciación e integración numérica de una variable. Implementa programas en un lenguaje de programación como FORTRAN a partir de algoritmos y/o pseudocódigo. 			
Capacidad: <ul style="list-style-type: none"> Maneja correctamente el lenguaje de programación FORTRAN para generar cálculos con la finalidad de predecir el comportamiento de un fenómeno físico. Maneja correctamente un lenguaje de programación para realizar gráficos que permitan comprender el fenómeno físico. Conoce las deducciones de los algoritmos para derivada e integrales e implementa de forma eficiente en lenguaje de programación FORTRAN y analiza los resultados para dar una opinión coherente del fenómeno. 			
Producto de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> Presentación oral de resultados obtenidos a partir de programas implementados. Elaboración de informe de laboratorio. 			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 1: (4 Horas)	Introducción a la implementación de programas. Reglas del curso. Repaso de fundamento del lenguaje de programación científico. Elaboración de programas, sub programas y subrutinas FORTRAN.	Reconoce y elabora programas, subprogramas y subrutinas en FORTRAN.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 2 (3 Horas)	Diferenciación Numérica. Fórmula de dos, tres y cinco puntos. Integración Numérica del trapecio en una variable. Regla del trapecio simple y compuesta. Formación de grupos de IF.	Elabora pseudocódigos de integración numérica por el método del trapecio e implementa en el lenguaje de programación.	- Rubrica - Portafolio
SESION 3 (4 Horas)	Implementación de programas. Implementación de programas de diferenciación e integración Numérica de algoritmos y pseudocódigos y generación de resultados mediante tablas y gráficos.	Implementa a partir de pseudocódigos de diferenciación numérica e integración del método del trapecio en un lenguaje de programación FORTRAN.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 4 (3 Horas)	Integración Numérica. Método de Simpson 1/3 y 3/8 en una variable. Regla de Simpson simple y compuesta.	Elabora pseudocódigos y algoritmos de integración numérica por el método de Simpson simple 1/3 y 3/8, y compuesta.	- Rubrica - Portafolio

SESION 5 (4 Horas)	Implementación de programas. Implementación de programas de integración Numérica de algoritmos y pseudocódigos de Simpson compuesta 1/3 y 3/8 y generación de resultados mediante tablas y gráficos.	Implementa a partir de seudocódigos y algoritmos de integración del método del Simpson compuesta en un lenguaje de programación FORTRAN.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 6 (3 Horas)	Integración Romberg y sus propiedades. Para integrales en una variable. Integración por cuadratura gaussiana. Para integrales en una variable.	Elabora seudocódigos y algoritmos de integración numérica por Romberg y cuadratura gaussiana.	- Rubrica - Portafolio
SESION 7 (4 Horas)	Implementación de programas. Implementación de programas de diferenciación e integración Numérica de algoritmos y pseudocódigos y generación de resultados mediante tablas y gráficos.	Implementa a partir de seudocódigos y algoritmos de integración de Romberg y cuadratura gaussiana un lenguaje de programación FORTRAN.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 8 (3 Horas)	Exposición del avance de trabajo de investigación formative (IF).	Utiliza los conocimientos adquiridos y propone aplicaciones concretas a la problemática planteada del trabajo de investigación formativa (IF)	- Rubrica - Portafolio

UNIDAD DE APRENDIZAJE No 2: MÉTODOS DE INTEGRACIÓN EN DOS DIMENSIONES Y PROBLEMAS DE VALOR INICIAL EN EDO
Inicio: 18/09/2023 Término: 13/10/2023
<p>LOGRO DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deduce algoritmos a partir de la discretización de métodos de integración numérica de una variable. • Implementa programas en un lenguaje de programación como FORTRAN a partir de algoritmos y/o seudocódigo. <p>Capacidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maneja correctamente el lenguaje de programación FORTRAN para generar cálculos con la finalidad de predecir el comportamiento de un fenómeno físico. • Maneja correctamente un lenguaje de programación para realizar gráficos que permitan comprender el fenómeno físico. • Conoce las deducciones de los algoritmos para derivada e integrales e implementa de forma eficiente en lenguaje de programación FORTRAN y analiza los resultados para dar una opinión coherente del fenómeno.
<p>Producto de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación oral de resultados obtenidos a partir de programas implementados. • Elaboración de informe de laboratorio. • Examen parcial en una hoja de trabajo

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 9 (4 Horas)	Implementación de programas por montecarlo. Implementación por el método del aceptación rechazo y valores medios. Para integrales en una dimension y dos dimensiones.	Implementa a partir de seudocódigos y/o algoritmos integración por el método montecarlo.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 10 (3 Horas)	Integración por Montecarlo. Conceptos básicos, y tecnicas para integrales de una y multidimensional. Deducción del método del Trapecio y Simpson para dos dimensiones.	Elabora pseudocódigos y algoritmos para integración numérica en dos dimensiones en FORTRAN.	- Rubrica - Portafolio
SESION 11 (4 Horas)	Presentación de actividades. Entrega y exposición de integrales dobles mediante diferentes métodos.	Implementa a partir de seudocódigos y/o algoritmos para diversos integrales, en subrutinas.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 12 (3 Horas)	Teoría elemental de los problemas de valor inicial. Método de Euler.	Elabora pseudocódigos y algoritmos para problemas de valor inicial.	- Rubrica - Portafolio
SESION 13 (4 Horas)	Implementación de programas por el método de Euler. Método de Euler y aplicaciones.	Implementa a partir de seudocódigos y/o algoritmos el método de Euler en FORTRAN.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 14 (3 Horas)	Método de Euler para EDO de Orden 2. Aplicaciones y para Sistema de ecuaciones diferenciales.	Elabora pseudocódigos y algoritmos para EDO de orden 2 y Sistema de EDO.	- Rubrica - Portafolio
SESION 15 (4 Horas)	EXAMEN PARCIAL	Entiende e implementa programas, mediante diferentes técnicas de diferenciación e integración numérica.	- Rubrica - Cuestionario

UNIDAD DE APRENDIZAJE No 3: MÉTODOS NUMÉRICOS DE EDO

Inicio: 16/10/2023 Término: 10/11/2023

LOGRO DE APRENDIZAJE

- Comprende los algoritmos de EDO e implementa en un lenguaje de programación FORTRAN.
- Utiliza un lenguaje de programación para implementar diferentes métodos y técnicas para EDO.
- Interpreta los resultados de los algoritmos a través de procesos de abstracción, análisis y síntesis desde una perspectiva científica y ética.

Capacidad:

- Maneja correctamente el lenguaje de programación FORTRAN para generar cálculos con la finalidad de predecir el comportamiento de un fenómeno físico.
- Conoce las deducciones de los algoritmos para EDO e implementa de forma eficiente en lenguaje de programación FORTRAN y da una explicación del fenómeno.

Producto de aprendizaje:

- Presentación oral de resultados obtenidos a partir de programas implementados.
- Elaboración de monografías y/o ensayos.

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 16 (4 Horas)	Implementación de Método de Runge Kutta. de orden 2 y 4 para EDO.	Implementa a partir de seudocódigos y algoritmos el método de Runge Kutta de orden 2 y 4 en el lenguaje de programación FORTRAN.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 17 (3 Horas)	Ecuaciones de orden superior y Sistema de ecuaciones diferenciales. mediante Runge Kutta de orden 2 y orden 4.	Elabora seudocódigos del método de Runge Kutta de orden 4 e implementa en el lenguaje de programación FORTRAN.	- Rubrica - Portafolio
SESION 18 (4 Horas)	Aplicación en modelos de EDO tipo predador presa. Casos desde diferentes enfoque basado en modelos matemáticos.	Implementa a partir de seudocódigos y algoritmos el método de Runge Kutta de orden 2 y 4 en el lenguaje de programación FORTRAN	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 19 (3 Horas)	Predictor Corrector. Método del multipaso, mediante el proceso predictor Corrector de Adams-Bashforth y Milne Simpson	Elabora seudocódigos del método de proceso predictor Corrector de Adams-Bashforth y Milne Simpson.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 20 (4 Horas)	Implementación del Método del multipaso. mediante el proceso predictor Corrector de Adams-Bashforth y Milne Simpson	Implementa los seudocódigos del método de proceso predictor Corrector de Adams-Bashforth y Milne Simpson en lenguaje de programación FORTRAN.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio

SESION 21 (4 Horas)	Ecuaciones diferenciales rígidas. Estabilidad de métodos EDO y ecuaciones diferenciales rígidas con iteración Newton.	Elabora algoritmos y analiza la estabilidad de las EDO y las ecuaciones diferenciales rígidas.	- Rubrica - Portafolio
SESION 22 (4 Horas)	Implementación mediante iteración Newton. Para ecuaciones diferenciales rígidas con iteración Newton.	Elabora algoritmos y analiza la estabilidad de las EDO y las ecuaciones diferenciales rígidas.	- Rubrica - Portafolio
SESION 23 (3 Horas)	Exposición del avance de trabajo de investigación formative (IF).	Utiliza los conocimientos adquiridos y propone aplicaciones concretas a la problemática planteada del trabajo de investigación formativa (IF)	- Rubrica - Portafolio

UNIDAD DE APRENDIZAJE No 4: MÉTODOS PARA VALORES EN LA FRONTERA PARA EDO Y APLICACIÓN DE DIFERENCIAS FINITAS A EDP

Inicio: 13/11/2023 Término: 08/12/2023

LOGRO DE APRENDIZAJE

- Comprende los algoritmos para valores en la frontera e implementa en un lenguaje de programación FORTRAN.
- Utiliza un lenguaje de programación para implementar diferentes métodos y técnicas para EDO y para EDP de tipo parabólico.
- Interpreta los resultados de los algoritmos a través de procesos de abstracción, análisis y síntesis desde una perspectiva científica y ética.

Capacidad:

- Maneja correctamente el lenguaje de programación FORTRAN para generar cálculos con la finalidad de predecir el comportamiento de un fenómeno físico.
- Conoce las deducciones de los algoritmos para EDO y EDP de tipo parabólico e implementa de forma eficiente en lenguaje de programación FORTRAN y da una explicación del fenómeno.

Producto de aprendizaje:

- Presentación oral de resultados obtenidos a partir de programas implementados.
- Elaboración de monografías y/o ensayos.

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 24 (4 Horas)	Método del disparo lineal. Implementación para problemas de valores en la Frontera.	Implementa a partir de seudocódigos y algoritmos el método del disparo lineal el lenguaje de programación FORTRAN.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio

SESION 25 (3 Horas)	Método del disparo lineal. Concepto. Deduciones y elaboración de algoritmos para problemas de valores en la Frontera.	Deduce pseudocódigos y algoritmos el método del disparo lineal.	- Rubrica - Portafolio
SESION 26 (4 Horas)	Método de diferencias finitas para problemas lineales. Implementación de una matriz tridiagonal. Implementación para problemas lineales.	Implementa a partir de pseudocódigos y algoritmos el método diferencias finitas en el lenguaje de programación FORTRAN	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 27 (3 Horas)	Método de diferencias finitas para problemas lineales. Conceptos. Deduciones y análisis. Solución de una matriz tridiagonal.	Deduce pseudocódigos y algoritmos el método diferencias finitas.	- Rubrica - Portafolio
SESION 28 (4 Horas)	Implementación de EDP de tipo parabólico. Mediante diferencias finitas aproxima EDP de tipo parabólico por método implícito y de Crank Nicolson.	Implementa los pseudocódigos del método de diferencias finitas en lenguaje de programación FORTRAN.	- Rubrica - Hoja de Laboratorio - Portafolio
SESION 29 (3 Horas)	Exposición del trabajo de investigación formative (IF).	Utiliza los conocimientos adquiridos y propone aplicaciones concretas a la problemática planteada del trabajo de investigación formativa (IF)	- Rubrica - Portafolio
SESION 30 (4 Horas)	EXAMEN FINAL	Entiende e implementa programas, mediante diferentes técnicas EDO	- Rubrica - Cuestionario

VI. METODOLOGÍA

La **Universidad Nacional del Callao**, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

5.1 Herramientas metodológicas de comunicación síncrona

La modalidad asíncrona es una forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

Clases dinámicas e interactivas: el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

Talleres de aplicación: el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.

Tutorías: Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación formativa.

5.2 Herramientas metodológicas de modalidad asíncrona

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea. La modalidad asincrónica se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Portafolio de Evidencias Digital: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Retroalimentación.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

En la asignatura de métodos computacionales de la física se promueve la investigación formativa a partir de los temas desarrollados en clase, tienen la posibilidad de realizar monografía orientado a diferentes fenómenos físicos del entorno local o regional. Para el cual hacen uso de búsqueda de artículos en diferentes plataformas o repositorios de la web. La exposición grupal al final del ciclo permitirá conocer las habilidades adquiridas en el campo de la investigación científica con presentación bajo el enfoque APA.

RESPONSABILIDAD SOCIAL

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de la asignatura consiste en aportar a la sociedad a la solución de problemas de su entorno según el enfoque del tema, de tal manera que ayude a mejorar las condiciones ambientales, económicas, sociales o de otra índole según el problema planteado.

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Los medios materiales e informáticos, es según la disponibilidad en las aulas para las clases teóricas y de laboratorio.

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	b) Diapositivas de clase
c) Internet	d) Texto digital
e) Correo electrónico	f) Videos
g) Plataforma virtual	h) Tutoriales
i) Software de programación	j) Enlaces web
k) Pizarra digital	l) Artículos científicos

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

Evaluación diagnóstica: este proceso se realiza en cada clase por la naturaleza de la asignatura, donde el docente evalúa de forma permanente el proceso de aprendizaje de la interacción estudiante-computador.

Evaluación formativa: Por su naturaleza el proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático que se parte desde lo básico de los fundamentos del programa FORTRAN y se implementa comprendiendo los algoritmos para trasladarlo al lenguaje maquina y la obtención de resultados óptimos que garantizan el desarrollo de competencias desde el análisis teórico y la interacción estudiante computador. Los productos están basados en la presentación de portafolios y se evalúa mediante una rubrica.

Evaluación sumativa: La evaluación se realiza por unidades según el avance de programación que comprende notas de participación, laboratorios, exámenes parciales, finales, investigación formativa y actitudinal.

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del silabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

- a) Evaluación de conocimientos 40% (parcial y final)
- b) Evaluación de procedimientos 30% (laboratorios)
- c) Evaluación actitudinal 10%.
- d) Evaluación de investigación formativa 15 % (monografía y exposición)
- e) Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación (de acuerdo con lo establecido en el sistema de evaluación de la asignatura) será la siguiente:

- Entrega de trabajos de laboratorio (NL) por semana de clase.
- Un Trabajos de investigación formativa (IF).
- Nota actitudinal (NA)
- Proyección Social (PS)
- Un (01) examen parcial (EP)
- Un (01) examen final (EF)
- Un (01) examen sustitutorio (ES) que reemplaza al EP o EF.

La fórmula para obtener el promedio final (PF) es el siguiente:

$$PF = 0.2EP + 0.2EF + 0.3NL + 0.1NA + 0.15IF + 0.05PS$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo con los reglamentos de estudios de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima del 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa de manera permanente.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1 FUENTES BASICAS

- **BURDEN Y DOUGLAS.** Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamericana. ISBN 970-625-063-8.1993.
- **PAUL L. DE VRIES,** *A First Course. In Computational Physics*, Miami University, Oxford, Ohio, JOHN WILEY & SONS, INC. 424 Pág. 1994.
- **NAKAMURA, S.** “*Métodos Numéricos Aplicadas con Software*”, Edit. Prentice-Hall Hispanoamérica, México, 1992.

9.2 FUENTES COMPLEMENTARIAS

- *Journal of computational physics*. (1966). Amsterdam: Elsevier.
- *IOP Science*. (n.d.). Philadelphia, PA: IOP Publishing.
- "*Numerical Analysis*" Kincaid-Cheney: <http://www.netlib.org/kincaid-cheney/>
- <http://www.convertit.com/Go/ConvertIt/Reference/AMS55.ASP?Res=150>
- '*Numerical Recipes*': <http://www.nr.com/>
- <http://www.ugr.es/informatica/software/index.htm>

X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de netiqueta:
 - El uso del computador es exclusivamente para la implementación de programas académicos y está prohibido la instalación de software diferente al uso de la asignatura.
 - Uso adecuado y educado de la red.
 - Utilizar la armonía entre sus compañeros y con los demás sin vulnerar o herir susceptibilidades.
 - Respetar el credo, religión de sus compañeros.
- Normas de convivencia
 1. Respeto.
 2. Asistencia.
 3. Puntualidad.
 4. Presentación oportuna de los entregables.