

PLANIFICACIÓN 2022

Métodos Numéricos y Computación

INFORMACIÓN GENERAL

Carrera	Docente Responsable	
Ingeniería en Recursos Hídricos	Carlos Alberto Vionnet	
Departamento	Carga Horaria	
Formación Básica	Carga Horaria Cuatrimestral	60 hs
Plan de Estudios	<i>TEORÍA</i>	28 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>	
Carácter	Formación Experimental	12 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas	0 hs
Equipo Docente	Resolución de Problemas de Ingeniería	8 hs
Emiliano Pedro Lopez	Proyectos y diseños de procesos	0 hs
Carlos Alberto Vionnet	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i>	6 hs
	<i>EVALUACIONES</i>	6 hs

SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Aproximación de funciones. Interpolación, Errores. Raíces de ecuaciones. Integración. Solución de sistemas de ecuaciones. Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Diferencias Finitas. Lenguajes de Programación Científica.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El propósito del curso es integrar una serie de conceptos e ideas para la resolución aproximada, mediante el empleo de métodos numéricos, de problemas que normalmente se presentan en el ámbito específico de cada carrera. Se busca introducir al alumno a la potencialidad de la Informática y la Computación científica como herramienta auxiliar de cálculo para la resolución de problemas complejos de la Ingeniería. Se le transmitirá al alumno conocimientos de Sistema Operativos, programas utilitarios y técnicas de programación con lenguajes de alto nivel (programación estructurada); y secuencias de comandos (scripts).

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Matemática Básica, Informática, Cálculo I & II, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales. Se discuten ejemplos extraídos de la IA y la IR, cuyos fundamentos se revisarán en clase (de forma tal que el dictado de la clase sea autocontenido).

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Temas: Lenguaje Octave/Matlab. Noción de Modelación Ambiental. Graficación Científica ; Aproximación de Funciones; Interpolación; Noción de Incertidumbre en los Datos; Ajuste por Mínimos Cuadrados; Raíces de Ecuaciones; Integración; Sistemas de Ecuaciones Lineales y no Lineales; Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Diferencias Finitas.

Hay alternancia de clases teóricas (ilustrando los conceptos con scripts que los alumnos utilizan para experimentar). Se alternan videos (subidos a YouTube por la cátedra), y prácticas donde se enfatiza la programación y la resolución de problemas específicos (Guías de TP). Hay evaluación continua, un examen breve una vez finalizado cada tema, de 10 o 15 min de duración, dos Parciales, Recuperatorios, y un Coloquio Final Integrador donde el alumno debe demostrar el manejo adecuado de los conceptos dados en el curso.

PROGRAMA ANALÍTICO

Título: Introducción. Graficación Científica
Descripción/Contenidos: Nociones de Modelación Ambiental. Concepto de Simulación (¿por qué es necesario o útil programa). Introducción a Octave. Graficación de funciones 1D, 2D, y 3D. Ejemplos.

Título: Aproximación de Funciones
Descripción/Contenidos: Aproximación de Funciones; Evaluación de Polinomios; Aproximación de funciones con polinomios de Taylor; Concepto de Error de la Aproximación; Ejercicios.

Título: Interpolación
Descripción/Contenidos: Interpolación de Datos El problema de la Interpolación; Cálculo Directo; Polinomios de Lagrange; Unicidad; Error; Fenómeno de Runge; Polinomios de Chebyshev; El Concepto del Minimax; Ejercicios

Título: Raíces de Ecuaciones
Descripción/Contenidos: Introducción; Ejemplos de Aplicación Práctica [i] Ingeniería Marítima, ii) Ingeniería Fluvial]; Métodos para el Cálculo de Raíces de Ecuaciones: Bisección (o Dicotómico), Newton, Iteración de Punto Fijo; Error; Tasas de Convergencia; Ejercicios.

Título: Integración Numérica
Descripción/Contenidos: Introducción; Regla Trapezoidal y de Simpson; Estimación del Error (global y asintótico); Extrapolación de Richardson; Cuadratura de Gauss; Ejemplos; Ejercicios

Título: Error o Incertidumbre. Ajuste de Datos
Descripción/Contenidos: Empleo del Diferencial Total para evaluar incertidumbre en los datos. Concepto de Sensibilidad. Definición de Normas de Vectores y Matrices. Estimación del Error. Mínimos cuadrados; Ajuste Polinómico, Potencial y Exponencial; Ejemplos; Ejercicios

Título: Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Descripción/ Introducción; Ejemplos tomados de la Ingeniería Ambiental (transferencia de un
Contenidos: poluyente al suelo; dinámica de lagos); Método de Euler; Análisis de Convergencia; Runge-Kutta; Sistemas de EDOs; Ejercicios

Título: Resolución de Sistemas de Ecuaciones. Diferencias Finitas
Descripción/ Sistemas de Ecuaciones No Lineales y Lineales. Eliminación de Gauss.
Contenidos: Sistemas Tridiagonales. Problemas de Valores de Contorno (PVC). Diferencias Finitas. Discretización; Error de Truncamiento; Convergencia.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: Análisis Numérico
Autores: R Burden & J Douglas Faires
ISBN: **Editorial:** Thomson Learning
Formato: Libro impreso
Selección de Disponible en Biblioteca
Páginas:

Título: Análisis Numérico y visualización gráfica con MATLAB
Autores: Shoichiro Nakamura
ISBN: **Editorial:** Ed. Pearson Educación.
Formato:
Selección de No se ha especificado la selección de páginas.
Páginas:

Título: Métodos Numéricos Aplicados con Software
Autores: Shoichiro Nakamura
ISBN: **Editorial:** Ed. Prentice Hall
Formato:
Selección de No se ha especificado la selección de páginas.
Páginas:

Título: Métodos Numéricos con Matlab
Autores: Jhon Mathhews - Kurtis Fink
ISBN: 978-84-8322-181-5 **Editorial:** Prentice Hall
Formato:
Selección de 557-600 y apéndice Matlab
Páginas:

Título: Métodos Numéricos para Ingenieros
Autores: S Chapra & R P Canale Steven
ISBN: **Editorial:** McGraw-Hill
Formato: Libro impreso

Selección de Páginas: Disponible en Biblioteca

Título: Métodos Numéricos para ingenieros (4ta. Edición)
Autores: Chapra Steven c. y Canale Raimond P.
ISBN: **Editorial:** Ed. Mc Graw-Hill
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Metodos Numericos y Computacion
Autores: W Cheney & D Kinkaid
ISBN: **Editorial:** CENGAGE
Formato: Libro impreso

Selección de Páginas: Disponible en Biblioteca

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Título: Aprenda a utilizar MATLAB en Ingeniería
Autores: Gil Montero Rosendo
ISBN: **Editorial:** Universitas Córdoba
Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: Introducción a la programación, Aproximacion de Funciones
Semana: 1
Horas: 5
Tipo: T
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Fundamentos, Desarrollo teorico, Ejemplos

Actividad: Aproximacion de Funciones
Semana: 2
Horas: 4
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Teoría - Práctica y resolución de problemas en el aula del tema enunciado.

Actividad: Aproximacion de Funciones
Semana: 2
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Desarrollo de scripts propios sobre la base de los vistos en clase teorico-practica.

Actividad: Interpolacion
Semana: 3
Horas: 6
Tipo: T
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Fundamentos del tema

Actividad: Interpolacion
Semana: 4
Horas: 6
Tipo: TP
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Fundamentos teoricos del tema.

Actividad: Ajuste de datos
Semana: 4
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Programas con uso de ciclos y sentencias IF.

Actividad: Ajuste de datos
Semana: 5
Horas: 4
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Desarrollo de ejemplos vistos en clase teorico-practico, algoritmos, scripts

Observaciones: Por Semana Santa, se dividen las tareas con la 4ta semana.

Actividad: Raíces de ecuaciones
Semana: 5
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Practica de manejo de variables subindicadas en programación para programar la solución de SEA en la próxima semana

Actividad: Valuación numérica de integrales
Semana: 5
Horas: 3
Tipo: TP
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet

Actividad: Solucion de sistema de ecuaciones lineales
Semana: 6
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Teoría y ejercitación métodos de Gauss y Gauss Seidel
 Solución de sistema de ecuaciones con Matlab/Octave

Actividad: Funciones y Subrutinas en programación
Semana: 6
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet

Actividad: Resolución de ejercicios de programación
Semana: 7
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Teoría(breve) y práctica de distintos tipos de ajustes con distintos tipos de soft.

Actividad: Resolución de ejercicios de programación
Semana: 7
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet

Descripción: Evaluación de programación en PC.
El alumno puede consultar a los docentes a medida que elabora el ejercicio.

Actividad: Ecuaciones diferenciales ordinarias
Semana: 8
Horas: 6
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Métodos de solución de EDO. Programación. Subrutinas

Actividad: Ecuaciones diferenciales de orden superior y sistema de EDO
Semana: 9
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Teoría y práctica de distintos tipo de soluciones de EDO y sistema de EDO

Actividad: Resolución de problemas de programación
Semana: 9
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet

Actividad: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales
Semana: 10
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Teoría y práctica para generar esquemas de diferencia finitas para aplicarlos a la EDDP.
Programación de condiciones iniciales y de borde.
Interpretación gráfica

Actividad: Ecuaciones diferenciales parciales (continuación)
Semana: 10
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Método explícito

Actividad: Parcial 1
Semana: 11
Horas: 3
Tipo: E
Docentes a Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Cargo:
Observaciones: Parcial 1. Escrito

Actividad: Programacion de rutinas para EDDP. Armado de grillas, etc.
Semana: 11
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Cargo:

Actividad: TP de programación en problemas abiertos
Semana: 12
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Cargo:

Actividad: Parcial 2
Semana: 13
Horas: 3
Tipo: E
Docentes a Carlos Alberto Vionnet
Cargo:
Descripción: Parcial de métodos numéricos.
 Evaluación de temas de programación

Actividad: Resolución de problemas de programación
Semana: 13
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Cargo:

Actividad: TP de programación en problemas abiertos
Semana: 14
Horas: 6
Tipo: PI
Docentes a Carlos Alberto Vionnet
Cargo:

Actividad: Recuperatorios de parciales y CFI
Semana: 15
Horas: 6
Tipo: O
Docentes a Carlos Alberto Vionnet, Carlos Alberto Vionnet
Cargo:
Descripción: CFI

Observaciones: Recuperatorios de parciales de métodos numéricos y de evaluaciones de programación.

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

Para Regularizar: Guías TP: 25.0 %; Parcial #1: 25.0 %; Parcial #2: 25.0 %; CFI: 25.0 %. Los TP se aprueban con un test de unos 10-15 min., sobre un problema en particular basado en una Guía sugerida de antemano. Eventualmente, el TP se aprueba mediante exposición oral breve. La nota de los TP resulta de un promedio ponderado de todos los exámenes breves. Los TP no se recuperan. Recuperatorios: se podrá recuperar un parcial al cierre del cuatrimestre. De ser necesario recuperar ambos, se analizará cada caso particular. CFI: constará de un examen breve individual, oral, que cubrirá el contenido del curso. Las preguntas serán de índole teórico-práctico. Promoción directa: requiere un promedio mínimo del 70% y no inferior a 60% en cada uno de los parciales o en sus respectivos recuperatorios. La aprobación de ambos parciales es condición necesaria pero no suficiente para promover. Es esencial la aprobación del CFI. Regularidad: se debe alcanzar un 40% de la nota final ponderada.

Para Promocionar: Asistencia: 75% de las clases teórico prácticas.
El alumno debe presentar: 4 TP de programación (incluye técnicas de métodos numéricos) y aprobarlos con al menos 6 puntos de calificación.
Parciales: Aprobar los dos parciales previstos con una calificación no menor a 7 (siete) puntos. Cada parcial tiene su correspondiente recuperatorio.
Trabajo práctico final (TPF): El mismo debe ser defendido mediante coloquio.
Coloquio: Para alumnos promocionados, consiste en presentar el TPF y modificarlo con variantes propuestas por el docente y responder a preguntas teóricas.
El TP debe constar de:
Formulación del método a utilizar.
Tabulación y gráfico del problema si se requiere.

Diagrama de flujo del programa a utilizar.

Listado del programa en un lenguaje de programación Octave/Matlab .

Salida de la corrida del programa. Gráficos y/o tablas. Conclusiones

Según las calificaciones obtenidas en estos TP y en los parciales el alumno puede quedar en las siguientes condiciones:

Libre: menos de 4 puntos

Regular: 4 puntos en los parciales y haber aprobado los Tp

Promovido: debe haber aprobado los TP y obtenido 7 o mas puntos en los parciales (según el NRE) y aprobado el CFI

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: El examen final para alumnos regulares consiste en 3 ejercicios prácticos en PC. Una vez aprobada la práctica, se pasa a la instancia oral donde el alumno debe responder preguntas de índole teórico.

Para Alumnos Libres: El examen final para alumnos libres consiste en 4 ejercicios prácticos en PC. Una vez aprobada la práctica, se pasa a la instancia oral donde el alumno debe responder preguntas de índole teórico.

EVALUACIONES

PARCIALES

Fecha: 16-05-2022 **Título:** 1er. Parcial

Temas / Descripción: Evaluación escrita
Temas 1 a 5

Fecha: 23-06-2022 **Título:** 2do. Parcial

Temas / Descripción: Evaluación escrita y en PC.
Temas 6 a 8

TRABAJOS PRÁCTICOS

Fecha: 27-07-2022 **Título:** Coloquio Final Integrador

Temas / Descripción: El alumno deberá responder, con dominio de los conceptos, preguntas de índole teórico-práctico sobre alguno de los temas cubiertos en clase. En gral, el cuestionamiento (ya sea presencial o remoto) dura entre 10 y 15 minutos por estudiante.

RECUPERATORIOS

Fecha: 27-06-2022 **Título:** Recuperatorios

Temas / Evaluación escrita y en Pc.

Descripción:

Todos los temas (según parcial/es que recupere).

Y temas programación.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Hay diversos videos de apoyo, disponibles en YouTube, donde se discuten brevemente, en forma sucinta y con ejemplos complementarios, todos los conceptos vertidos en clase.