



**Programa del Curso: CÁLCULO NUMÉRICO**

**IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

CODIGO	SEM	HT	HP	HA	UD	CR	REQUISITO	AREA DE FORMACION Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
	5°=Otoño 6°=Primav								
	5°	2	2	2	6	12	CÁLCULO - III	Básica – OBLIGATORIA De Licenciatura	ESCUELA DE PREGRADO

**MODALIDAD: Curso tipo : A ; totalmente a distancia. Semestre 2 de 2021.**

**DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

Que el alumno utilice el recurso computacional actualmente disponible para resolver problemas matemáticos complejos para los contenidos y procedimientos de cálculo que estudió en los cursos de su formación matemática hasta cálculo-3. Los procedimientos numéricos algorítmicos son el camino más práctico para buscar y estimar solución a problemas matemáticos difíciles.

**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:**

En este semestre – del año 2020, se dictará completamente en la modalidad a distancia, con dos sesiones de clase semanales divididas en una sesión de 2 horas de clases de desarrollo teórico y una sesión de 2 horas de clases de desarrollo práctico.

*De enseñanza:* La asignatura se desarrollará en forma no presencial por el profesor, en la plataforma proporcionada por la Universidad, con clases expositivas de la teoría que serán grabadas con apoyo de videos, y trabajo práctico individual en el computador de cada estudiante a distancia.

*De aprendizaje:* Que el alumno conozca la filosofía del cálculo numérico, que es buscar estimación a la solución de un modelo matemático y luego mejorar esa estimación, utilizando algoritmos para resolver todo tipo de ecuaciones, sean lineales y/o no lineales, calcular integrales definidas de funciones arbitrarias, en integrales simples, dobles, múltiples, e impropias, encontrar los valores propios de matrices, estimar límites y series cuando exista ese valor, algunos análisis estadísticos numéricos, y problemas que se resuelven por medio de una ecuación diferencial ordinaria.

**OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA (Tipo: B=Básica)**

- Comprenda la filosofía de los métodos numéricos para obtener la solución de un problema matemático y estimar la exactitud que se tiene, basado principalmente en procedimientos con fórmulas recursivas.
- Utilice métodos numéricos para resolver diversos problemas matemáticos que, por métodos tradicionales no es posible o es altamente engorroso. Usará un paquete de aplicación computacional existente y/o programas hecho por el alumno para el caso o el algoritmo que esté estudiando.
- Resuelva problemas de aplicación reales con la exactitud que se desee manejando adecuadamente las fuentes de errores, y estimar el margen de error que contienen los resultados obtenidos.
- Use el computador en la implementación de algoritmos de cálculo cuya validez, bondades y limitaciones ya conoce, y deducidas del análisis del procedimiento a usar.

## RECURSOS DOCENTES

Para lograr aprendizajes significativos la realización del curso se apoyará en los siguientes recursos pedagógicos o recursos docentes.

- Clases a distancia expositivas de la teoría con ejemplos y ejercicios, con el apoyo en el computador del alumno para ilustrar las materias y algoritmos que se van exponiendo en la clase.
- Apuntes disponibles en la red Internet que son de apoyo al curso; en u-cursos.cl y en un sitio Web propio del curso. Los vídeos grabados de las clases.
- Se cuenta con los recursos de Internet en general, correos, sitios web y materiales en la web.
- Tareas dadas para el desarrollo individual de los estudiantes del curso, que deben entregar resueltas. Son aproximadamente tres en el semestre, sobre aplicaciones de los temas que se van viendo en el curso.
- Se cuenta con uno o más alumno ayudante para el curso, cuya función es de apoyo al curso en las clases prácticas, y en aclarar dudas de los alumnos del curso.
- Se cuenta con la posibilidad de atender a los alumnos fuera de las horas de clases a distancia por el profesor, y por los ayudantes, para aclarar dudas.

## CONTENIDOS

- > Números aproximados y errores.
  - Operaciones con números aproximados. Estimación de diversos errores al evaluar fórmulas o funciones con 1, 2 o N variables. Métodos de estimación de esos errores.
- > Resolución numérica de ecuaciones.
  - Resolver cualquier ecuación:  $f(x) = 0$ .
  - Método de bisección, método de la secante, Método de Newton.
- > Integración numérica.
  - Estimar el valor d integrales: Simples, Dobles, Triples. Integrales impropias del tipo-I y del tipo-II. Para ello usar la definición de la integral de Riemann, la regla del punto medio, generación de números al azar y el método de muestreo al azar de Montecarlo.
- > Interpolación de funciones, y el ajuste Lineal.
  - Tabla de las diferencias finitas y las Potencias generalizadas.
  - Polinomio de interpolación de Newton, y de Lagrange.
  - El ajuste lineal simple y múltiple; el coeficiente de correlación simple y múltiple.
- > Matrices y Determinantes.
  - Polinomio característico de una matriz.
  - Método de las potencias de una matriz para encontrar: el determinante, el polinomio característico, los valores propios, matriz adjunta y matriz inversa, de una matriz dada.
- > Límites y series numéricas.
  - Cálculo del límite de una función real en un punto o tendiendo a infinito
  - Estimar el valor de una serie numérica convergente.
  - Analizar la existencia de límite en un punto dado, y la convergencia de series.
- > Sistemas de ecuaciones lineales y No lineales.
  - Proceso de iterativo para resolver un sistema de ecuaciones lineales.
  - Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales de 2 ecuaciones y 2 incógnitas, de 3x3, y de m x n.
- > Mejor solución de un sistema de ecuaciones lineales que no tiene solución.

- Obtener una solución de un sistema de ecuaciones lineales  $Ax=B$  incompatible, que minimice la suma de errores con que se cumplen las ecuaciones del sistema.
- > Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.
  - Método de la serie de Taylor, en la resolución de ecuaciones diferenciales de orden 1, orden 2, o mayor, con valores iniciales.
  - Método de Runge-Kutta de orden 2, para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden con valor inicial.

### PROFESORES PARTICIPANTES

Profesor	Departamento	Especialidad o área
Juan Manuel Barrios M.	Gestión Forestal y su medio ambiente	Modelamiento matemático.

### EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación de los aprendizajes se realizará también a distancia, en modalidad mayoritariamente asincrónica, y utilizando los recursos que la Universidad de Chile pone a disposición para estos fines. Dicho aprendizaje de los estudiantes durante el semestre se medirá con:

- a) Dos pruebas de cátedra,
- b) Controles y tareas del semestre, cuyo promedio valdrá lo mismo que una prueba de cátedra. El promedio de tareas y controles estará dado por el promedio de éstos en la práctica y en la teoría. El promedio de estas tres notas da el promedio de presentación a examen.
- c) Un examen final. El promedio de presentación a examen vale el 75% y el examen vale un 25%, de la nota final. La nota del examen puede reemplazar la 1ª o la 2ª prueba de cátedra, si el estudiante lo solicita previamente; según reglamento vigente.

### BIBLIOGRAFÍA

- “Cálculo Numérico Fundamental”; B.P. Demidovich. Editorial Paraninfos.
- “Iniciación a los métodos numéricos”; Ezquerro Fernández, José Antonio; Universidad de La Rioja, Servicios de publicaciones 2012, 144 páginas, ISBN 978-84-695-2800-6. En Internet (2017)
- “Cálculo Numérico”; Luis Castellanos; Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela; En Internet (2017)
- “Álgebra y Cálculo Numérico”; A.E. Sagastume Berra. Editorial Kapeluz.

### PLANIFICACION tentativa --- del SEMESTRE – 2 de 2021.

FECHAS de pruebas:	<b>Cátedra-1: lunes 04 de octubre 2021</b> Control de macros: lunes 25 de octubre <b>Cátedra-2: lunes 20 de diciembre 2021</b> <b>Examen: lunes 27 de octubre 2021</b>
--------------------------	---

### PROGRAMACIÓN de CÁLCULO NUMÉRICO, tentativa.

Semana del lunes:	Actividad	Contenidos	Evaluaciones
01)lun 16 agosto	Clase Teo	Inicio de clases en la Fac: el miércoles 18 agosto de 2021 Sin clases.	
	Práctica	Sin clases	

02)lun 23 agosto	Clase Teo	Presentación del curso. Programa. Encontrar todas las raíces reales de una ecuación $f(x) = 0$ . Método de Newton Operaciones con números aproximados, y estimación de errores.	
	Práctica	Presentación de la práctica	
03)lun 30 agosto	Clase Teo	Estimar el valor de integrales definidas. Problemas; calcular áreas entre curvas dadas.	
	Práctica	Comandos principales en Visual Basic, ejemplos.	
04)lun 06 septiembre	Clase Teo	Longitud de arcos. Estimar integrales impropias del tipo I. Ejemplos, y del tipo II; ejemplo.	<b>Tarea-1</b>
	Práctica	Ejemplos de macros del usuario. Ciclos.	
lun 13 de septiembre	Clase Teo	Semana de receso – 1.	
	Práctica	Semana de receso – 1.	
05)lun 20 septiembre	Clase Teo	Estimar integrales dobles y triples. Volúmenes bajo una superficie. Problemas aplicados.	
	Práctica	Comandos principales en Visual Basic, ejemplos.	
06)lun 27 septiembre	Clase Teo	Ajuste lineal simple, ejemplos varios, casos Ajuste lineal múltiple, y los ajustes NO lineales.	<b>Tarea- 2</b>
	Práctica	Programar en Visual Basic, ejemplos simples iniciales.	
07)lun 04 octubre	Clase Teo	Operatoria con matrices; el determinante de una matriz. Se aplica la Prueba de <b>cátedra – 1</b> .	
	Práctica	Se aplica la parte TEORICA y PRACTICA de la cátedra -1	<b>Cát-1</b>
08)lun 11 octubre	Clase Teo	Feriado legal.	
	Práctica	Feriado legal.	
09)lun 18 octubre	Clase Teo	El polinomio característico de una matriz cuadrada, y los valores propios.	
	Práctica	Manejo de matrices en visual Basic	
10)lun 25 octubre	Clase Teo	Límite de funciones, valor de una serie numérica;	
	Práctica	Se aplica un control de programación en Visual Basic.	<b>Control de macros</b>
Lun 01 de noviembre	Clase Teo	Semana de receso – 2.	
	Práctica	Semana de receso – 2.	
11)lun 08 noviembre	Clase Teo	Resolver sistema de ecuaciones lineales. Con uso de SOLVER; distinguir: con sol única, sin solución, con solución paramétrica	
	Práctica	Ejercicios de la materia vista en clases.	

12)lun 15 noviembre	Clase Teo	Las ecuaciones diferenciales; un método algebraico. Ejemplos. Método numérico con la serie de Taylor.	
	Práctica	Ejercicios de la materia vista en clases.	
13)lun 22 noviembre	Clase Teo	Ejemplos de problemas en ecuaciones diferenciales. Resolver ec. dif de primer orden, por el método de la serie de Taylor. Problemas.	<b>Tarea-3</b>
	Práctica	Ejercicios de la materia vista en clases.	
14)lun 29 noviembre	Clase Teo	Ejercicios aplicados de la ecuaciones diferenciales. Crecimiento de una población en un ambiente limitado.	
	Práctica	Ejercicios de repaso de algunos temas del curso.	
Lun 06 diciembre	Clase Teo	Semana de receso; para la preparación de pruebas finales.	
	Práctica	Receso . . .	
15)lun 13 diciembre	Clase Teo	Ejercicios de repaso para la cátedra-2.	
	Práctica	Ejercicios de la materia vista en clases.	
16)lun 20 diciembre	Clase Teo	Se aplica la parte teórica y la parte práctica de la <b>cátedra -2.</b>	<b>Cát-2 teo y pract</b>
	Práctica	Prueba de cátedra- 2 teórica y práctica	
17)lun 27 diciembre	Clase Teo	<b>Examen</b> del curso: lunes 27 de diciembre 2021.	<b>Examen</b>
18)lun 03 enero 2022.		Envío de actas: <b>jueves 06 de enero 2022.</b>	

Email Prof. Juan Barrios M: [jbarrios@uchile.cl](mailto:jbarrios@uchile.cl) (para mensajes o comunicación pronta)

### EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación será con dos pruebas de cátedra más controles y/o tareas. Sus ponderaciones son:

Instrumentos	Ponderación
1ª Prueba de Cátedra:	33,33%
2ª Prueba de Cátedra:	33,33%
Promedio de los controles y/o tareas:	33,33%
Nota de Presentación (NPE)*	100%
Examen Aprobatorio** (si la nota obtenida es $\geq 4,0$ el estudiante será aprobado con Nota Final = 4,0)	

\* Dada la condición de Pandemia y Docencia on-line, excepcionalmente en el semestre Primavera 2021 los alumnos que logren una NPE  $\geq 4.0$  se eximirán de la obligación de rendir Examen siempre y cuando hayan rendido todas sus evaluaciones y su Nota Final (NF) será = NPE.

\*\* Atendiendo a los acuerdos alcanzados con los/las estudiantes, aquellos(as) que tengan una Nota de Presentación inferior a 4,0 o que no haya rendido alguna evaluación, podrán optar a un único examen final con carácter aprobatorio. Este examen, que se constituye ahora como única opción de examen, debe asegurar la evaluación de todos los contenidos del curso y su comprensión integral.