

PROGRAMA Y PLANIFICACIÓN DE ASIGNATURA

Nombre asignatura		
Estimación y métodos numéricos		
Código	SCT	Nivel
MA3000	4	Semestre 5, año 3
Ámbito de formación		Carácter del curso
Enseñanza y aprendizaje de la matemática		Obligatorio
Requisitos		
MA2000 Algoritmos		

Carga académica semestral			
Presencial (cátedra)	Presencial (ayudantía)	No presencial	Total
45	0	75	120
Carga académica semanal			
Presencial (cátedra)	Presencial (ayudantía)	No presencial	Total
3	0	3.5	6.5

Objetivos de aprendizaje
• Identificar problemas matemáticos que involucran estimación y aproximación numérica. • Conocer y aplicar métodos numéricos para la resolución de problemas matemáticos y aplicados. • Implementar métodos numéricos utilizando herramientas computacionales para la resolución de problemas matemáticos y aplicados. • Contrastar diversos métodos numéricos aplicables a la resolución de un problema específico.

Metodología docente
La metodología de trabajo incluirá presentaciones expositivas, momentos de trabajo activo por parte de los estudiantes a través de trabajo individual y en grupos pequeños, e instancias de discusión colectiva. Se trabajará con el lenguaje de programación R con el fin de desarrollar un pensamiento analítico computacional, a través de actividades de resolución de problemas mediante programación. La asignatura no tiene horario de ayudantía. Se evaluará los aprendizajes a través de pruebas escritas y de tareas, involucrando preguntas tanto de conocimiento de los contenidos como de su aplicación.

Unidades temáticas

Unidad 1: Programación	# semanas
- Introducción al lenguaje de programación R - Estructuras de datos básicas - Funciones primitivas (aritméticas, lógicas, estadísticas) - Creación de nuevas funciones - Control de flujo: ciclos, condiciones - Gráficos - Comparación con otros lenguajes de programación (p.ej. Matlab/Octave, Haskell) - Paradigmas imperativo y funcional	4

Unidad 2: Introducción al análisis numérico	# semanas
- Estimación de cantidades y de resultados de operaciones - Propagación de errores - Precisión y cifras significativas - Truncatura y redondeo - Representación de números reales en el computador vía punto flotante	2

Unidad 3: Aproximación e interpolación numérica	# semanas
- Aproximación de números reales: π, e, raíces, otros - Búsqueda de ceros de funciones. Métodos de bisección, secante, Newton-Raphson - Aproximación de valores de una función vía polinomios de Taylor - Interpolación de funciones mediante polinomios y funciones spline	4

Unidad 4: Otros problemas de cálculo numérico	# semanas
- Derivación numérica y su aplicación a la optimización - Integración numérica y su aplicación al cálculo de áreas - Resolución de sistemas lineales. Sistemas bien y mal condicionados. Métodos de Gauss, Jacobi y Gauss-Seidel - Generación de números aleatorios	4

Información importante
<u>Sobre la asistencia</u> - No hay requisito de asistencia mínima para aprobar el curso. La asistencia a clases de cátedra es voluntaria. <u>Sobre las evaluaciones</u> - Luego de cada evaluación, habrá una instancia de retroalimentación en el horario de cátedra. Los resultados de las evaluaciones serán entregados en un plazo de diez días hábiles. - Luego de la entrega de notas de las pruebas, se dará la oportunidad en horario de cátedra para revisarlas y poder manifestar cualquier duda o desacuerdo con la corrección. <u>Sobre el examen</u> - Se exigen de rendir el examen final del curso aquellos estudiantes cuya nota de presentación a examen sea de 6,0 o superior.

- Aquellos estudiantes cuya nota final (post examen) sea de 3,7 3,8 o 3,9 podrán dar un examen de segunda instancia.
- El examen de segunda instancia será similar al primer examen en términos de cobertura curricular, dificultad y duración, y su nota reemplazará (en caso de ser superior) aquélla del primer examen para el cálculo de la nota final del curso.

Horario y lugar de atención para consultas

- Jueves de 12:00 a 13:30 en el Instituto de Ciencias de la Educación, oficina 738 (DMG).
- Martes de 10:00 a 11:30 en el Instituto de Ciencias de la Educación, oficina 749 (JN).
- Contacto electrónico: a través de UCampus o en david.gomez@uoh.cl, jairo.navarrete@uoh.cl.

Otros

- La semana 15 se realizará actividades de repaso de los contenidos del curso para el examen.
- Ante cualquier situación extra-académica que perjudique su asistencia a clases o su capacidad de concentrarse adecuadamente en éstas, se invita a contactar a los docentes, al jefe de carrera, o a la Dirección de Asuntos Estudiantiles a la brevedad para poder ofrecer apoyo.

Planificación de evaluaciones					
Evaluación	Semana	Contenidos	Subcompetencias asociadas	Descripción de la evaluación	Indicadores de logro
Parcial 1 (30%)	4	Unidad 1	2.1.3, 2.1.6, 2.1.7, 2.2.12	Prueba en computador	• Aplica pensamiento computacional/algorítmico para la resolución de problemas • Aplica herramientas matemáticas y computacionales • Resuelve problemas de cálculo numérico mediante programación en el lenguaje R
Parcial 2 (20%)	6 (publicación) 8 (entrega)	Unidad 2	2.2.2, 2.2.3, 2.2.12, 2.3.6	Tarea	• Comprende la relación entre los números reales y los números representador por el computador • Cuantifica el error de representación y/o cálculo • Conoce y explica supuestos errores de cálculo inducidos por el uso de herramientas computacionales
Parcial 3 (25%)	11	Unidad 3	2.1.1, 2.1.3, 2.2.2, 2.1.7	Prueba en computador	• Resuelve problemas a través del cálculo numérico • Aplica distintos métodos numéricos para la resolución de un problema • Relaciona conceptualmente distintos métodos numéricos entre sí
Parcial 4 (25%)	13 (publicación) 15 (entrega)	Unidad 4	2.1.1, 2.1.3, 2.2.2, 2.1.7	Tarea	• Resuelve problemas a través del cálculo numérico • Aplica distintos métodos numéricos para la resolución de un problema • Relaciona conceptualmente distintos métodos numéricos entre sí
Examen	16/17	Todas las unidades	Todas	Prueba en computador	• Analiza y realiza cálculo numérico integrando los conocimientos de las diversas unidades del curso

Ponderaciones para el cálculo de la nota de presentación a examen: 30%, 20%, 25%, 25% (ver la tabla).

Ponderaciones para el cálculo de la nota final del curso: Nota de presentación a examen 70%; Nota de examen 30%.

Bibliografía

Básica

- Osses, A. (2011). Análisis numérico. Santiago: J. C. Sáez.
- Rico, L. (1999). Estimación en cálculo y medida. Madrid: Síntesis.

Complementaria

- Ezquerro, J. A. (2012). Iniciación a los métodos numéricos. Logroño: Universidad de La Rioja. Disponible online en <https://dialnet.unirioja.es/download/libro/489813.pdf> (último acceso: 23/03/2019)

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

- 2.1. Aplicar el ciclo de modelamiento matemático para abordar problemas en diversos contextos.
- 2.2. Disponer de conocimientos matemáticos sólidos y relacionarlos entre sí para abordar la enseñanza de la matemática.
- 2.3. Disponer de conocimientos especializados de la matemática para enseñar, que permitan abordar la enseñanza de la matemática desde la planificación hasta la práctica.

Subcompetencias

- 2.1.1. Transformar problemas desde contextos reales a matemáticos mediante la construcción de modelos.
- 2.1.3. Seleccionar, diseñar e implementar planes o estrategias para utilizar la matemática en la resolución de problemas.
- 2.1.6. Comprender, interpretar y manipular expresiones simbólicas, algoritmos, propiedades y construcciones matemáticas en un contexto regido por definiciones, convenciones, sistemas formales y reglas matemáticas.
- 2.1.7. Utilizar recursos tecnológicos para representar objetos y relaciones matemáticas.
- 2.2.2. Conocer distintos problemas que han motivado el desarrollo de la matemática y que se relacionan con aspectos claves de la matemática escolar.
- 2.2.3. Comprender, cuantificar y usar magnitudes y cantidades, considerando la noción de error de medición cuando sea pertinente.
- 2.2.12. Utilizar razonamientos y métodos de carácter algorítmico o de aproximación, cuando sean pertinentes, para analizar y resolver problemas.
- 2.3.6. Dar significado, conectar y comunicar ideas matemáticas a través de explicaciones enfocadas en el por qué y en la justificación de los modelos, métodos y procedimientos.

Vigencia desde	2019-1
Elaborado por	David M. Gómez, Jairo Navarrete
Revisado por	Emilio Vilches