

**PROGRAMA DE CURSO  
HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA INGENIERÍA Y CIENCIAS**

**A. Antecedentes generales del curso:**

<b>Departamento</b>	Ciencias de la Computación					
<b>Nombre del curso</b>	Herramientas Computacionales para Ingeniería y Ciencias	<b>Código</b>	CC1000	<b>Créditos</b>	3	
<b>Nombre del curso en inglés</b>	Computing Tools for Engineering and Science					
<b>Horas semanales</b>	Docencia	1,5	Auxiliares	0	Trabajo personal	3,5
<b>Carácter del curso</b>	Obligatorio	x	Electivo			
<b>Requisitos</b>	Sin requisitos					

**B. Propósito del curso:**

El curso Herramientas Computacionales para Ingeniería y Ciencias tiene por finalidad asegurar que todos los estudiantes, independientemente de sus conocimientos previos, logren un nivel de manejo de las herramientas computacionales básicas tales como: Excel, R, MATLAB, Maple, LaTeX, entre otros, que permita la resolución de problemas simples de la ingeniería y ciencias.

El curso es eminentemente práctico y se orienta a la resolución de problemas, motivando la introducción de las herramientas necesarias para resolverlos, y profundizando en las características de estas herramientas a medida que los problemas planteados lo requieren.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG) del plan de formación intermedia (Plan Común):

CE6: Aplicar una metodología de diseño e implementación para escribir programas computacionales en la resolución de problemas, utilizando herramientas computacionales para manejar y visualizar datos.

CG1: Comunicación académica y profesional.

Leer y escuchar de forma analítica diferentes tipos de textos pertinentes para su formación. Asimismo, expresar de manera eficaz, clara e informada sus ideas, en situaciones académicas formales, tanto en modalidad oral como escrita, en lengua española.

**C. Resultados de aprendizajes:**

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE6	<p><b>RA1:</b> Utiliza planillas de cálculo para el procesamiento, análisis y visualización de conjuntos de datos, considerando el uso de funciones de cálculo matemático, estadístico y de manejo de bases de datos.</p> <p><b>RA2:</b> Utiliza sistemas como MATLAB y R, a fin de resolver problemas numéricos, hacer análisis de datos, simulaciones y visualización para una variedad de aplicaciones orientadas a la ciencia, las matemáticas y la ingeniería.</p> <p><b>RA3:</b> Utiliza softwares de computación simbólica como Maple, Mathematica, Sage o similares, para resolver analíticamente una variedad de problemas que se le presente.</p>
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	<p><b>RA4:</b> Expone, en forma escrita, ideas o resultados de trabajos, de manera estructurada, mediante el uso de herramientas orientadas a la comunicación impresa como Word y LaTeX.</p>

**C. Unidades temáticas:**

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA4	Introducción a las Herramientas Computacionales	1 semana
<b>Contenidos</b>		<b>Indicador de logro</b>	
1.1.	Motivación sobre los objetivos del curso a través de la identificación de un problema de la vida real.	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce qué problemas de la vida real pueden ser resueltos, utilizando herramientas computacionales simples.</li> </ol>	
1.2.	Abstracción del problema.		
1.3.	Resolución del problema a través de herramientas computacionales simples.		
<b>Bibliografía de la unidad</b>		(1) Apuntes de CC1000 (2) Canal de YouTube de CC1000	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA4	Herramientas de comunicación escrita	2 semanas
<b>Contenidos</b>		<b>Indicador de logro</b>	
2.1.	Procesador de textos (del estilo Word) para preparar documentos.	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utiliza un procesador de texto (del estilo Word) para preparar documentos, utilizando estilos personalizados, a fin de comunicar sus ideas de manera coherente y precisa.</li> <li>2. Utiliza LaTeX para preparar documentos que incluyan la presentación de fórmulas y tablas de datos.</li> <li>3. Utiliza patrones de estructura para formatear documentos (reglas de estilos, secciones, subsecciones, etc.).</li> </ol>	
2.2.	LaTeX para preparar documentos de tipo científico.		
<b>Bibliografía de la unidad</b>			

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
--------	-------------------	---------------------	---------------------

3	RA1, RA4	Planillas de Cálculo	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Planillas de cálculo. 3.2. Funciones predefinidas. 3.3. Tablas dinámicas.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utiliza una planilla de cálculo, incluyendo cálculos numéricos, uso de funciones predefinidas, visualización de datos y análisis de tipo <i>what-if</i>.</li> <li>2. Utiliza tablas dinámicas para la generación de estadísticas.</li> <li>3. Interpreta datos obtenidos de una planilla de cálculo y de archivos en formato de valores separados por comas (CSV).</li> <li>4. Argumenta los resultados obtenidos, al término de la sesión de laboratorio, con criterios de coherencia, precisión y claridad.</li> </ol>	
Bibliografía de la Unidad		(1) Apuntes de CC1000 (2) Canal de YouTube de CC1000	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA2, RA4	MATLAB	6 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1 Cálculos estadísticos. 4.2 Gráficos de funciones. 4.3 Cálculos iterativos. 4.4 Vectores de datos. 4.5 Scripts y Funciones. 4.6 Matrices de datos. 4.7 Simulación y Visualización. 4.8 Indexación booleana.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utiliza MATLAB para calcular y analizar gráficos de funciones, correlacionando datos mediante gráficos de dispersión.</li> <li>2. Utiliza MATLAB tanto de forma interactiva como mediante programación de scripts y funciones.</li> <li>3. Maneja vectores y matrices, carga archivos de datos, realiza cálculos numéricos y visualiza los resultados usando diversas técnicas, incluyendo gráficos y mapas de colores.</li> <li>4. Genera secuencias de datos aplicando procesos iterativos sobre vectores v/s operaciones vectoriales.</li> <li>5. Utiliza matrices para guardar y analizar datos, por ejemplo resuelve sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>6. Simula numéricamente y visualiza un fenómeno natural, tal como transmisión de calor en una barra de metal, usando vectores, matrices y mapa de colores.</li> <li>7. Interpreta datos obtenidos de la ejecución de Scripts y Funciones.</li> </ol>	

	8. Argumenta los resultados obtenidos, al término de la sesión de laboratorio, con criterios de coherencia, precisión y claridad.
Bibliografía de la unidad	(1) Apuntes de CC1000 (2) Canal de YouTube de CC1000 (3) Alex F. Bielajew, Introduction to Computers and Programming using C++ and MATLAB

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA2, RA4	"R"	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Procesamiento básico de datos. 5.2. Escalas de medición. 5.3. Manejo de vectores numéricos y lógicos. 5.4. Secuencias de valores y filtros. 5.5. Estructuras de datos en R: factores, listas y data frames. 5.6. Carga de datos (formato texto plano y valores separados por comas). 5.7. Paquetes predefinidos. 5.8. Estadísticos descriptivos de tendencia central: media, mediana, moda. 5.9. Medidas de dispersión: rango, distancia intercuartil. 5.10. Exploración visual de datos.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Utiliza R como herramienta para el procesamiento básico de datos numéricos, pudiendo crear vectores, filtrar valores y generar secuencias lógicas.</li> <li>Maneja vectores, factores, listas y data frames para realizar cálculos y análisis descriptivo de datos usando funciones y paquetes predefinidos.</li> <li>Carga archivos de datos (en formato txt o csv) y los procesa para explorar visualmente relaciones entre ellos: gráficos de dispersión, de barras, histogramas y de caja.</li> <li>Genera e interpreta gráficos de: dispersión, de barras, histogramas, de cajas, para comprender las relaciones entre los datos.</li> <li>Argumenta los resultados obtenidos, al término de la sesión de laboratorio, con criterios de coherencia, precisión y claridad.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		(1) Apuntes de CC1000 (2) Canal de YouTube de CC1000 (4) Norman Matloff, The Art of R Programming: A Tour of Statistical Software Design.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	RA3, RA4	Computación simbólica	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
6.1 Herramientas de computación simbólica, como: Maple, Mathematica, Sage, etc. 6.2 Aritmética racional y de precisión ilimitada, variables, funciones sencillas. 6.3 Fórmulas, incluyendo simplificación, factorización, etc. 6.4 Gráficos de funciones. 6.5 Forma simbólica de: derivadas, integrales y series de Taylor.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resuelve analíticamente problemas simples de: derivadas, integrales, raíces, etc., utilizando herramientas de computación simbólica.</li> <li>2. Grafica funciones utilizando herramientas de computación simbólicas.</li> <li>3. Argumenta los resultados obtenidos, al término de la sesión de laboratorio, con criterios de coherencia, precisión y claridad.</li> </ol>	
Bibliografía de la Unidad		(1) Apuntes de CC1000 (2) Canal de YouTube de CC1000	

#### D. Estrategias de enseñanzas:

La metodología de enseñanza y aprendizaje es activo – participativa, incluyendo clases expositivas con la participación activa de los estudiantes.

El curso se estructura en base a distintas metodologías que incluyen principalmente:

- Aula invertida (*flipped classroom*), en donde los estudiantes deben prepararse para cada clase viendo material en video, y luego en clases deben resolver problemas guiados por el profesor y los ayudantes.
- Laboratorio de computación.

El curso además cuenta con un sistema de portafolio en línea.

Estructura de las sesiones de laboratorio:

- Preparación previa. Antes de cada sesión de aula deben responder preguntas acerca del video disponible relacionado con la sesión de clases.
- Sesión de aula/laboratorio. Es una sesión semanal de 1,5 horas de duración donde el estudiante trabaja en pareja, resolviendo con computadores los problemas que se les planteen. El profesor y los ayudantes están disponibles en la sala para orientar y ayudar a resolver dudas.
- Tareas en aula/laboratorio. En la parte final de cada clase se plantea un problema que se debe resolver y entregar como tarea. En caso que los estudiantes necesiten seguir trabajando luego de clases, lo podrán hacer en los laboratorios disponibles o con sus propios equipos, según las herramientas que se requieran.

- **Reflexión.** Los estudiantes deben reflexionar sobre su propio aprendizaje, incluyendo las dificultades encontradas. La reflexión quedará registrada en una publicación en línea. Esto permite que los estudiantes puedan socializar su aprendizaje, tanto para sus compañeros como para el cuerpo docente, además de servir como registro del aprendizaje (portafolio).

#### E. Estrategias de evaluación:

El curso tiene distintas instancias de evaluación del proceso de aprendizaje; estas son:

- **Notas de Laboratorio**, este incluye trabajo personal de preparación previo a la sesión de laboratorio y resolver problemas planteado en el laboratorio.  
Cada semana el estudiante tendrá una nota, con un mínimo de 12 laboratorios en el semestre, por tanto 12 notas.
- **Nota por el portafolio**, contempla el registro de todos los laboratorios, este equivale a una nota.

La nota final se obtiene mediante un promedio simple entre las notas de laboratorios y la nota de portafolio.

(\*) El estudiante podrá eliminando dos notas de laboratorio, si se realizan 12 o más laboratorios.

#### F. Recursos bibliográficos:

##### Bibliografía obligatoria:

- (1) Apuntes de CC1000 (<https://users.dcc.uchile.cl/~ppoblete/cc1000/Apuntes/>)
- (2) Canal de YouTube de CC1000  
(<http://www.youtube.com/channel/UCJC8ZnDS3FKUThySGcfZo0A/videos>)
- (3) Alex F. Bielajew, Introduction to Computers and Programming using C++ and MATLAB  
(<http://www-personal.umich.edu/~bielajew/ENG101/book.pdf>)
- (4) Norman Matloff, The Art of R Programming: A Tour of Statistical Software Design. No Starch Press: San Francisco, CA, USA, 2011.

#### G. Datos Generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	2020
Elaborado por:	Patricio Poblete - Jocelyn Simmonds – Francisco Gutierrez
Validado por:	Profesores del curso y CTD del departamento
Revisado por:	Área de Gestión Curricular (AGC), (SGD)