



# Planificación Anual Asignatura

## Cálculo Numérico

### Año 2023



DOCENTE RESPONSABLE			
Nombre y Apellido	María José Bouciguez – Andrea L. Riera		
Categoría Docente	Prof. Adjunto		
MARCO DE REFERENCIA			
Asignatura	Cálculo Numérico	Código:	B5.0
Carrera	Ingeniería Química - Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial - Profesorado en Química		
Plan de estudios	Ingeniería Civil 2004 - Ord.C.S.Nº 2394/04 (1) Ingeniería Electromecánica 2004 - Ord.C.S.Nº 2395/04 (2) Ingeniería Química 2004 - Ord.C.S.Nº 2396/04 (3) Ingeniería Industrial 2007 - Ord.C.S.Nº3207/06 (4)		
Ubicación en el Plan			
3 ° año 1 cuatrimestre (la cursada regular) 3° año 2° cuatrimestre (cursada contrapuesta)			
Duración	Cuatrimstral	Carácter	Obligatorio
			Carga horaria total (h) 60 hs (1°C) / 18 hs (2°C)
Carga horaria destinada a la actividad (h)			
Experimental		Problemas ingeniería	Proyecto - diseño
			Práctica sup.
Asignaturas correlativas	Cursadas	Análisis Matemático III (B4.0) - Probabilidad y estadística (B9.0)	
	Aprobadas	Análisis Matemático II (B3.0)	
Requisitos cumplidos	Seminarios		
Contenidos mínimos			
Errores. Raíces de ecuaciones. Sistemas de ecuaciones lineales. Ajuste de datos. Integración numérica. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Método de Runge-Kutta. Ecuaciones diferenciales parciales: diferencias finitas.			
Depto. al cual está adscripta la carrera	Ciencias Básicas		
Área	Matemática		
Nº estimado de alumnos	100		
OBJETIVOS			
Objetivos generales			
Que los estudiantes:			
<ul style="list-style-type: none"><li>- reconozcan y analicen las posibilidades de aplicación de los métodos numéricos para seleccionar y tomar decisiones sobre su aplicación en la resolución de problemáticas situadas en contexto ingenieril aplicando el conocimiento sobre ventajas y limitaciones de los métodos numéricos y las características propias de la situación a resolver.</li><li>- conozcan y comprendan los métodos numéricos, sus posibilidades de aplicación, sus limitaciones y ventajas;</li><li>- desarrollen estrategias y habilidades inherentes a la resolución de problema;</li><li>- desarrollen formas de pensamiento lógicas, analíticas y algorítmicas;</li><li>- desarrollen actitudes positivas hacia el trabajo cooperativo y se desempeñen efectivamente en equipos de trabajo;</li><li>- desarrollen estrategias comunicacionales y vocabulario apropiado que les permitan compartir los resultados de sus producciones;</li><li>- desarrollen autonomía y confianza en la realización de las actividades propuestas.</li></ul>			
Objetivos específicos			
Que los estudiantes:			
<ul style="list-style-type: none"><li>- reconozcan el manejo de datos experimentales y su confiabilidad;</li><li>- comprendan los conceptos básicos de las técnicas de aproximación numéricas para la resolución de problemas;</li><li>- reconozcan el tipo de problemática;</li><li>- formulen la situación problemática en términos matemáticos;</li><li>- realicen un análisis gráfico y/o analítico de la situación problemática empleando herramientas de software;</li><li>- seleccionen críticamente y con fundamento teórico el/los método/s numérico/s a emplear para obtener una solución;</li><li>- analicen condiciones de convergencia;</li></ul>			

- diseñen e implementen una solución algorítmica;
- estimen errores cometidos y analicen la velocidad de convergencia de la solución mediante métodos numéricos;
- realicen un análisis crítico de la solución propuesta y de los resultados obtenidos en cuanto a precisión, exactitud y convergencia;
- obtengan raíces de ecuaciones seleccionando críticamente, diseñando, implementando y aplicando el método más adecuado;
- resuelvan sistemas de ecuaciones lineales seleccionando críticamente, diseñando, implementando y aplicando el método más adecuado;
- resuelvan sistemas de ecuaciones no lineales diseñando e implementando la solución;
- resuelvan problemas de interpolación seleccionando críticamente, diseñando, implementando y aplicando la técnica de interpolación polinomial más adecuada;
- resuelvan problemas de integración seleccionando críticamente, diseñando, implementando y aplicando la/s técnica/s de integración más adecuada/s;
- diseñen, implementen y apliquen técnicas numéricas en la solución de problemas modelados mediante una o varias ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales;
- seleccionen y utilicen graficadores, simuladores, herramientas informáticas para la implementación algorítmica de la solución encontrada;
- compartan sus producciones utilizando características básicas propias de un informe técnico y lenguaje algorítmico (pseudocódigo gráfico o textual).

### **APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL**

En la formación del profesional de la ingeniería, Cálculo Numérico proporciona al estudiante el análisis numérico y métodos numéricos como instrumentos de cálculo y análisis que le permitan dar solución a problemas que no pueden ser resueltos analíticamente o de manera exacta. No obstante, también se contribuye al desarrollo y aplicación de competencias genéricas tales como el análisis de problemas, identificación de modelos, abstracciones y particularidades, formulación de hipótesis, pensamiento computacional, resolución numérica, comprobación y contextualización de resultados y, comparación y selección crítica del método de resolución más apropiado empleando para esto indicadores gráficos y analíticos. De manera transversal desde Cálculo Numérico se buscará contribuir al desarrollo, apropiación y aplicación del pensamiento algorítmico y, la selección y utilización de aplicaciones informáticas (graficadores, planillas de cálculo, simuladores, lenguajes de programación) para la resolución de problemáticas situadas en contexto ingenieril.

### **DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

#### **Actividades y estrategias didácticas**

#### **Metodología didáctica y desarrollo de la materia**

Dada las características propias de esta asignatura y a fin de lograr los objetivos propuestos por la cátedra, se propone una modificación en la tradición didáctica desde la relación teoría práctica. Las clases de la asignatura se plantean sin hacer una marcada distinción entre horario de teoría y horario de práctica, y en su lugar durante las clases teórico prácticas se resolverán situaciones problemáticas integradas con los desarrollos teóricos, y desarrollos teóricos a partir de las actividades prácticas. Se considera una relación de circularidad entre teoría y práctica o de interdependencia, que no es otra cosa que un ir y venir de la teoría a la práctica y de ésta a aquélla.

Se utilizan metodologías activas, centradas en el estudiante y que potencien su rol participativo y activo y el trabajo en grupo. Entre ellas, el modelo flipped classroom o clase invertida permite la disponibilidad anticipada a la clase de material explicativo y actividad/es que sirva/n a la cátedra de retroalimentación para toma de decisiones didácticas. En cada clase se planea un ámbito en el cual se relacionan y aplican los métodos de aproximación numérica y, las técnicas de cálculo y graficación por computadora, desde la perspectiva de resolución de problemas propios del trabajo del ingeniero, pensando, como menciona el CONFEDI, la formación del ingeniero desde el eje de la profesión, es decir desde el desempeño, desde lo que el ingeniero efectivamente debe ser capaz de hacer en los diferentes ámbitos de su quehacer profesional. Se da tiempo al comienzo de la clase para el abordaje del material y actividades correspondientes al tema del día, se realizan actividades que propicie la realización de preguntas abiertas para incentivar la participación activa de los alumnos y así poder orientarlos en la comprensión de los diferentes temas de la asignatura en forma integrada. Durante la clase se implica a los estudiantes en actividades que le demanden un rol activo e interacciones con otros y con el docente.

El estudiante trabaja de manera individual y grupal en la resolución de situaciones problemáticas y presentación de las mismas. Los docentes acompañan y orientan en todo momento para que el estudiante logre comprender, aplicar, analizar, evaluar y hasta crear situaciones problemáticas y resoluciones diferentes a partir de modificaciones en las que se les plantea.

En el espacio virtual disponible en la plataforma Fio Virtual, se dispone para cada unidad temática una guía de abordaje donde se comunican los objetivos a lograr, el abordaje del material explicativo (teórico práctico, en diferentes formatos) dejado disponible, las actividades y problemáticas a resolver y la indicación de las actividades obligatorias y complementarias de autoevaluación y coevaluación, grupales e individuales.

Se propone desarrollar las clases teórico-prácticas siguiendo una secuencia didáctica en la que pueden identificarse tres momentos: (1) iniciación (2) desarrollo-aplicación (3) síntesis y conclusión

#### **Trabajos experimentales**

**Trabajo/s de Proyecto-Diseño****Recursos didácticos**

Las clases se desarrollan empleando diferentes recursos didácticos (digitales y no digitales), entre los que pueden mencionarse: pizarrón/pizarra digital interactiva, computadoras, cañón, videos (interactivos y no), presentaciones digitales, guías de actividades digitales, material bibliográfico, apuntes desarrollados por la cátedra, y curso virtual en la plataforma Fio Virtual. Se propone la utilización de software de visualización, lenguajes de programación, planillas de cálculo y simuladores. Entre ellos se considera apropiado para utilizar con los estudiantes Fooplot ([www.fooplot.com](http://www.fooplot.com)), Desmos ([www.desmos.com](http://www.desmos.com)) o Wolfram Alpha ([www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com)), Planilla de cálculo, Calc del paquete OpenOffice, Geogebra, Derive y simulador específicos de métodos numérico on line SECav. No se descarta la posible de utilización del software Python, Matlab (de Mathworks) o su contraparte libre, Octave.

**Estrategia de evaluación de los alumnos****Regularización de la asignatura**

La acreditación de la asignatura se llevará a cabo utilizando el sistema de cursada: Por Suma de Puntos (Res. CAFI 227/04): Se realizarán 2 (dos) exámenes parciales sobre los cuales se evaluarán sobre 100 (cien) puntos cada uno, y para aprobar la cursada se debe obtener como mínimo 110 puntos o más entre los dos parciales y no menos de 30 en cada uno de ellos.

Acceden a un recuperatorio general quienes:

- suman 110 (ciento diez) puntos o más con los 2 (dos) exámenes parciales, pero en uno no se obtuvo como mínimo 30 (treinta) puntos.
- Los alumnos que suman entre 60 y 109 puntos entre los dos parciales.

El recuperatorio general se aprobará con una calificación igual o superior a 55 puntos sobre 100.

Los alumnos que suman menos de 60 puntos entre los dos parciales desaprueban la asignatura

**Promoción de la asignatura**

El alumno que al finalizar el curso haya sumado 130 puntos entre ambos parciales y no menos de 65 puntos en cada uno de ellos promociona la asignatura y no debe rendir examen final. La calificación final de la asignatura será de acuerdo a la escala establecida por la normativa vigente y conformada mediante una valoración ponderada de las notas obtenidas en los exámenes parciales

**Examen Final**

El alumno que al finalizar el curso haya cumplido con todas las actividades obligatorias, no promocionado, pero si obtuvo el puntaje mínimo establecido por el sistema de sumatoria de puntos, estará habilitado para rendir el Examen Final en las fechas establecidas en el cronograma académico.

Los exámenes involucran la resolución de una situación problemáticas situadas en contexto ingenieril como las desarrolla durante la cursada que permita evaluar los conocimientos y competencias que se plantean como objetivos desarrollar desde la catedra

**Cronograma**

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	FERIADO: DIA NACIONAL DE LA MEMORIA POR LA VERDAD Y LA JUSTICIA	Material disponible en el curso virtual de la plataforma FIO Virtual: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la asignatura,</li> <li>• cronograma,</li> <li>• metodología de trabajo,</li> </ul> material y actividades de la Unidad Temática 1
2	1	Cuantificación del error y aproximaciones. Fases en la resolución de problemas. Algoritmos. Pseudocódigo.	Material disponible en el curso virtual de la plataforma FIO Virtual: <ul style="list-style-type: none"> <li>• H5P interactivo con material explicativo</li> <li>• Actividades de autoevaluación asincrónicas: recursos cuestionarios, H5P, talleres, etc</li> <li>• Recuperación y ampliación de explicación teórica mediante un gestor de interacciones para la participación de los estudiantes</li> <li>• Resolución grupal de actividades lúdicas.</li> <li>• Resolución de actividades y situaciones</li> </ul>

			<p>problemáticas de la Guía de Trabajo 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución grupal de las situaciones problemáticas. Para cada situación problemática, un grupo presenta la solución y participan el resto de los grupos.</li> </ul>
3	2	FERIADO – SEMANA SANTA	<p>Material disponible en el curso virtual de la plataforma FIO Virtual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>material y actividades explicativas de la Unidad Temática 2, interactivas (H5P, taller, cuestionario) y de autoevaluación utilizando un simulador de métodos numéricos.</li> </ul>
4	2	Resolución computacional de situaciones problemáticas situadas en contexto ingenieril cuya solución involucre métodos de Integración Numérica: Fórmulas de integración de Newton-Cotes. Regla del trapecio. Regla de Simpson. Integración con intervalos desiguales.	<p>Material disponible en el curso virtual de la plataforma FIO Virtual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>H5P interactivo con material explicativo</li> <li>Actividades de autoevaluación asincrónicas: recursos cuestionarios, H5P, talleres, etc.</li> <li>Utilización de un simulador de métodos numéricos.</li> <li>Recuperación y ampliación de explicación teórica mediante un gestor de interacciones para la participación de los estudiantes</li> <li>Resolución grupal de actividades lúdicas.</li> <li>Resolución grupal de actividades y situaciones problemáticas de la Guía de Trabajo 2. Para cada situación problemática, un grupo presenta la solución y participan/consultan, se aclaran dudas/etc con el resto de los grupos.</li> </ul>
5	3	Resolución computacional de situaciones problemáticas situadas en contexto ingenieril cuya solución involucre métodos numéricos iterativos para problemáticas de raíces de ecuaciones: Bisección, Regla Falsa, Newton Raphson y Secante.	<p>Material disponible en el curso virtual de la plataforma FIO Virtual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>H5P interactivo con material explicativo</li> <li>Actividades de autoevaluación asincrónicas: recursos cuestionarios, H5P, talleres, etc.</li> <li>Utilización de un simulador de métodos numéricos.</li> <li>Recuperación y ampliación de explicación teórica mediante un gestor de interacciones para la participación de los estudiantes</li> <li>Resolución grupal de actividades y situaciones problemáticas de la Guía de Trabajo 3. Para cada situación problemática, un grupo presenta la solución y participan/consultan, se aclaran dudas/etc con el resto de los grupos.</li> </ul>
6	4	Resolución computacional de situaciones problemáticas situadas en contexto ingenieril cuya solución involucre métodos numéricos iterativos para problemáticas de sistemas de ecuaciones lineales compatibles: Jacobi y Gauss Seidel.	<p>Material disponible en el curso virtual de la plataforma FIO Virtual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>H5P interactivo con material explicativo</li> <li>Actividades de autoevaluación asincrónicas: recursos cuestionarios, H5P, talleres, etc.</li> <li>Recuperación y ampliación de explicación teórica mediante un gestor de interacciones para la participación de los estudiantes</li> <li>Resolución grupal de actividades y</li> </ul>

			situaciones problemáticas de la Guía de Trabajo 4. Para cada situación problemática, un grupo presenta la solución y participan/consultan, se aclaran dudas/etc con el resto de los grupos.
7	5	Resolución computacional de situaciones problemáticas situadas en contexto ingenieril cuya solución involucre método de aproximación para problemáticas de sistemas de ecuaciones incompatibles y problemáticas de ajuste de curvas (línea de tendencia: regresión lineal, polinomial, lineal múltiple): Método de pseudoinversa o de regresión por mínimos cuadrados.	Material disponible en el curso virtual de la plataforma FIO Virtual: <ul style="list-style-type: none"> <li>• H5P interactivo con material explicativo</li> <li>• Actividades de autoevaluación asincrónicas: recursos cuestionarios, H5P, talleres, etc.</li> <li>• Recuperación y ampliación de explicación teórica mediante un gestor de interacciones para la participación de los estudiantes</li> </ul> Resolución grupal de actividades y situaciones problemáticas de la Guía de Trabajo 5. Para cada situación problemática, un grupo presenta la solución y participan/consultan, se aclaran dudas/etc con el resto de los grupos.
8	6	Resolución computacional de situaciones problemáticas situadas en contexto ingenieril cuya solución involucre métodos de aproximación para problemáticas de Ajuste de curvas por interpolación: polinomio interpolador de Newton y de Lagrange. Spline o Trazadores.  <b>CONSULTA PARA PRIMER PARCIAL</b>	Material disponible en el curso virtual de la plataforma FIO Virtual: <ul style="list-style-type: none"> <li>• H5P interactivo con material explicativo</li> <li>• Actividades de autoevaluación asincrónicas: recursos cuestionarios, H5P, talleres, etc.</li> <li>• Recuperación y ampliación de explicación teórica mediante un gestor de interacciones para la participación de los estudiantes</li> <li>• Resolución grupal de actividades y situaciones problemáticas de <i>Guía de trabajo revisión</i> para parcial con simulacro de parcial. Para cada situación problemática, un grupo realiza una situación problemática como en situación de parcial y finalmente presenta la solución y participan/consultan/se aclaran dudas/etc con el resto de los estudiantes.</li> </ul>
9	1,2,3,4,5  6	<b>EXAMEN 1er PARCIAL</b>  Continúa con la Guía de trabajo 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcial: Instancia de evaluación calificativa individual con actividades de resolución de problema similares a las de las Guías de trabajo abordadas que permita recoger la información para validar los resultados de aprendizaje alcanzados.</li> <li>• Resolución grupal de actividades y situaciones problemáticas de la Guía de Trabajo 6. Para cada situación problemática, un grupo presenta la solución y participan/consultan, se aclaran dudas/etc con el resto de los grupos.</li> </ul>
		<b>SEMANA DE MAYO</b>	
10	6 y 7	<b>REVISION DE 1er PARCIAL</b> Continúa con la Guía de trabajo 6 Resolución computacional de situaciones problemáticas situadas en contexto ingenieril cuya solución involucre métodos iterativos para problemáticas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: Métodos Runge Kutta de 1ero, 2do, 3ero y 4to orden.	Material disponible en el curso virtual de la plataforma FIO Virtual: <ul style="list-style-type: none"> <li>• H5P interactivo con material explicativo</li> <li>• Actividades de autoevaluación asincrónicas: recursos cuestionarios, H5P, talleres, etc.</li> <li>• Utilización de un simulador de métodos numéricos.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperación y ampliación de explicación teórica mediante un gestor de interacciones para la participación de los estudiantes</li> <li>Resolución grupal de actividades y situaciones problemáticas de las Guías de Trabajo 6 y 7. Para cada situación problemática, un grupo presenta la solución y participan/consultan, se aclaran dudas/etc con el resto de los grupos.</li> </ul>
11	8	<b>CONSULTA PARA SEGUNDO PARCIAL</b> Solución de ecuaciones diferenciales a derivadas parciales mediante diferencias finitas. Ecuaciones elípticas. Ecuaciones elípticas con variables secundarias. Ecuaciones parabólicas. Métodos explícitos. Método implícito.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución grupal de actividades y situaciones problemáticas de <i>Guía de trabajo revisión</i> para parcial con simulacro de parcial. Para cada situación problemática, un grupo realiza una situación problemática como en situación de parcial y finalmente presenta la solución y participan/consultan/se aclaran dudas/etc con el resto de los estudiantes.</li> <li>Resolución de actividades de la Guía de Trabajo 8.</li> <li>Resolución de Guía de problemáticas integradoras.</li> </ul>
12	6,7	<b>EXAMEN 2<sup>do</sup> PARCIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parcial: Instancia de evaluación calificativa individual con actividades de resolución de problema similares a las de las Guías de trabajo abordadas que permita recoger la información para validar los resultados de aprendizaje alcanzados.</li> <li>Resolución de actividades de la Guía de Trabajo 8.</li> </ul>
13		<b>REVISION DE 2<sup>do</sup> PARCIAL Y CONSULTA PARA EL RECUPERATORIO GENERAL</b> Problemáticas de resolución de problemas integradoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución grupal de actividades y situaciones problemáticas de <i>Guía de trabajo revisión</i> para parcial con simulacro de parcial. Para cada situación problemática, un grupo realiza una situación problemática como en situación de parcial y finalmente presenta la solución y participan/consultan/se aclaran dudas/etc con el resto de los estudiantes.</li> <li>Resolución de Guía de problemáticas integradoras.</li> </ul>
14	1-8	<b>RECUPERATORIO GENERAL</b> Problemáticas de resolución de problemas integradoras  <b>CONSULTA PARA EXAMEN FINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperatorio General: Instancia de evaluación calificativa individual con actividades de resolución de problema similares a las de las Guía de problemáticas integradoras, que permita recoger la información para validar los resultados de aprendizaje alcanzados.</li> </ul>
15		<b>REVISION DE RECUPERATORIO GENERAL</b> <b>CONSULTA PARA FINAL</b>	

### Recursos

#### Docentes de la asignatura

Nombre y apellido

Función docente

Claudio Avanz

Ayudante Diplomado

María José Bouciguez		Profesor Adjunto					
Carlos Maximiliano Faria		Ayudante Diplomado					
Andrea L. Riera		Profesor Adjunto					
Mariano Sanchez		Ayudante Diplomado					
Sebastian Villar		JTP					
<b>Recursos materiales</b>							
<b>Software, sitios interesantes de Internet</b>							
<p>Software de visualización, lenguajes de programación, planillas de cálculo y simuladores. Entre ellos se considera apropiado para utilizar con los estudiantes Fooplot (<a href="http://www.fooplot.com">www.fooplot.com</a>), Desmos (<a href="http://www.desmos.com">www.desmos.com</a>) o Wolfram Alpha (<a href="http://www.wolframalpha.com">www.wolframalpha.com</a>), Planilla de cálculo, Calc del paquete OpenOffice, Geogebra, Derive y simulador específicos de métodos numérico on line SECav . No se descarta la posible de utilización del software Matlab (de Mathworks) o su contraparte libre, Octave. La asignatura cuenta con un aula virtual en el sitio Institucional FIO Virtual que favorecer las comunicaciones entre estudiantes, estudiantes con docentes y estudiantes con los materiales. Se propone que las clases teórico prácticas presenciales sean aumentadas (o complementadas) por un espacio virtual en la plataforma institucional Fio Virtual. Este espacio virtual brinda la posibilidad al estudiante de acceder en cualquier momento desde cualquier lugar de manera organizada al material de la asignatura: cronograma, planificación, guías didácticas, material elaborado por la cátedra, artículos de revistas on line, links a las herramientas de software, etc. En cuanto al material elaborado por la cátedra se propone la producción de material digital multimedial disponible en el curso virtual: video tutoriales por ejemplo para introducción a la utilización del software para la implementación algorítmica de la solución numérica de una situación problemática situada en contexto ingenieril, simuladores digital interactivo, etc. Bibliografía propuesta.</p>							
<b>Principales equipos o instrumentos</b>							
Cañón de proyecciones. Computadora. Uso de aula con computadoras. Pizarra digital.							
<b>Espacio en el que se desarrollan las actividades</b>							
Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	No	Campo	No
<b>Otros</b>							
<b>ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:</b>							
Cursada intensiva	No	Cursado cuatrimestre contrapuesto	Si				
Examen Libre	No						
<b>Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre</b>							



**Planificación Anual Asignatura**  
**Cálculo Numérico**  
**Año 2023**  
(Código: B5.0)



<b>Departamento responsable</b>	Ciencias Básicas	<b>Área</b>	Matemática
<b>Plan de estudios</b>	Ingeniería Civil 2004 - Ord.C.S.Nº 2394/04 (1) Ingeniería Electromecánica 2004 - Ord.C.S.Nº 2395/04 (2) Ingeniería Química 2004 - Ord.C.S.Nº 2396/04 (3) Ingeniería Industrial 2007 - Ord.C.S.Nº3207/06 (4)		

**Programa Analítico de la Asignatura 2023**

**Unidad Nº 1: Modelado. Introducción al error numérico - Derivación numérica.**

Modelado matemático. Aproximaciones y errores. Concepto de cifras significativas, exactitud y precisión. Definiciones de error. Errores de redondeo, errores de truncamiento. La serie de Taylor. Error numérico total. Diferenciación numérica. Propagación del error.

**Unidad Nº 2: Integración numérica**

Integración numérica. Integración con segmentos igualmente espaciados. Fórmulas de integración de Newton-Cotes cerradas. Regla del trapecio. Regla del trapecio de aplicación múltiple. Regla de Simpson 1/3. Regla de Simpson 1/3 de aplicación múltiple. Regla de Simpson 3/8. Regla de Simpson 3/8 de aplicación múltiple. Integración con datos irregularmente espaciados. Fórmulas de integración de Newton-Cotes abiertas. Integrales múltiples. Integración de Romberg.

**Unidad Nº 3: Cálculo de raíces. Métodos cerrados y abiertos**

Raíces de ecuaciones. Métodos gráficos. Métodos que usan intervalos o métodos cerrados. Método de Bisección. Método de la Regla Falsa o posición falsa. Métodos abiertos. Iteración de punto fijo. Método de Newton-Raphson. Método de la secante. Raíces múltiple. Raíces de sistemas de ecuaciones no lineales.

**Unidad Nº 4: Sistemas de ecuaciones lineales compatibles e incompatibles**

Linealidad de un sistema. Compatibilidad de un sistema. Eliminación gaussiana simple. Desventajas de los métodos de eliminación. Técnicas de mejoramiento de las soluciones. Método de Gauss-Jordan. Método de Gauss-Seidel. Relajación. Método de Jacobi.

**Unidad Nº 5: Sistemas incompatibles. Ajuste de curvas (curva de tendencia)**

Sistemas incompatibles. Regresión por mínimos cuadrados. Regresión lineal. Regresión polinomial. Regresión lineal múltiple.

**Unidad Nº 6: Ajuste de curvas. Interpolación**

Interpolación polinomial. Polinomios de interpolación de Newton en diferencias divididas. Polinomios de interpolación de Lagrange. Interpolación inversa. Extrapolación. Interpolación segmentaria (spline). Trazadores lineales. Interpolación cuadrática segmentaria. Interpolación cúbica segmentaria.

**Unidad Nº 7: Diferenciación numérica. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Problemas de valor inicial. Métodos de un paso. Familia de métodos de Runge-Kutta de primero a cuarto orden. Sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias.

**Unidad Nº 8: Diferenciación numérica. Ecuaciones Diferenciales Parciales**

Solución de ecuaciones diferenciales a derivadas parciales mediante diferencias finitas. Ecuaciones elípticas. Ecuaciones elípticas con variables secundarias. Ecuaciones parabólicas. Métodos explícitos. Método implícito.

**Bibliografía Básica**

- Guía de Trabajos Prácticos de Cálculo Numérico; Autores Docentes de la Cátedra; FIO-2015.
- Métodos Numéricos para Ingenieros. Chapra, Steven C y Canale, Raymond P. México: McGrawHill. 2007 y distintas ediciones.
- Análisis numérico; Un enfoque práctico. Melvin J Maron y Robert J López. México. Compañía Editorial Continental, 2006.
- Problemas de cálculo numérico para ingenieros con aplicaciones Matlab. Sánchez, Juan Miguel y Souto, Antonio. Madrid: McGraw-Hill. 2005.
- Métodos numéricos para ingenieros; Con programas de aplicación. Chapra, Steven C y Canale, Raymond P. México: McGraw-Hill. 2003.
- Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Antonio Nieves Hurtado y Federico C Domínguez. México: CECSA S.A. y Grupo Patria Cultural S.A., 2002.
- Análisis numérico: Primer curso. Hernán González. Buenos Aires : Nueva Librería, 2002

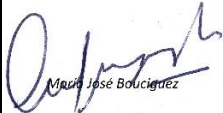



- Métodos numéricos con Matlab. Mathews, John H y Fink, Kurtis D. Buenos Aires. Prentice Hall, 1999.
- Análisis Numérico. Burden, Richard. L., Douglas Faires, J. Thomson. México. 1998.
- Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB. Nakamura, Shoichiro. Prentice-Hall Hispanoamericana. México. 1997
- Análisis numérico; las matemáticas del cálculo científico. Kincaid, David, y Cheney, Ward. Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
- Métodos numéricos para ingenieros; con aplicaciones en computadoras personales. Chapra, Steven C y Canale, Raymond P. McGraw-Hill. México. 1992

**Bibliografía de Consulta**

- Publicaciones y eventos científicos International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMME) (<http://www.cimne.com/>)  
 -Problemas resueltos de Métodos Numéricos. Alicia Cordero Barbero, José Luis Hueso Pagoaga, Eulalia Martínez Molada y Juan Ramón Torregrosa Sánchez. Editorial Thomson. 2006.


**Docente Responsable**

Nombre y Apellido	María José Bouciguez – Andrea L. Riera
Firma	  María José Bouciguez                      Andrea L. Riera

**Coordinador/es de Carrera**

Carrera	
Firma	   Claudia Rohvein                      Ing. Laura I. Orifici                      María Inés Montanaro <small>Coordinadora de Carrera Ingeniería Química</small> <small>Coordinadora de Ing. Civil</small>

**Director de Departamento**

Departamento	Ciencias Básicas
Firma	 Ing. Eugenia Borsa Dir. Dpto. Cs. Básicas

**Secretaria Académica**

Firma	 Ing. Isabel C. Riccobene SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA
-------	--