

DOCENTE RESPONSABLE

Apellido y Nombre: Juárez, Ana Mabel

Cargo del docente (categoría y dedicación): Prof. Asociado Exclusivo

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	Matemática III (A)	Código	1008
Carrera	Ingeniería Civil; Ingeniería Electromecánica; Ingeniería Industrial; Ingeniería Química; Ingeniería en Agrimensura		
Plan de estudios	2023		
Bloque curricular	Ciencias Básicas		
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)	2º año - 1º cuatrimestre para todas las carreras		
Asignaturas correlativas cursadas	Matemática II (1005) - Física I (1006)		
Asignaturas correlativas aprobadas	Matemática I (1003)		
Requisitos cumplidos			
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)	Cuatrimstral	Carácter	Obligatorio
Carga horaria presencial semanal (h)	7 hs	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)	240
		Créditos	8

Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)

Actividad Experimental	-	Problemas de Ingeniería	-	Trabajo de campo	-	Proyecto y diseño	-	Práctica Socio-comunitarias	-
------------------------	---	-------------------------	---	------------------	---	-------------------	---	-----------------------------	---

CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

Números Complejos. Álgebra matricial. Determinantes. Matriz inversa y rango. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Autovalores y Autovectores. Ecuaciones diferenciales lineales. Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden y orden superior. Aplicaciones. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Aplicaciones. Series de Fourier y su aplicación a la resolución de las Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.

Departamento al cual está adscripta la carrera: Ingeniería Civil y Agrimensura. Ingeniería Electromecánica. Ingeniería Industrial. Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos

Área a la cual está asociada la asignatura: Matemática

Número estimado de estudiantes: 100

OBJETIVOS

- Los estudiantes serán capaces de comprender los conceptos y métodos fundamentales del álgebra lineal, abarcando temas como números complejos, sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes, así como espacios vectoriales y el estudio de autovalores y autovectores de matrices.
- Los estudiantes serán capaces de utilizar los conocimientos del álgebra lineal para el estudio de las ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones, incluyendo ecuaciones diferenciales lineales ordinarias, sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- Los estudiantes serán capaces de aplicar los contenidos involucrados en esta asignatura para modelar y resolver problemas físicos, químicos u otros del ámbito ingenieril, combinando razonamientos teóricos y métodos de cálculo.
- Los estudiantes serán capaces de desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo colaborativo.
- Los estudiantes serán capaces de desarrollar habilidades para comunicarse de manera efectiva, utilizando lenguaje matemático.

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

El álgebra lineal y las ecuaciones diferenciales son pilares fundamentales en la formación del ingeniero, ya que proporcionan las bases matemáticas necesarias para resolver problemas, analizar datos y modelar fenómenos en diversas áreas de la ingeniería.

Esta asignatura provee a los estudiantes herramientas aplicables en el diseño, optimización, control y análisis de sistemas

estáticos y dinámicos.

El álgebra lineal proporciona un lenguaje que facilita a los ingenieros comunicarse de manera precisa y una estructura matemática que les permite desarrollar métodos y técnicas específicas en la resolución de problemas ingenieriles.

Los sistemas de ecuaciones lineales permiten modelar y resolver problemas prácticos. La manipulación de matrices y vectores es esencial en técnicas estadísticas para el procesamiento de datos y en la formulación de modelos matemáticos de sistemas dinámicos. El estudio de los valores y vectores propios permiten comprender la estabilidad y el comportamiento de sistemas lineales. Estos son algunos de los temas que se estudian en esta asignatura y se aplican en distintas especialidades.

Por ejemplo, en Ingeniería civil, se utilizan para modelar y analizar estructuras. En Ingeniería electromecánica, se emplean para el análisis de circuitos eléctricos, el diseño de sistemas electromecánicos y sistemas de control. En Ingeniería industrial, se aplican para modelar y analizar sistemas de producción, logística y operaciones. En Ingeniería química, se utilizan para modelización y optimización de procesos químicos. En Ingeniería en agrimensura, los espacios vectoriales brindan un marco matemático fundamental para representar, analizar y manipular datos geoespaciales. Estos ejemplos ilustran apenas algunas aplicaciones del álgebra lineal en distintos campos de la ingeniería.

Por otro lado, las ecuaciones diferenciales y los sistemas de ecuaciones diferenciales también se emplean como modelos en una amplia gama de fenómenos reales.

Matemática III es una asignatura que aporta a los estudiantes una percepción clara del campo de acción de las matemáticas en la ingeniería en las tres etapas de la solución de problemas: modelado, solución e interpretación. El modelado implica traducir los datos físicos o de otras áreas a una forma matemática, como ecuaciones diferenciales o sistemas de ecuaciones diferenciales. La solución implica elegir y aplicar métodos matemáticos, y en la mayoría de los casos, realizar cálculos en una computadora. La interpretación consiste en comprender el significado e implicaciones de la solución matemática del problema en términos de la física o el campo en el que se origina.

En resumen, esta asignatura contribuye a afianzar, incrementar e integrar los conocimientos matemáticos y aporta a la capacidad de abstracción y razonamiento lógico pertinentes para la formación básica y para el futuro ingeniero.

En conclusión, los mayores aportes a la formación profesional consisten en el desarrollo de competencias de identificación, formulación y resolución de problemas utilizando técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería; en el aspecto actitudinal contribuye a desarrollar capacidades para comunicarse con efectividad, a aprender en forma continua y autónoma y a desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias

La asignatura se desarrollará, según lo convenido en los planes de estudios, con una carga horaria semanal de 7 hs, donde 4 de ellas se destinarán al abordaje de contenidos teórico-prácticos y estarán a cargo del profesor responsable del curso y 3 hs de clases prácticas, a cargo del personal auxiliar con apoyo del profesor responsable.

Las actividades propuestas contemplan clases teórico-prácticas y clases prácticas.

La metodología de estas clases se sustenta en un enfoque constructivista del aprendizaje, donde el estudiante construye su propio saber, mientras que el docente actúa como guía y facilitador del proceso. El docente desempeña un papel importante al orientar a los estudiantes, promoviendo aprendizajes significativos y fomentando la participación activa y el trabajo colaborativo entre ellos.

Clases teórico-prácticas. En estas clases, mediante exposiciones dialogadas, se abordarán las partes esenciales del Programa Analítico. Se establecerá y respetará un cronograma con el fin de organizar los temas que se tratarán en cada clase. Así, los estudiantes podrán concurrir con lecturas previas del material teórico digitalizado (disponible en la Plataforma FIOVirtual) para que estas clases, tipo clase invertida, estén enfocadas en favorecer la comprensión conceptual. Se plantearán los objetivos de cada clase. Se indagarán, mediante preguntas, para conocer las ideas previas de los estudiantes y vincularlas con los nuevos conocimientos; se propiciará la utilización de diversas fuentes de consulta: libros de textos, material audiovisual, artículos académicos, materiales proporcionados por la cátedra, para obtener una comprensión completa y sólida del tema. Se brindarán oportunidades para el intercambio y discusión de los temas.

Con el propósito de lograr una conexión con el campo profesional y disciplinar se **resolverán problemas** de las diferentes orientaciones ingenieriles no sólo para visualizar la aplicación de los conceptos sino enseñar estrategias de resolución de problemas: seleccionar modelos, identificar y asociar conceptos, evaluar los procedimientos más convenientes, analizar la "lógica" de los resultados (homogeneidad de unidades, cumplimiento de leyes y/o propiedades fundamentales, etc.), usar recursos tecnológicos.

Clases prácticas. Estas clases se caracterizarán por ser dinámicas y participativas, tipo taller. Los estudiantes podrán llevar a cabo las actividades de enseñanza y aprendizaje propuestas en la Guía de Trabajos Prácticos, realizar consultas y practicar el uso de herramientas tecnológicas en sus propios dispositivos electrónicos. Todo esto estará controlado por los auxiliares docentes y docente responsable, quienes brindarán su orientación en todo momento.

El principal objetivo de estas clases es promover y desarrollar metodologías de trabajo que fomenten el aprendizaje activo. Se espera que los estudiantes incorporen software en la búsqueda de soluciones, revisen los métodos de resolución de problemas y discutan diferentes enfoques para abordar las tareas propuestas.

Durante estas clases, se propiciará el trabajo en grupo y la discusión entre pares, con el propósito de despertar el gusto y el aprendizaje del **trabajo en equipo colaborativo**.

Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)
Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)
Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)
Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)
Estrategia de evaluación de los alumnos
Regularización de la asignatura
<p>La acreditación de la regularidad de la asignatura se llevará a cabo mediante dos evaluaciones parciales escritas de carácter teórico-prácticas, en línea con el punto 1.2 del Anexo de la Resolución CAFI N° 227/04. En estas evaluaciones, se dará prioridad al logro de los objetivos más importantes y significativos de cada una de las unidades, asegurando una conexión adecuada entre las actividades de enseñanza-aprendizaje y el tipo de actividades solicitadas en el examen. Además, se buscará mantener un equilibrio entre los aspectos conceptuales y procedimentales que se requerirán.</p> <p>Los estudiantes que sumen 110 puntos o más en los dos parciales, y no menos de 30 puntos en alguno de ellos, acreditarán la regularidad de la cursada.</p> <p>Los estudiantes que obtengan una puntuación total entre 60 y 109 puntos en ambos parciales tendrán la oportunidad de acceder a una instancia de recuperación. Aquellos que obtengan 50 puntos o más en alguno de los parciales solo tendrán que recuperar el parcial con puntuación más baja. Si ambos parciales están calificados con menos de 50 puntos, será necesario recuperar ambos parciales. En situaciones distintas a las mencionadas, el equipo docente determinará el bloque temático de recuperación correspondiente. Para aprobar el recuperatorio, se requerirá resolver correctamente al menos la mitad de los problemas propuestos.</p> <p>Actividades Obligatorias</p> <p>Se han diseñado estas actividades con el propósito de monitorear, regular, corregir y retroalimentar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas actividades permiten el seguimiento del grupo completo de estudiantes, como también individual, en relación con sus progresos y ayudan a evaluar si las acciones y decisiones de los docentes están dirigidas hacia la promoción del aprendizaje, y a reorientar el proceso en caso de ser necesario.</p> <p>Se plantearán dos tipos de actividades obligatorias:</p> <p>a) Resolución de actividades del tipo opción múltiple con respuesta inmediata, usando la herramienta Cuestionario de la plataforma Moodle, previo al primer parcial. Estas actividades apuntan a la autoevaluación y a desarrollar la metacognición.</p> <p>b) Resolución de un problema, elegido según la carrera preferentemente, para trabajar en equipo de 3 o 4 integrantes, previo al segundo parcial. A cada grupo se le asignará esta actividad con un plazo determinado para resolverla, elaborar un informe y preparar la defensa/exposición correspondiente.</p> <p>Esta actividad tiene como objetivo desarrollar habilidades actitudinales y procedimentales en los estudiantes, tales como: resolución de problemas, comunicación efectiva, organización, trabajo en equipo, gestión de información, responsabilidad, pensamiento crítico y otras habilidades durante el proceso de aprendizaje.</p> <p>La realización de esta actividad dependerá del número de estudiantes inscriptos y de la disponibilidad de auxiliares docentes en la asignatura.</p> <p>Es importante destacar que la realización de ambas actividades es obligatoria para los estudiantes, ya que su cumplimiento es requisito para presentarse a las evaluaciones parciales. Son actividades programadas y comunicadas a los estudiantes al inicio del curso, e integradas en el cronograma de la asignatura.</p>
Promoción de la asignatura
<p>Los alumnos que sumen 130 puntos o más en los dos parciales y no menos de 60 puntos en cada uno de ellos acceden a la promoción de la asignatura.</p> <p>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 durante la etapa de regularización.</p>

Examen Final			
<p>El Examen Final constará con una instancia escrita y otra de defensa oral. Durante la instancia escrita se proveerá al estudiante de cuatro problemas, relacionadas con los contenidos del Programa Analítico vigente. Los estudiantes deberán resolver en forma correcta dos problemáticas como mínimo para acceder a la instancia oral. En la etapa oral se profundizará sobre los conceptos y/o fundamentos de los procedimientos utilizados, valorando positivamente que los estudiantes sean capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modelar, resolver e interpretar problemas físicos y técnicos mediante la utilización y aplicación de las ecuaciones diferenciales; - usar recursos gráficos, software matemáticos y otros específicos para complementar y mejorar los análisis de las situaciones presentadas; - disponer de criterios de verificación y comprobación en relación con la pertinencia o no de las soluciones dadas a las problemáticas propuestas, esto es, la conciencia crítica respecto de aquello que hace. 			
Cronograma			
Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	Unidad 1	Números complejos. Plano complejo. Operaciones básicas. Representación trigonométrica y exponencial. Fórmula de Euler. Potencias y raíces de números complejos. Aplicaciones.	Desarrollo de Teoría y Práctica
2	Unidad 2	Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas homogéneos y no homogéneos. Conjunto solución. Sistemas compatibles determinados e indeterminados. Sistemas incompatibles. Forma triangular. Método de eliminación de Gauss. Resolución de problemas	Desarrollo de Teoría y Práctica
3	Unidad 3	Matrices. Definiciones. Operaciones básicas. Producto. Algebra matricial. Representación matricial de sistemas lineales. Matriz Inversa. Matrices singulares y no singulares. Matrices elementales.	Desarrollo de Teoría y Práctica
4	Unidad 3	Determinantes. Definición. Propiedades. Métodos para calcular determinantes. Regla de Cramer. Matriz inversa.	Desarrollo de Teoría y Práctica
	Unidad 4	Espacios vectoriales. Definición. Propiedades. Subespacios vectoriales. Combinación lineal y espacio generado.	
5	Unidad 4	Independencia lineal. Base y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector en una base. Matrices: Espacio fila y espacio columna. Dimensión de estos subespacios. Rango de una matriz. Aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales del tipo nxn y mxn .	Desarrollo de Teoría y Práctica. Actividad obligatoria
6	Unidad 5	Autovalores y autovectores. Definiciones. Cálculo de autovalores. Polinomio característico. Cálculo de autovectores. Multiplicidad algebraica y geométrica. Autovectores independientes. Bases de autovectores. Diagonalización de matrices.	Desarrollo de Teoría y Práctica
7			Revision Evaluacion Parcial PRIMER PARCIAL
8	Unidad 6	Ecuaciones diferenciales de segundo orden lineales con coeficientes constantes homogéneas. Coeficientes indeterminados. Variación de parámetros.	Desarrollo de Teoría y Práctica
9	Unidad 6	Aplicaciones: Vibraciones mecánicas. Aplicaciones a la resolución de vigas.	Desarrollo de Teoría y Práctica
10		SEMANA MAYO	Sin actividades
11	Unidad 7	Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Tipo de sistemas: homogéneos con coeficientes constantes. Autovalores reales distintos. Autovectores	Desarrollo de Teoría y Práctica
12	Unidad 7	Autovalores. Complejos. Repetidos. Autovectores Sistemas No homogéneos. Resolución de problemas.	Desarrollo de Teoría y Práctica
13	Unidad 7	Sistemas autónomos planos. Plano Fase. Estabilidad.	Desarrollo de Teoría y Práctica

	Unidad 8	Series de Fourier. Teorema de Fourier. Funciones pares e impares. Criterio de convergencia.	Actividad obligatoria				
14	Unidad 8	Ecuaciones Diferenciales Parciales. Ecuación de Calor. Ecuación de Ondas. Ecuación de Laplace.	Desarrollo de Teoría y Práctica				
15			Revision Evaluacion Parcial				
SEGUNDO PARCIAL							
RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA							
Recursos Docentes de la Asignatura							
Nombre y apellido				Función del docente			
Aispún, Yésica				Desarrollo de Práctica			
Jerez, Florencia				Desarrollo de Práctica			
Juárez, Ana Mabel				Desarrollo de Teoría y Práctica			
Vera, Enzo				Desarrollo Práctica			
Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)							
<p>Las clases se desarrollarán usando distintos recursos didácticos (digitales y no digitales) como pizarrón, computadoras, celulares, proyector, videos, presentaciones en PowerPoint, guía de actividades digitales, material desarrollado por la cátedra y un curso virtual en la plataforma FIOVirtual.</p> <p>Se utilizarán software matemáticos como herramienta de visualización, verificación o cálculo; algunos considerados apropiados para los estudiantes son: Wolframalpha, GeoGebra, Derive, Symbolab.</p> <p>En las clases prácticas, el material didáctico indispensable será la <i>Guía de trabajos prácticos</i>, conformada por actividades de aprendizaje, preferentemente <i>resolución de problemas</i>, orientadas a aplicar y consolidar los conceptos que se estén estudiando.</p> <p>Todos las actividades propuestas en esta Guía tendrán sus respectivas soluciones y, en algunos casos, sus resoluciones. Esto ayudará a los estudiantes a desarrollar estrategias de control, capacidades muy importantes porque promueven el trabajo autónomo y la autorregulación de sus aprendizajes.</p> <p>En el curso virtual estarán disponibles los materiales de trabajo (material teórico, Guía de trabajos prácticos, material adicional de apoyo), información relacionada con horarios, cronogramas, fechas de parciales y actividades obligatorias, etc., asimismo será el lugar de intercambio y comunicación por excelencia.</p>							
Principales equipos o instrumentos							
Espacio en el que se desarrollan las actividades							
Aula	Elija un elemento.	Laboratorio	Elija un elemento.	Gabinete de computación	Elija un elemento.	Campo	Elija un elemento.
Otros							
ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:							
Cursada intensiva		No			Cursado cuatrimestre contrapuesto		Si
Examen Libre		Si					



Programa Analítico Asignatura
Matemática III (A)
(código: 1008)



Departamento responsable	Ciencias Básicas	Área	Matemática
Plan de estudios	2023		

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

Unidad 1: Números Complejos

Números complejos. Operaciones básicas. Representación polar. Fórmula de Euler. Potencias y raíces de números complejos. Regiones en el plano complejo. Aplicaciones.

Unidad 2: Sistemas de Ecuaciones Lineales

Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas homogéneos y no homogéneos. Conjunto solución. Sistemas compatibles determinados e indeterminados. Sistemas incompatibles. Sistemas equivalentes. Forma triangular. Método de eliminación de Gauss. Forma escalonada reducida. Resolución de problemas.

Unidad 3: Matrices y determinantes

Matrices. Operaciones básicas. Producto. Algebra matricial. Representación matricial de sistemas lineales. Matriz Inversa. Matrices singulares y no singulares. Matrices elementales. Aplicaciones. Determinantes. Definición. Propiedades fundamentales. Métodos para calcular determinantes. Regla de Cramer. Matriz inversa.

Unidad 4: Espacios vectoriales

Definición de espacio vectorial. Ejemplos. Subespacios vectoriales. Combinación lineal y espacio generado. Independencia lineal. Base de un espacio vectorial y dimensión. Coordenadas de un vector en una base. Aplicación a matrices. Espacio fila y espacio columna. Dimensión de estos subespacios. Rango de una matriz. Aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales del tipo nxn y mxn .

Unidad 5: Autovalores y autovectores

Autovalores y autovectores de una matriz. Definiciones. Cálculo de autovalores. Polinomio característico. Cálculo de autovectores. Multiplicidad algebraica y geométrica. Autovectores independientes. Bases de autovectores. Diagonalización de matrices.

Unidad 6: Ecuaciones Diferenciales Lineales

Ecuaciones diferenciales lineales ordinarias. Ecuaciones de segundo orden y orden n . Ecuaciones homogéneas y ecuaciones no homogéneas. Problema de valor inicial y problema de valor en la frontera. Soluciones de ecuaciones lineales. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Métodos de resolución. Coeficientes indeterminados. Variación de parámetros. Aplicaciones: Vibraciones mecánicas y cálculo de vigas.

Unidad 7: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales

Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Solución de sistemas lineales por eliminación. Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden. Representación matricial. Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes. Valores propios reales, complejos, repetidos. Matriz fundamental. Sistemas lineales no homogéneos. Coeficientes indeterminados. Variación de parámetros. Aplicaciones de los sistemas de ecuaciones diferenciales. Sistemas autónomos planos. El plano fase. Estabilidad de sistemas lineales. Aplicaciones.

Unidad 8: Series de Fourier y Ecuaciones Diferenciales Parciales

Funciones ortogonales. Series de Fourier. Convergencia. Series de Fourier de cosenos y de senos. Desarrollos de medio rango. Aplicaciones de las series de Fourier. Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden. Caso lineal de coeficientes constantes. Solución por el método de separación de variables. Problemas con valores en la frontera. La ecuación de flujo de calor. La ecuación de onda. La ecuación de Laplace.

Bibliografía Básica

Boyce, W. y DiPrima, R. (1998). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. México: Limusa Noriega Editores.

Edwards, C. y Penney, D. (2009). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. México: Pearson-Educación.

Gerber, H. (1992). Álgebra lineal. México: Grupo Editorial Iberoamericana.

Grossman, S. (2012). Algebra lineal. McGraw-Hill/ Interamericana Editores.

Kreyszig E. (2000). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería Vol.1 y Vol. 2 (3ª ed.). México: Limusa-Wiley S.A.

Larson, R. (2012) Cálculo. Cengage Learning. México

Larson, R. y Hostetler, R. (1999). Cálculo y geometría analítica. México: McGraw-Hill.

Lay, David C. (2007). Álgebra Lineal y sus aplicaciones. México: Pearson Educación.

Nagle, R., Saff, E. y Snider, A. (2005). Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Pearson-Educación.

Edwards, C. Y Penney, D. (2001). Ecuaciones Diferenciales. Pearson Educación.

Lopez Rodriguez, M. (2007). Problemas resueltos de Ecuaciones diferenciales. Thompson.

Simmons, G. y Robertson, J. (1993). Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas. (2a Ed.). McGraw-Hill.

Spiegel, M. (1994). Ecuaciones Diferenciales Aplicadas (3ª ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.

Zill, D. y Cullen, M. (2009). Ecuaciones Diferenciales con problemas con valores en la frontera. CENGAGE.

Bibliografía de Consulta

Borrelli, R. y Coleman, C. (2002). Ecuaciones Diferenciales. Una perspectiva de modelación. México: Oxford University Press.

Boyce, W. y Diprima, R. (1994). Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Limusa Noriega Editores.

Braum, M. (1990). Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica.

Campbell S y Haberman R. (1998). Introducción a las Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valor de Frontera. McGraw-Hill.

Corral Bustamante, L. (2006). Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones en Ciencias e Ingeniería. Alfaomega.


Ledder, G. (2006). Ecuaciones Diferenciales. Un enfoque de modelado. McGraw-Hill.

Nagle, R. y Saff, E. (2001). Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Addison-Wesley Iberoamericana.




Trench, W. (2002). Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera. Ed. Thomson-Learning.

Zill, D. y Cullen, M. (2006). Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera. México: Thomson.

Docente Responsable

Nombre y Apellido	Ana Mabel Juárez
Firma	

Coordinador/es de Carrera

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

Director de Departamento

Departamento	Ciencias Básicas
Firma	 Eugenia Borsa <small>Ing. Eugenia Borsa Dir. Dpto. Cs. Básicas</small>

Secretaria Académica

Firma	 Isabel C. Piccobene <small>SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA</small>
-------	--