



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Departamento: Ciencias Básicas**  
**Area: Matemática**

**(Programa del año 2015)**

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Matemáticas Especiales	Ingeniería Electromecánica	Ord.C	2015	2° cuatrimestre
		.D.02 0/12		
Matemáticas Especiales	Ing.Mecatrónica	Ord.C	2015	2° cuatrimestre
		.D. 022/1 2		
Matemáticas Especiales	Ingeniería Industrial	Ord.C	2015	2° cuatrimestre
		D.N° 021/1 2		

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ALANIZ, SARA AIDA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
BARACCO, MARCELA NATALIA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
ESPERANZA, JAVIER DIEGO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
SIMUNOVICH, ROBERTO JAVIER	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	3 Hs	2 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
10/08/2015	20/11/2015	15	90

### IV - Fundamentación

Para el dictado del curso Matemáticas Especiales utiliza como conocimientos previos los desarrollados en Análisis Matemático 1, Álgebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático 2, con el apoyo de conceptos que involucran fenómenos físicos para su aplicación. También se trabaja con el tema Serie de Fourier con el objeto de ser aplicado a solucionar modelos matemáticos que se representan mediante ecuaciones diferenciales parciales. Este último tema también es tratado en el curso y además se estudia la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias por el método de transformada de Laplace. Se

desarrolla además, Análisis de Variable Compleja. Todos los temas a tratar en el curso intentan dar fundamento teórico a posteriores modelos matemáticos representativos de fenómenos particulares, como así también analizar fenómenos y determinar modelos simplificados que los representen.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivos generales

Lograr que los alumnos:

Adquieran los conocimientos básicos relativos al análisis de variable compleja, Series de Fourier y Resolución de Ecuaciones diferenciales por medio de series de potencia, transformada de Laplace u otros métodos para las ecuaciones diferenciales parciales.

Adquieran la capacidad de interpretar los problemas concretos cuya resolución implica la aplicación de los temas teóricos aprendidos.

Relacionen temas de asignaturas afines a través de modelos matemáticos.

Objetivos particulares

Lograr que los alumnos:

Distinga ciertos tipos de EDO y la conveniencia de aplicar el método de desarrollo por serie de potencias, o transformada de Laplace.

Reconozca la posible periodicidad de una función y encuentre su desarrollo en serie de Fourier para posteriormente utilizar esto en la resolución de ecuaciones diferenciales parciales que representan por ejemplo la ecuación de una onda o el flujo a través de una superficie.

Resuelva problemas que involucren una variable compleja y aplique el análisis desarrollado en este tema.

## VI - Contenidos

### Unidad 1: Análisis de Variable Compleja

Función de variable compleja. Límite, derivada. Función analítica. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Ecuaciones de Laplace. Funciones variacionales. Raíz. Función Exponencial. Funciones trigonométricas e hiperbólicas. Logaritmo. Potencia general. Transformación. Representación conforme. Integrales en el plano complejo. Propiedades. Teorema de la integral de Cauchy. Evaluación de la integral indefinida. Fórmula de la integral de Cauchy. Derivadas de una función analítica. Sucesiones. Series. Convergencia y divergencia de series. Serie de potencia. Series de Taylor. Prolongación analítica. Método práctico para obtener serie de potencia. Series de Laurent. Ceros y singularidades. Residuos. Teorema de los residuos. Evaluación de las integrales reales

### Unidad 2: Series de Fourier

Funciones periódicas. Funciones pares e impares. Funciones de período arbitrario. Series trigonométricas. Series de Fourier. Fórmula de Euler. Desarrollo de medio rango.

### Unidad 3: Transformada de Laplace

Transformada de Laplace. Transformada inversa. Linealidad. Transformada de Laplace para derivadas e integrales. Transformación de las ecuaciones diferenciales ordinarias. Fracciones parciales. Factores no repetidos. Raíces complejas únicas. Raíces múltiples. Derivación e integración de transformada. Función escalón unidad. Traslación sobre el eje  $t$ . Funciones periódicas.

### Unidad 4: Ecuaciones diferenciales derivadas parciales.

Método de resolución analítico y numérico. Conceptos Básicos. Eliminación de funciones arbitrarias. Integración de ecuaciones diferenciales parciales. Ecuaciones diferenciales parciales con coeficientes constantes. Cuerda vibrante. Ecuación unidimensional de la onda. Separación de variables (Método del producto). Solución de D'Alembert para la ecuación de onda. Flujo unidimensional de calor. Flujo de Calor en una barra infinita. Membrana vibrante. Ecuación bidimensional de onda. Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales parciales. Problemas físicos que involucran ecuaciones diferenciales parciales. Funciones especiales: Legendre. Funciones de Bessel de orden  $n$ .

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos consistirán en resolver ejercicios y problemas de aplicación de los conceptos tratados en el curso. Se utilizarán como herramientas de trabajo: calculadoras científicas, graficadoras y software. El Software con el cual se trabajará

## VIII - Regimen de Aprobación

Régimen de Alumnos Regulares:

El Alumno para alcanzar la regularidad en la materia deberá ajustarse a los siguientes requisitos.

- 1.- Deberá, asistir regularmente a no menos del 70 % de las clases teórico-prácticas del curso.
- 2.- Se tomarán 2 (dos) evaluaciones parciales que versarán sobre los temas desarrollados en las fecha aproximada que se detallan a continuación.
- 3- Cada evaluación parcial contará con dos recuperatorios de acuerdo a OCS 32/14, el primer recuperación de cada parcial en un término de aproximadamente de una semana, y considerando que hayan pasado cuarenta(48) horas de publicado los resultados del parcial respectivo.

Cronograma de Parciales:

I Parcial: 28 de setiembre de 2015

Primera Recuperación de I Parcial: 05 de octubre de 2015

II Parcial: 11 de noviembre de 2015

Primera Recuperación de II Parcial: 18 de noviembre de 2015

Segunda Recuperación de I Parcial: 25 de noviembre de 2015

Segunda Recuperación de II Parcial: 30 de noviembre de 2015

Para aprobar cada parcial o recuperación el alumno deberá alcanzar un puntaje no inferior al 60%.

Examen Final

El requisito de aprobación de la asignatura para los alumnos que regularizaren la misma implica aprobar un examen final. Este examen es oral y en el mismo se desarrollarán los conceptos teóricos y su relaciones.

Régimen de alumnos libres

El alumno que se presenten a rendir examen en condición de libre deberá aprobar previo al examen oral correspondiente a un alumno regular, una evaluación escrita eliminatoria de carácter teórico-práctica. Este examen escrito se considerará aprobado cuando se responda satisfactoriamente a no menos del 75%.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] EDWARDS-PENNEY – Ecuaciones diferenciales y problemas con valores de frontera – Pearson Educación – 4° edición – 2009
- [2] DENNIS ZILL - Ecuaciones diferencial, con aplicaciones de modelado - Editorial Thomson Learning Iberoamericana. 2006
- [3] CORRAL BUSTAMANTE, LETICIA. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones en ciencias e ingeniería. Buenos Aires: Alfaomega, 2006.
- [4] MARCELO SPROVIERO – Transformadas de Laplace y de Fourier – Nueva Librería – 2005
- [5] NAGLE-SAFF-SNIDER – Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera – Pearson Educación – 4° edición – 2005
- [6] KENT, NAGLE R. ; SAFF, EDWARD B. ; SNIDER, ARTHUR DAVID. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Pearson Educación, 2005
- [7] PETER O'NEIL – Matemáticas avanzadas para ingeniería – Internacional Thomson Learning – 5° edición – 2004
- [8] ERWIN KREYSZIG - Matemática Avanzada para la Ingeniería -Editorial Limusa. ed. 2004
- [9] MANUEL GIL RODRIGUEZ – Introducción rápida a Matlab y Simulink para Ciencia e Ingeniería.- Ediciones Díaz de Santos. 2003
- [10] GEORGE F. SIMMONS -Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas historicas - Editorial McGraw Hill. ed. 2000
- [11] RUEL V.CHURCHILL - Variable compleja y aplicaciones - Editorial McGraw Hill.05 ed.1992
- [12] V.FRAILE - Ecuaciones Diferenciales - Editorial TEBAR FLORES. ed. 1991
- [13] F. MERRIT - Matemática Aplicada a la Ingeniería - Editorial Labor . 1976.
- [14] [http://javiermontoliu.com/pdf/generalidades\\_espacios\\_vectoriales.pdf](http://javiermontoliu.com/pdf/generalidades_espacios_vectoriales.pdf)

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] JERROLD MARSDEN, ANTHONY TROMBA - Cálculo Vectorial - Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. 2009
- [2] N. PISKUNOV - Calculo Diferencial e Integral. Editorial Mir.1991
- [3] HINCHEY, F. Vectores y Tensores, Ed. Limusa, 1979
- [4] I. S. y E. S. SOKOLNIKOFF - Matemática Superior para Ingenieros y Físicos. Editorial Nigar, ed. 1975.
- [5] KAY,D.C. - Análisis Tensorial - Editorial McGraw Hill.
- [6] RICHARD L. BURDEN, J. DOUGLAS FAIRES - Análisis Numérico - Grupo Editorial Iberoamericana.
- [7] C. PEREZ - Cálculo Simbólico y Numérico con Mathemática

## **XI - Resumen de Objetivos**

Introducir al alumno en conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el abordaje de problemas particulares de la Ingeniería

## **XII - Resumen del Programa**

Funciones de variable compleja. Representación y transformación conforme. Serie de Fourier. Transformada de Laplace en el campo real. Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales, métodos de resolución analíticos y numéricos.

## **XIII - Imprevistos**

En caso de ocurrir alguna situación imprevista, que dificulte o interrumpa el normal dictado de la materia, se procederá a implementar las medidas que resulten más convenientes, a fin de subsanar en lo posible, tales inconvenientes y lograr que los alumnos rindan satisfactoriamente todo el programa de la asignatura.

## **XIV - Otros**