Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2021)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Básicas
Area: Matemática

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Matemáticas Especiales	ING.ELECTROMECÁNICA	Ord.20/12-16/15	2021	2° cuatrimestre
Matemáticas Especiales	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	19/12-Mod.17/15	2021	2° cuatrimestre
Matemáticas Especiales	ING. MECATRÓNICA	022/12-Mod21/15	2021	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ALANIZ, SARA AIDA	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
BARACCO, MARCELA NATALIA	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
ESPERANZA, JAVIER DIEGO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
ARDISSONE, GIULIANO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
BIANCIOTTI, VANINA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
SIMUNOVICH, ROBERTO JAVIER	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs
TRIVELLI, NICOLAS EUGENIO	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**
Hs	3 Hs	3 Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
23/08/2021	26/11/2021	15	90

IV - Fundamentación

El curso de Matemáticas Especiales se ubica en el segundo cuatrimestre del segundo año en el Plan de Estudio de la carrera. Esto se debe a que utiliza como conocimientos previos los desarrollados en Análisis Matemático 1, Algebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático 2, con el apoyo de conceptos que involucran fenómenos físicos para su aplicación. En este

curso se desarrolla tensores, cuyo tratamiento matemático permitirá ser utilizado en diversas aplicaciones. 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. 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. También se pretende dar métodos de resolución de dichos modelos estándar. Otro de los temas que se estudia es el de análisis de variable compleja.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que los alumnos:1) Adquieran los conocimientos básicos incluidos en el programa de la asignatura.2) Adquieran la capacidad de interpretar los problemas concretos.3) Aprendan a relacionar temas de materias afines.4) Aprendan a utilizar los conceptos adquiridos en problemas concretos.

VI - Contenidos

Unidad 1: Ecuaciones diferenciales en 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. Funciones circulares. Cuerda vibrante. Ecuación unidimensional de la onda. Separación de variables(Método del producto). Solución de D'Alembert para la ecuación de la onda. Flujo unidimensional del calor. Flujo del 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. Bessel. Hermite. Laguerre. Funciones de Bessel de orden n.

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. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

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: 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 5: Vectores y Tensores
Vectores en el espacio euclideo. Producto escalar y vectorial. Productos triples. Tensores de orden 2. Producto de tensores. Transposición de un tensor de orden 2. Las partes simétricas y antisimétricas. Autovalores y vectores propios de un tensor. Componentes cartesianas de un vector. Componentes cartesianas de un tensor de orden 2. Calculo de autovalores en componentes. El operador traza y el producto doblemente contraído. La parte desviatoria de un tensor. Tensores antisimétricos. Tensores simétricos. Componentes contravariantes y covariantes de un tensor. Cambio de base. Operaciones con tensores en componentes.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos se desarrollarán a través de videos explicativos y clases prácticas a través del meet o zoom para

explicar actividades prácticas, que los estudiantes resuelvan ejercicios y problemas de aplicación de los conceptos tratados en el curso. Los estudiantes deberán resolver en los trabajos prácticos las guías elaboradas a tal fin. Las guía de Trabajos Prácticos son:
Guía I: Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales
Guía II: Sistema de Ecuaciones Diferenciales por el método del Eigenvalor.
Guía III: Serie de Fourier y Aplicaciones
Guía IV: Transformada de Laplace
Guía V: Variable Compleja
Guía VI: Vectores y Tensores

VIII - Regimen de Aprobación

Régimen de Alumnos Regulares:
El estudiante para alcanzar la regularidad en la materia deberá ajustarse a los siguientes
requisitos.
1.- Cumplimentar las actividades de evaluaciones semanales, a fin de realizar un seguimiento sobre los aprendizajes de los estudiantes, y que contribuirán a que estén mejor preparados para las evaluaciones parciales.
2.- Se tomarán 2 (dos) evaluaciones parciales que versarán sobre los temas desarrollados y en fecha aproximada segundas quincenas de octubre y de noviembre. Además, el estudiante deberá en cada evaluación parcial alcanzar un puntaje no inferior al 60%.
3.- Cada evaluación parcial contará con dos recuperatorios de acuerdo con OCS 32/14, el primer recuperatorio de cada parcial en un término de aproximadamente una semana, y considerando que hayan pasado cuarenta y ocho (48) horas de publicado los resultados del parcial respectivo y/o recuperaciones de cada parcial.

Régimen de Aprobación de la Asignatura:
El requisito de aprobación de la asignatura para los alumnos que regularizaren la misma implica aprobar un examen final. Este examen se desarrollarán los conceptos teóricos y sus relaciones.

Régimen de Alumnos Libres
El alumno que se presenten a rendir examen en condición de libre deberá aprobar previo al examen correspondiente a un alumno regular, una evaluación escrita eliminatoria de carácter teórico-práctica, que se aprobara 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 – 4º edición – 2009
[2] - MARCELO SPROVIERO – Transformadas de Laplace y de Fourier – Nueva Librería – 2005
[3] -PETER O'NEIL – Matemáticas avanzadas para ingeniería – Internacional Thomson Learning – 5º edición – 2004
[4] -ERWIN KREYSZIG - Matemática Avanzada para la Ingeniería -Editorial Limusa. ed. 2004
[5] -RUEL V.CHURCHILL - Variable compleja y aplicaciones - Editorial McGraw Hill.05 ed.1992
[6] - KELLY, PIARAS - Solid Mechannics- Part III- Editorial The University of Auckland- 2013
[7] -http://javiermontoliu.com/pdf/generalidades_espacios_vectoriales.pdf

X - Bibliografia Complementaria

[1] -DENNIS ZILL - Ecuaciones diferencial, con aplicaciones de modelado - Editorial Thomson Learning Iberoamericana. 2006
[2] -CORRAL BUSTAMANTE, LETICIA. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones en ciencias e ingeniería. Buenos Aires: Alfaomega, 2006.
[3] -NAGLE-SAFF-SNIDER – Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera – Pearson Educación – 4º edición – 2005
[4] - KENT, NAGLE R. ; SAFF, EDWARD B. ; SNIDER, ARTHUR DAVID. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. México: Pearson Educación, 2005.
[5] -LUIS SANTALÓ - Vectores y tensores con sus aplicaciones - Editorial Eudeba. ed 1993
[6] - GEORGE F. SIMMONS -Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas historicas - Editorial McGraw Hill. ed.

2000
[7] - V.FRAILE - Ecuaciones Diferenciales - Editorial TEBAR FLORES. ed. 1991
[8] - F. MERRIT - Matemática Aplicada a la Ingeniería - Editorial Labor . 1976.
[9] -JERROLD MARSDEN, ANTHONY TROMBA - Cálculo Vectorial - Editorial Addison-Wesley Iberoamenricana. 2009
[10] -N. PISKUNOV - Calculo Diferencial e Integral. Editorial Mir.1991
[11] -HINCHEY, F. Vectores y Tensores, Ed. Limusa, 1979-I. S. y E. S. SOKOLNIKOFF - Matemática Superior para Ingenieros y Físicos. Editorial Nigar, ed. 1975.
[12] -KAY,D.C. - Análisis Tensorial - Editorial McGraw Hill.
[13] -RICHARD L. BURDEN, J. DOUGLAS FAIRES - Análisis Numérico - Grupo Editorial Iberoamericana.

XI - Resumen de Objetivos

Introducir al estudiante 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. Transformada de Laplace en el campo real. Serie de Fourier. Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales, métodos de resolución analíticos y numéricos. Tensores. Álgebra tensorial.

XIII - Imprevistos

Si la situación epidemiológica lo permite, se realizaran los cambios pertinentes para ajustarse a los protocolos para dictar la asignatura en forma presencial.

XIV - Otros