



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

**(Programa del año 2025)**  
**(Programa en trámite de aprobación)**  
**(Presentado el 14/08/2025 15:48:49)**

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Matemáticas Especiales	ING. MECATRÓNICA	OCD	Nº 2025	2º cuatrimestre 19/22

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BARACCO, MARCELA NATALIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ESPERANZA, JAVIER DIEGO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
ARDISSONE, GIULIANO	Auxiliar de Práctico	JTP Exc	40 Hs
GARRO, CAMILA ESTEFANIA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 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 - Teoría con prácticas de aula	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
04/08/2025	14/11/2025	15	90

### IV - Fundamentación

Matemáticas Especiales se ubica en el segundo cuatrimestre del segundo año en el Plan de Estudios. Utiliza cono-cimientos previos de Análisis Matemático 1, Álgebra y Geometría Analítica (ambas de primer año) y de Análisis Matemático 2 (primer cuatrimestre del segundo año), emplea conceptos de fenómenos físicos con su aplicación para su interpretación. En este curso se desarrolla el tema Tensores, cuyo tratamiento matemático tiene aplicación en cursos específicos de la carrera, por ejemplo: determina la deformación que tiene un cuerpo sólido rígido cuando es sometido a una fuerza, también permite determinar el momento de inercia de un cuerpo sólido (eje) y en consecuencia la energía necesaria para mover un auto, locomotora, camión, etc. También se trabaja con Series de Fourier con el objeto de ser aplicado al solucionar modelos matemáticos que se representen mediante ecuaciones diferenciales parciales (se resuelven problemas de aplicación con diferentes condiciones que deben satisfacerse). Se estudian diferentes soluciones a las ecuaciones diferenciales ordinarias aplicando también el método de Transformadas de Laplace. Se trabaja con Análisis de Variable Compleja. Todos los temas dados en el presente curso intentan dar fundamento teórico a fenómenos particulares propios de la ingeniería, donde los estudiantes no sólo puedan representarlos sino también analizarlos y determinar modelos simplificados de los mismos.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de Aprendizaje:

- 1-Interpretar Vectores y Tensores para aplicar conceptos en materias específicas de la carrera utilizando conceptos de Álgebra Lineal (matrices, vectores, operaciones)
- 2-Identificar EDO y EDP para aplicar métodos adecuados para la resolución de situaciones problemáticas propias de la ingeniería
- 3-Resolver situaciones problemáticas en un contexto real conducción del calor, potencial electrostático, flujo de fluidos, teoría de circuitos, ecuación de onda) para aplicar conceptos vistos en Series de Fourier o Transformadas de Laplace en problemas con condiciones iniciales o valores de frontera.

## VI - Contenidos

### **Unidad 1: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN.**

Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: conceptos básicos. Ecuaciones diferenciales a variables separadas y separables. Ecuaciones homogéneas de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales. Circuitos eléctricos. Ecuaciones diferenciales exactas o totales. Factor integrante. familia de curvas. Trayectorias ortogonales. Aplicaciones.

### **Unidad 2: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE ORDEN SUPERIOR A UNO. SISTEMA EDO.**

Ecuaciones diferenciales de orden superior a uno. Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden. Solución general. Sistema fundamental. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden a coeficientes constantes. Existencia y unicidad de las soluciones. Ecuaciones homogéneas de orden arbitrario con coeficientes constantes.

### **Unidad 3: ECUACIONES DIFERENCIALES 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.

### **Unidad 4: 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 5: TRANSFORMADAS DE LAPLACE**

Transformada de Laplace. Teorema de la existencia. 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. Delta de Dirac. Traslación sobre el eje t. Funciones periódicas.

### **Unidad 6: 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 7: VECTORES Y TENSORES**

Vectores en el espacio euclídeo. 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. Cálculo 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

Contenidos en la Guía de las guías de trabajos prácticos (GTP)

GTP N° 1: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales a variables separadas y separables. Ecuaciones homogéneas de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales. Ecuaciones diferenciales exactas o totales. Factor integrante. Familia de curvas. Trayectorias ortogonales. Ecuaciones lineales de segundo orden y de orden arbitrario.

Apli-caciones. (contiene temas de la unidad 1 y 2)

GTP N° 2: Ecuaciones diferenciales parciales (EDP) revisión conceptual, identificación de posibles soluciones, método de eliminación de funciones arbitrarias, encontrar solución general de EDP homogéneas de segundo orden (contiene temas de la unidad N° 2)

GTP N° 3: Método del Eigenvalor (corresponde a unidad N°3)

GTP N°4 y Anexo: Funciones pares e impares, función periódica. Series de Fourier (encontrar términos, expresar un función periódica en términos de la Serie, determinar soluciones formales) Solución de D'Alambert, Método del producto. Solución del problema de la cuerda y del problema unidimensional del calor (corresponde a unidad N° 4)

GTP N°5: Transformadas de Laplace. Encontrar transformada y antitransformada utilizando Linealidad, definición, Transformada de la derivada, derivada de la transformada, integración, método de fracciones parciales, convolución, transformada de una función periódica, escalón unidad, Delta de Dirac, traslación en "t" (temas correspondientes a unidad N°5)

GTP N°6: Números Complejos. Operaciones con números complejos en forma binómica y polar (suma, resta multiplicación, división, potenciación, radicación) Corresponde a Unidad N°6

GTP Análisis de Variable Compleja (repaso de números complejos, identificar parte real e imaginaria de una función compleja, derivar funciones complejas, encontrar ecuaciones de Cauchy Riemman , dada la función analítica encontrar la parte imaginaria o compleja correspondiente, mapeos, integral compleja (parametrizando), utilizar teorema de Cauchy Goursat y Fórmula integral de Cauchy, Teorema de Residuos) Corresponde a unidad N°6)

Las Guías Teórico-prácticas de Tensores se les proporciona a los estudiantes, una vez regularizada la asignatura, deben contactarse con la cátedra para poder abordar dichos temas, se les brinda consultas y se acuerda una evaluación previa al final.

Observaciones:

El método de enseñanza para desarrollar los trabajos prácticos será el de Aprendizaje Colaborativo. Los estudiantes se constituirán en grupos de no más de cuatro estudiantes, para discutir y resolver actividades y problemas de aplicación de los conceptos tratados en el curso, con el apoyo de los docentes. Los estudiantes cuentan con Guías y apuntes digitalizados, videos o links (todo el material se les facilita en la plataforma Classroom)

## VIII - Regimen de Aprobación

### A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

El dictado del curso se desarrolla mediante una exposición teórica de los docentes, de aproximadamente una hora, donde se les plantean los contenidos del programa.

Posteriormente los estudiantes se constituyen en grupos para trabajar en las guías de trabajos prácticos. La modalidad de dictado será centrada en el estudiante (Aprendizaje colaborativo). Con el objetivo de ayudar a los estudiantes en el aprendizaje e incentivarlos en el proceso de aprendizaje; se solicitará una vez a la semana, desarrollar en forma individual tres preguntas teórico-prácticas, en un tiempo límite de media hora.

Los contenidos de la asignatura se desarrollan apoyándose en clases teóricas presenciales y sus Guías de Trabajos prácticos que constan de ejercicios de aplicación, revisión de temas previos; aumentando su dificultad en forma gradual donde pueden observarse problemas de aplicación en ingeniería.

Los estudiantes cuentan con clases prácticas. El método de enseñanza para desarrollar los trabajos prácticos será el de Aprendizaje Colaborativo. Los estudiantes se constituirán en grupos de no más de cuatro integrantes, para discutir y resolver actividades y problemas de aplicación de los conceptos tratados en el curso, con el apoyo de los docentes (quienes observan y cuestionan los resultados obtenidos despertando su espíritu crítico).

Cuentan además con material teórico (apuntes de cátedra), anexos para recordar conceptos previos, Tabla de Integrales, libros de matemáticas y de materias específicas, videos realizados por los docentes y otros que sugerimos de la web. Todo este material lo encuentran en el Classroom al que tienen acceso desde el primer día de clases. Esta herramienta contiene una encuesta que deben llenar el primer día (luego de la presentación formal de la materia, donde se les indica cómo acceder a la misma); además tiene el programa de la asignatura, se colocan anuncios, se les recuerda fechas importantes, y algunas actividades sugeridas.

#### B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Descripción de los requisitos que los estudiantes deben alcanzar para regularizar el curso:

Requisito para la entrega a corregir Evaluaciones Parciales y Exámenes Finales:

- Indicar cantidad de hojas entregadas y datos personales.
- Escribir en forma ordenada, sin tachones, con letra legible y con birome.
- Tiempo Asignado de tres horas.

Requisitos para Regularizar el Curso: El estudiante para alcanzar la regularidad en la materia deberá ajustarse a los siguientes requisitos:

- Asistir regularmente a no menos del 70 % de las clases prácticas del curso.
- Se tomarán 2 (dos) evaluaciones parciales que versarán sobre los temas desarrollados. Para aprobarlas el estudiante deberá en cada evaluación parcial alcanzar un puntaje no inferior al 60%.
- Cada evaluación parcial contará con dos recuperatorios de acuerdo a OCS 32/14, la primera 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.

#### C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

El requisito de aprobación de la asignatura para los estudiantes que regularizaren la misma implica aprobar un examen final.

En este examen se evaluarán desarrollos de los conceptos teóricos y sus relaciones en forma oral, con la finalidad de contribuir al desarrollo del pensamiento práctico del estudiante.

#### D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL “El curso no contempla régimen de promoción”

#### E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIATNES LIBRES

El estudiante que se presente a rendir examen en condición de libre deberá aprobar previo al examen final, una evaluación escrita eliminatoria de carácter práctica. Este examen escrito se considerará aprobado cuando responda satisfactoriamente a no menos del 70%.

### IX - Bibliografía Básica

[1] “Ecuaciones diferenciales y problemas con valores de frontera”- EDWARDS-PENNEY-Pearson

Educación-4°Edición-2009 – Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes

[2] “Transformadas de Laplace y de Fourier”- MARCELO SPROVIERO – Nueva Librería-2005- Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes

[3] “Matemáticas avanzadas para ingeniería” - PETER O’NEIL-International Thomson Learning-5°Edición-2004-Disponibilidad: Repositorio Digital

[4] “Matemáticas avanzadas para la ingeniería”- ERWIN KREYSZIG- Editorial Limusa, ed. 2004 –Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes

### X - Bibliografia Complementaria

[1] “Ecuaciones diferencial, con aplicaciones de modelado” - -DENNIS ZILL Editorial Thomson Learning Iberoamericana. 2006-Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes

[2] “Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera” – NAGLE-SAFF-SNIDER -Pearson Educación – 4º

- edición – 2005 Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
- [3] “Vectores y tensores con sus aplicaciones” - LUIS SANTALÓ Editorial Eudeba. ed 1993-Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
- [4] “Introducción rápida a Matlab y Simulink para Ciencia e Ingeniería.” MANUEL GIL RODRIGUEZ -- Ediciones Díaz de Santos. 2003 Disponibilidad: Repositorio Digital
- [5] “Ecuaciones Diferenciales” - V. FRAILE -Editorial TEBAR FLORES. ed. 1991 Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
- [6] “Cálculo Vectorial” -JERROLD MARSDEN, ANTHONY TROMBA - Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. 2009 Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
- [7] “Calculo Diferencial e Integral”. N. PISKUNOV Editorial Mir.1991-Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
- [8] “Vectores y Tensores”, HINCHEY, F. Ed. Limusa, 1979-I. S. y E. S. SOKOLNIKOFF - Matemática Superior para Ingenieros y Físicos. Editorial Nigar, ed. 1975.
- [9] “Análisis Tensorial” – KAY, D.C. -Editorial McGraw Hill.
- [10] “Análisis Numérico” - RICHARD L. BURDEN, J. DOUGLAS FAIRES - Grupo Editorial Iberoamericana Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes

## XI - Resumen de Objetivos

Introducir al estudiante en conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el abordaje de problemas particulares de la ingeniería Mecatrónica

## XII - Resumen del Programa

- Unidad 1: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN
- Unidad 2: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE ORDEN SUPERIOR A UNO. SISTEMA EDO
- Unidad 3: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES
- Unidad 4: SERIES DE FOURIER
- Unidad 5: TRANSFORMADAS DE LAPLACE
- Unidad 6: ANÁLISIS DE VARIABLE COMPLEJA
- Unidad 7: VECTORES Y TENSORES

## XIII - Imprevistos

En casos tales como “emergencias sanitarias” está previsto el dictado de la asignatura en forma virtual.

## XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

Resuelve expresiones algebraicas sencillas

Aplica conceptos de linealidad, independencia lineal, límite y derivada, integrales

Aplica conceptos de física (leyes de Kirchhoff, leyes de Newton)

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas de Teoría: 45h

Cantidad de horas de Práctico Aula: 30 horas

Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: 15

Cantidad de horas de Formación Experimental: 0 horas

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 0 horas

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: 0 horas

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 0

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico: 0 horas

Evaluaciones:

Aportes del curso al perfil de egreso:

- 1.1 Identificar, formular y resolver problemas. (nivel 2)

- 2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (nivel 2)
- 2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad. (nivel 1)
- 2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos (nivel 2)
- 3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (nivel 2)
- 3.5. Aprender en forma continua y autónoma (nivel 1)

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
<b>Profesor Responsable</b>	
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	