



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

(Programa del año 2025)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 07/08/2025 21:16:31)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Matemáticas Especiales	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	OCD N° 23/22	2025	2° cuatrimestre

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 - Teoria con prácticas de aula	2° 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 co-nocimientos previos de Análisis Matemático 1, Álgebra y Geometría Analítica (ambas de primer año) y de Análisis Matemático 2 (primer cuatrimestre del segundo año) y se apoya en conceptos de fenómenos físicos con su aplicación. En este curso se desarrolla el tema Tensores, cuyo tratamiento matemático tiene en cursos específicos de las carreras de ingeniería, por ejemplo: determina la deformación que tiene un cuerpo sólido continuo o en un fluido sujeto a un sistema de fuerzas aplicadas el tensor de Stress de segundo orden permite obtener un mapeo de las fuerzas reactivas de tracción entre las porciones internas de los elementos internos del sólido o fluido continuo por unidad de área en la dirección de la base del sistema. 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 para resolver problemas con condiciones iniciales. 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 Trans-formadas 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 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. Convolución. 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.

Aplicaciones. (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 Riemann, 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

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.

RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL "El curso no contempla régimen de promoción"

RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES 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
- [2] Educación- 4ª Edición-2009 –Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
- [3] “Transformadas de Laplace y de Fourier”- MARCELO SPROVIERO – Nueva Librería-2005-
- [4] Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
- [5] “Matemáticas avanzadas para ingeniería” - PETER O’NEIL-International Thomson Learning- 5ª Edición-2004
- [6] Disponibilidad: Repositorio Digital
- [7] “Matemáticas avanzadas para la ingeniería”- ERWIN KREYSZIG- Editorial Limusa, ed. 2004 –
- [8] Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes

X - Bibliografía 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 – 4ª 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-Disponible en el Área
- [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.-Disponible en el Área
- [9] “Análisis Tensorial” – KAY, D.C. -Editorial McGraw Hill.-Disponible en el Área
- [10] “Análisis Numérico” - RICHARD L. BURDEN, J. DOUGLAS FAIRES - Grupo Editorial Iberoamericana
- [11] 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 Electrónica

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

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: 35 h

Cantidad de horas de Práctico Aula: 33 horas

Evaluaciones: 22 horas

Aportes del curso al perfil de egreso:

1.1 Identificar, formular y resolver problemas.

2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación.

2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad.

2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos.

3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica.

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

Profesor Responsable

Firma:

Aclaración:

Fecha: