



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Física
Area: Area Unica - Física

(Programa del año 2021)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
FISICA MATEMATICA I	LIC.EN FISICA	015/0 6	2021	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PEREYRA, VICTOR DANIEL	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
FACCIO, ROBERTO JOSE	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
8 Hs	4 Hs	4 Hs	Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/04/2021	08/07/2021	14	112

IV - Fundamentación

Proveer al alumno las herramientas teóricas y las técnicas necesarias para resolver problemas en los que se necesiten:

- Ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Sistemas de coordenadas.
- Integración en el plano complejo y transformaciones.
- Transformadas integrales.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los objetivos del curso es brindar al alumno las herramientas para analizar, formular y resolver problemas que involucren:

- Ecuaciones diferenciales ordinarias con puntos singulares, de primer y segundo orden con coeficientes constantes y variables.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales, incluyendo sistemas acoplados con coeficientes constantes.
- Plano de fase y clasificación de puntos fijos.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias singulares. Resolución de ecuaciones diferenciales por el método de series de potencias y el método de Frobenius.

- 5) Sistemas de coordenadas curvilíneas.
- 6) Integración en el plano complejo, en particular por el uso del teorema de los residuos.
- 7) Aplicaciones de la variable compleja a la física. Mapeo. Transformaciones conformes.
- 8) Transformadas integrales. Transformadas de Fourier y transformadas de Laplace.

VI - Contenidos

Unidad 1: Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). El problema de condiciones iniciales. Variables separables. Ecuaciones diferenciales Homogéneas. Diferenciales exactas. Diferenciales totales. Factor integrante. Ecuación lineal. Existencia y Unicidad. Transformación y Substitución. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de Clairaut. Ecuaciones de mayor orden homogéneas coeficientes constantes. Reducción de orden. Ecuaciones de Cauchy Euler. Ecuaciones de inhomogéneas. Método de los coeficientes indeterminados. Método de variación de los parámetros.

Unidad 2: Flujo unidimensional. Punto fijo y estabilidad. Crecimiento de Poblaciones. Análisis de estabilidad. Imposibilidad de oscilaciones. Potenciales. Bifurcaciones. Bifurcación transcritical. Bifurcación Horquilla. Umbral Laser. Bifurcación Imperfecta y catástrofe. Brote de insectos. Flujo en el círculo. Oscilador uniforme. Oscilador no uniforme. Péndulo sobreamortiguado. Luciérnagas. Problemas Selectos.

Unidad 3: Sistemas Lineales. Clasificación de sistemas EDO. Métodos de solución de sistemas EDO. Operadores diferenciales. Eliminación y determinantes. Transformada de Laplace. Autovalores y Autovectores. Espacio de fases y puntos fijos. Clasificación de sistemas lineales. Estabilidad.

Unidad 4: Repaso de series de Potencias. Puntos regulares y puntos singulares. Clasificación de singularidades. Método de series de Potencias. Método de Frobenius. Funciones Especiales.

Unidad 5: Sistemas de coordenadas curvilíneas. Métrica del espacio. Teoría de coordenadas curvilíneas ortogonales. Operadores diferenciales expresados en coordenadas curvilíneas ortogonales. Coordenadas cartesianas, esféricas y cilíndricas. El método de separación de variables. Nociones básicas del espacio de Hilbert.

Unidad 6: Integración en el plano complejo. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Series de Taylor y Laurent. Teorema de los residuos. Cálculo de integrales reales definidas.

Unidad 7: Aplicaciones de la variable compleja a la física. Singularidades de una función compleja. Potenciales complejos. Mapeo. Transformaciones básicas. Transformaciones conformes. Aplicación de mapeo conforme a la resolución de problemas físicos.

Unidad 8: Transformadas de Fourier. Integral de Fourier. Transformada Inversa. Propiedades. Convolución. Relación de Parseval. Transformada de Fourier discreta. Aplicaciones.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

El plan de trabajos práctico consistirá en la resolución de problemas acordes a los contenidos del curso.

VIII - Regimen de Aprobación

La regularidad en la materia se logrará aprobando con un 70%, 3 parciales. El número de recuperaciones será acorde a la reglamentación vigente.

La aprobación de la materia se hará mediante examen final.

IX - Bibliografía Básica

[1] -"Fundamental of differential equations and boundary value problems" R. Kent Nagle, E. B. Saff and A. D. Snider, sexta edición, 2012, Addison Wesley.

[2] -"Nolinear Dynamic and Chaos", S. Strogatz, 1994, Perseus Books Publishing

X - Bibliografía Complementaria

[1] -"Mathematical Methods for Physicists" G. Arfken, H. Weber and F. Harris, septima edición, 2013, Elsevier.

[2] -"Ordinary differential equations" W. Adkins and M. Davidson, 2012, Springer.

XI - Resumen de Objetivos

Los objetivos del curso es brindar al alumno las herramientas para analizar, formular y resolver problemas que involucren:

- 1) Ecuaciones diferenciales ordinarias con puntos singulares, de primer y segundo orden con coeficientes constantes y variables.
- 2) Sistemas de ecuaciones diferenciales, incluyendo sistemas acoplados con coeficientes constantes.
- 3) Plano de fase y clasificación de puntos fijos.
- 4) Ecuaciones diferenciales ordinarias singulares. Resolución de ecuaciones diferenciales por el método de series de potencias y el método de Frobenius.
- 5) Sistemas de coordenadas curvilíneas.
- 6) Integración en el plano complejo, en particular por el uso del teorema de los residuos.
- 7) Aplicaciones de la variable compleja a la física. Mapeo. Transformaciones conformes.
- 8) Transformadas integrales. Transformadas de Fourier y transformadas de Laplace

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). Ecuaciones de mayor orden homogéneas coeficientes constantes.

Ecuaciones de Cauchy Euler. Método de los coeficientes indeterminados. Método de variación de los parámetros.

Unidad 2: Flujo unidimensional. Bifurcaciones. Flujo en el círculo.

Unidad 3: Sistemas Lineales. Espacio de fases y puntos fijos. Clasificación de sistemas lineales. Estabilidad.

Unidad 4: Puntos regulares y puntos singulares. Método de series de Potencias. Método de Frobenius. Funciones Especiales.

Unidad 5: Sistemas de coordenadas curvilíneas.

Unidad 6: Integración en el plano complejo.

Unidad 7: Aplicaciones de la variable compleja a la física.

Unidad 8: Transformadas de Fourier.

XIII - Imprevistos

Ante la existencia de una Pandemia declarada por la OMS al inicio del primer cuatrimestre, y considerando que el Poder Ejecutivo Nacional ha establecido una cuarentena que cumpla con el distanciamiento social, obligatorio y preventivo, se ha optado por la modalidad de cursado no presencial de esta asignatura. La modalidad ha sido establecida con las siguientes características:

- Teorías: se han realizado por medio de plataforma virtual (zoom).

- Prácticas de Aulas: ha consistido en la presentación de problemas por plataforma virtual (zoom). Los exámenes se han realizado de igual manera.

Si la situación planteada por la pandemia persiste, el examen final se efectuará mediante plataforma virtual.

XIV - Otros