



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

(Programa del año 2020)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ECUACIONES DE LA FÍSICA-MATEMÁTICA	LIC.EN CS.MAT.	03/14	2020	2° cuatrimestre
ECUACIONES DIFERENCIALES II	LIC.MAT.APLIC.	12/14	2020	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SPEDALETTI, JUAN FRANCISCO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
SILVA, ANALIA CONCEPCION	Prof. Colaborador	P.Asoc 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	Hs	Hs	Hs	10 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
22/09/2020	18/12/2020	13	120

IV - Fundamentación

Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales es una herramienta básica en muchas aplicaciones de la matemática en otras ciencias e ingeniería, también es un campo de la matemática de los más fértiles y ricos. Es difícil en una introducción a tan diversa y compleja temática la elección de temas. Muchos de los libros existentes, por ejemplo, proporcionan material para varios semestres de cursos. He preferido una breve introducción a la problemática de las EDP con variados problemas que aparecen esencialmente en la física.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1. Introducción a los problemas básicos de ecuaciones en derivadas parciales: de contorno y de valores iniciales.
2. Introducción de las tres ecuaciones básicas: Dirichlet, de ondas y del calor. Otros problemas en física.
3. Introducción a los espacios de Sobolev.

VI - Contenidos

Capítulo I: ecuaciones en derivadas parciales
 Los operadores usuales más importantes: operador potencial, de difusión y de ondas. Clasificación de ecuaciones: características ($\dim = 2$). Los tres tipos usuales de problemas de contorno, de valores iniciales, de autovalores. Las tres condiciones de contorno usuales: Dirichlet, Neumann y Robin. Las cuestiones fundamentales: existencia, unicidad, estabilidad y regularidad. Problemas "bien puestos". Ejemplos.

Capítulo II: separación de variables

El método de separación de variables como herramienta para resolver las ecuaciones clásicas: Laplace, ondas y calor. Introducción a las series de Fourier.

Capítulo III: problemas de Dirichlet y Neumann

La ecuación de Laplace. Propiedades de funciones armónicas: teoremas de valor medio, principio del máximo, acotación de las derivadas, analiticidad y desigualdad de Harnack. Identidades de Green y unicidad. Teoría de potencial y funciones de Green. Núcleo de Poisson. El problema de Dirichlet en una esfera y en el semiespacio positivo. Método de Perron para existencia de soluciones.

Capítulo IV: la ecuación del calor

La ecuación del calor en un dominio acotado. El principio del máximo y unicidad. Introducción a transformadas de Fourier. Solución fundamental. Métodos de energía. Regularidad.

Capítulo V: la ecuación de ondas

La ecuación de ondas en \mathbb{R} . La fórmula de D'Alembert. La ecuación de ondas en \mathbb{R}^3 . La fórmula de Kirchhoff. La ecuación de ondas en \mathbb{R}^2 . La fórmula de Poisson. La ecuación de ondas no homogénea. La ecuación de ondas en regiones acotadas.

Capítulo VI: espacios de Sobolev

Definiciones y propiedades elementales. Soluciones débiles. Ecuaciones elípticas simétricas. Problemas no simétricos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Prácticas elaboradas con ejercicios elegidos de la bibliografía básica. Disponibles en la página web de la materia.

VIII - Regimen de Aprobación

Se propone un sistema de regularidad:

- El alumno deberá exponer dos temas, asignado por el responsable durante el curso y presentar la resolución de los ejercicios indicados de cada práctica. Tanto las exposiciones como la presentación de las prácticas serán evaluadas.
- El alumno que apruebe todas las actividades con al menos 60 % regularizará la materia.
- El alumno regular podrá aprobar la materia rindiendo un examen teórico en los turnos de examen previstos por la Universidad.
- El alumno que obtenga menos del 60 % en todas las actividades quedará libre.
- Alumnos libres: la aprobación de la materia se obtendrá rindiendo un examen práctico en caso de aprobar éste, deberá rendir en ese mismo turno de examen, un examen teórico. Solo se podrá acceder a la instancia del examen teórico si fue aprobado el examen práctico.

IX - Bibliografía Básica

[1] • Apunte sobre Ecuaciones Diferenciales Parciales. Julián Fernández Bonder.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] E. DiBenedetto. Partial Differential Equations. Birkhäuser, Boston, 1995.
- [2] L.C. Evans. Partial Differential Equations. Graduate Studies in Mathematics, vol 19. American Mathematical Society, 1991.
- [3] R. McOwen. Partial Differential Equations. Prentice-Hall International (London), 1995.
- [4] Sandro Salsa. Partial Differential Equations in Action From Modeling to Theory. Springer, 2008.
- [5] D. Gilbarg, N. Trudinger. Elliptic Partial Differential Equations of Second Order. Springer, 1998.

XI - Resumen de Objetivos

1. Introducción de los problemas básicos de ecuaciones en derivadas parciales: de contorno y de valores iniciales.
2. Introducción de las tres ecuaciones básicas: Dirichlet, de ondas y del calor. Otros problemas de física.
3. Introducción a los espacios de Sobolev.

XII - Resumen del Programa

Capítulo I: ecuaciones en derivadas parciales

Capítulo II: separación de variables

Capítulo III: problemas de Dirichlet y de Neumann

Capítulo IV: la ecuación del calor

Capítulo V: la ecuación de ondas

Capítulo VI: espacios de Sobolev

XIII - Imprevistos

Ante cualquier imprevisto la comunicación entre los alumnos y docentes será por medio de la página de la materia y/o por medio de mail con el profesor responsable: jfspedaletti@unsl.edu.ar.

De tener problemas de conexión para tomar las evaluaciones, se tiene previsto hacer una instancia extra de recuperación presencial en cuánto sea posible.

Este es un programa en fase no presencial.

XIV - Otros