

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MA4601	ECUACIONES DE LA FÍSICA MATEMÁTICA			
Nombre en Inglés				
THEORY OF DISTRIBUTIONS				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA4801 Análisis Funcional			Licenciatura	
Resultados de Aprendizaje				
Este curso permitirá que el estudiante conozca una serie de elementos del cálculo operacional moderno tales como: distribuciones, series de Fourier, transformadas de Fourier y de Laplace, producto de convolución, que son básicos en el estudio de las Ecuaciones en Derivadas Parciales (E.D.P.). En el curso se entregarán también los elementos básicos de la teoría clásica de las E.D.P.				

Metodología Docente	Evaluación General
Las estrategias metodológicas serán: <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas de cátedra presenciales. • Clases auxiliares. 	Las instancias de evaluación serán: <ul style="list-style-type: none"> • 2 ó 3 controles • Un examen. • Pueden existir actividades complementarias como tareas o ejercicios.

Resumen de Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Complementos de funciones de variable compleja	3
2	Introducción a la teoría de las distribuciones	6
3	Elementos de la teoría clásica de las EDP	6
TOTAL		15

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	COMPLEMENTOS DE FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Funciones holomorfas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Teorema de Cauchy. 2. Series de Taylor. Funciones especiales. Series de Laurent. 3. Teorema de Cauchy de los residuos. Cálculo de integrales reales. 	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende diferencia entre funciones de variable real y compleja. 2. Comprende diferencia entre función infinitamente diferenciable y función analítica. 3. Se familiariza con los resultados fundamentales del análisis complejo, 4. Incluyendo cálculo diferencial e integral. 	<p>[1] Cap. 1,2,3,4, libro de Cartan</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LAS DISTRIBUCIONES	6
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. El espacio de funciones infinitamente diferenciables a soporte compacto. Definición de distribución. Ejemplos clásicos. 2. Derivada distribucional. Multiplicación de distribuciones. Distribuciones particulares: a soporte compacto, periódicas, a soporte límite a la izquierda, etc. 3. Transformada de Fourier: Series de Fourier para distribuciones. Espacio de funciones a decrecimiento rápido. Espacio de las distribuciones temperadas. Transformada de Fourier. Convolución de distribuciones. Propiedades de la Transformada de Fourier. Transformada de Laplace para distribuciones.	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Se motiva en la necesidad de generalizar el concepto de función, se introduce a la noción de distribución; elemento de un espacio dual. Comprende elementos básicos del cálculo diferencial en distribuciones y de la operatoria algebraica con distribuciones. Se familiariza herramientas más aplicadas de la teoría, como es la transformada de Fourier y las series. Incluyendo cálculo diferencial e integral. 	[1] Capítulos 1,2,3,4,

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	ELEMENTOS DE LA TEORÍA CLÁSICA DE LAS EDP	6
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. La fórmula de Green: teorema de la divergencia o de Stokes. 2. Deducción de las ecuaciones clásicas: ecuación de Laplace (y de Poisson), Ecuación del Calor, Ecuación de Ondas. Clasificación de las E.D.P. de 2do. orden. 3. Método de Series de Fourier o de Separación de Variables. 4. Introducción a las ecuaciones	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Motiva la necesidad de generalizar el concepto de función, se introduce a la noción de distribución; elemento de un espacio dual. Comprende elementos básicos del cálculo diferencial en distribuciones y de la 	[6] Capítulos II, y III.

<p>elípticas: soluciones elementales de la ecuación de Poisson, Fórmula de los tres potenciales, Función de Green para la ecuación de Laplace en dominios simples con condiciones de Dirichlet.</p> <p>5. Funciones armónicas: Definición y propiedades básicas. Teorema del valor medio para funciones armónicas. Principio del mínimo y del máximo. Propiedades de analiticidad de las funciones armónicas. Existencia del problema de Dirichlet en una esfera.</p> <p>6. Introducción a las ecuaciones parabólicas: estudio particular de la ecuación del calor. Solución elemental. Principio del máximo. Separación de variables.</p> <p>7. Introducción a las ecuaciones hiperbólicas: estudio particular de la ecuación de ondas. Solución elemental. Método de la Energía. Separación de variables.</p>	<p>operatoria algebraica con distribuciones.</p> <p>3. Se familiariza con herramientas más aplicadas de la teoría, como es la transformada de Fourier y las series de Fourier.</p> <p>4. Comprende los resultados básicos de la teoría clásica de ecuaciones en derivadas parciales y su rol en el modelamiento de fenómenos físicos: Clasificación, método de separación de variables.</p> <p>5. Hace un estudio de las propiedades básicas de las ecuaciones lineales, elípticas, parabólicas e hiperbólicas.</p>	<p>[6] Capítulos IV y V.</p> <p>[6] Capítulos VI VII y VIII.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

Bibliografía

- [1] Cartan, H., Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes, Hermann (1961).
- [2] Courant, R. & Hilbert, D., Methods of Mathematical Physics (vol. I & II), Interscience (1962).
- [3] Garabedian, P., Partial Differential Equations, Wiley (1964).
- [4] Markushevich, A., Teoría de las Funciones Analíticas (2 tomos), Editorial MIR (1970).
- [5] Pennisi, L.L., Elements of Complex variables, Holt-Rinehart-Winston (1963).
- [6] Schwartz, L., Méthodes Mathématiques pour les Sciences Physiques, Hermann (1965).
- [7] Sobolev, S.L., Partial Differential Equations of Mathematical Physics, Addison Wesley (1964).
- [8] Weinberger, H.F., Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales, Editorial Reverté (1970).

Vigencia desde:	Otoño 2010 (Ex MA46B Programa 2000-2 en adelante)
Revisado por:	2010 Carlos Conca 2009: Axel Osses 2010 Michal Kowalczyk (Jefe Docente) Área de Desarrollo Docente (ADD)