

## **TERCERA EMALCA BOLIVIA**

**LOCAL:** UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES, LA PAZ

**FECHA:** 20 DE SEPTIEMBRE AL 1 DE OCTUBRE DE 2010

**PUBLICO ESPERADO:** DEL PERU: REGION SUR ESTE; DE CHILE: REGION NORTE, DE ARGENTINA, REGION NOR OESTE, DE BOLIVIA.

**COORDINADORES:** JIMMY SANTAMARIA, UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE; RAFAEL LABARCA, UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE, SANTIAGO SOLOGUREN UNIVERSIDAD SIMON I. PATIÑO

### **COMISIÓN ORGANIZADORA LOCAL:**

M.SC. JAVIER GUACHALLA HURTADO

M.SC. MIGUEL YUCRA CALLE

M.SC. WILLY CONDORI EQUICE

MGR. PROFIRIO SUÑAGUA SALGADO

DR. EFRAIN CRUZ MULLISACA (COORDINADOR)

### **COMITÉ CIENTÍFICO:**

PROF. DR. RAFAEL LABARCA B. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

PROF. DR. CARLOS MOREIRA, IMPA

### **NUMERO DE PARTICIPANTES ESPERADOS:**

30 DE BOLIVIA, 20 EXTRANJEROS.

### **PROPUESTAS DE CURSOS:**

1.- INTRODUCCION AL ANALISIS DE FOURIER. PROF. DRA VERONICA POBLETE, UNIVERSIDAD DE CHILE (FINANCIAMIENTO DE CHILE)

### **Objetivos**

El objetivo de este curso es dar una introducción al Análisis de Fourier a través del estudio de la teoría clásica de las series de Fourier para funciones periódicas y su utilización a la resolución de problemas en Física-Matemática, transmisión de señales, conducción del calor, etc.

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Desarrollar funciones en series de Fourier
- Determinar las series de Fourier de funciones pares e impares.
- Desarrollar funciones en series de senos y series de cosenos.
- Estudiar la convergencia de una serie de Fourier
- Indicar aplicaciones en series de Fourier.

### **Contenidos**

## **Sesión 1**

- 1.1 Motivación al análisis de Fourier
- 1.2 Funciones Periódicas
- 1.3 Convergencia Uniforme. Teorema de Weierstrass
- 1.4 Coeficientes de Fourier

## **Sesión 2**

- 2.1 Series de Fourier
- 2.2 Teorema de Fourier
- 2.3 Series de Fourier para funciones pares e impares
- 2.4 Calculo de algunas series de Fourier

## **Sesión 3**

- 3.1 Integración de series de Fourier
- 3.2 Forma compleja de la serie de Fourier
- 3.3 Identidad de Parseval.
- 3.4 Aplicaciones

## **Sesión 4**

- 4.1 Funciones Integrales Lebesgue.
- 4.2 Lema de Riemann-Lebesgue
- 4.3 Convergencia Puntual

## **Sesión 5**

- 5.1 Desigualdad de Bessel, de Cauchy-Schwarz y de Minkowski.
- 5.2 Teoremas de Convergencia Uniforme de la Serie de Fourier.

## **Sesión 6**

- 6.1 Teorema de aproximación de Weierstrass
- 6.2 Teorema de Fejer
- 6.3 Unicidad de la serie de Fourier
- 6.4 Teorema de Riesz-Fischer

## **Bibliografía**

- Djairo Guedes de Figueiredo, Análise de Fourier e equações diferenciais parciais, Projeto Euclides, 2009
- Apostol, T.M. Análisis Matemático. Reverte, 1976
- Duoandikoetxea, J. Análisis de Fourier. Addison-Wesley, 1995
- Dym, H., McKean, H. P. Fourier Series And Integrals. Academic Press, 1972
- Katznelson, Y. Introduction to Harmonic Analysis. Dover Publ., 1976

- Stromberg, K.R. An Introduction to Classical Real Analysis. Wadsworth International, 1981
- Zaanen, A.C Continuity, Integration and Fourier theory, Springer-Verlag

## 2.- INTRODUCCION A LA GEOMETRIA DE SUPERFICIES EN EL ESPACIO EUCLIDIANO. PROF. DR. GUILLERMO LOBOS, UNIVERSIDAD FEDERAL DE SAN CARLOS, BRASIL

### OBJETIVO Y PROGRAMA

En este curso pretenderemos dar una introducción a la geometría diferencial en espacios euclidianos usando los prerrequisitos de álgebra lineal y de cálculos diferencial e integral y avanzado. Específicamente, abordaremos la teoría local de curvas planas y espaciales, con sus conceptos, ejemplos, propiedades básicas y principales resultados: como los teoremas fundamentales de curvas planas y espaciales. Desde el punto de vista global probaremos la desigualdad isoperimétrica y el teorema de los cuatro vértices. Finalmente introduciremos la noción de superficie y presentamos varias clases de ejemplos de superficies y mostraremos un teorema fundamental de las superficies.

### BIBLIOGRAFIA:

1. PRESSLEY, A. - Elementary Differential Geometry. 2nd. ed. Springer, 2010.
2. ALENCAR, H. ; SANTOS, W. - Introdução às curvas planas. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2008.
3. CARMO, M. P. do - Geometria Diferencial de Curvas y Superfícies. Textos Universitários, SBM, 2005.
4. TENENBLAT, K. - Introdução à Geometria Diferencial. Brasília: Ed. UnB, 1988.
5. ARAÚJO, P. V., Geometria Diferencial, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1998.
6. O'NEILL, B. - Elementary Differential Geometry. New York: Academic Press, 1966.

## 3.- INTRODUCCION A LA TEORIA DE CONTROL OPTIMO. PROF. DR. ABDON CHOQUE RIVEROS, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

### OBJETIVO

El objetivo del cursillo es dar una introducción a la teoría de control optimo de sistemas controlables descritos por ecuaciones diferenciales ordinarias. Se abordaran los métodos de programación dinámica de R. Bellman y el principio del máximo de Pontryagin. Haremos énfasis en el problema de optimizar un funcional cuyo valor es el tiempo.

### CONTENIDOS

1. Problemas de optimización. Resultados importantes del Calculo Variacional.
2. El método la programación dinámica para el problema de tiempo de control óptimo.

### 3. El principio del Máximo de Pontryagin.

#### REFERENCIAS

- [1] Richard Bellman, Dynamic Programming, Princeton Univ. Press, Princeton. NJ (1957)
- [2] Pontryagin, L.S. et al. The Mathematical Theory of Optimal Processes, vol. 4. Interscience, 1962.
- 4.- IDEAS ANALITICAS EN LA TEORIA DE LOS NUMEROS, PROF. DR. HARALD HELFGOTT, UNIVERSIDAD DE BRISTOL INGLATERRA.

#### RESUMEN:

En este cursillo mostraremos como las técnicas del análisis pueden ayudarnos a resolver problemas en la teoría de números. Veremos una prueba de uno de los resultados principales de la teoría de números analítica: el teorema de los números primos. Este da una expresión asintótica para el número de primos de 1 hasta  $x$ .

No asumiremos análisis complejo. Empero, se recomienda haber tenido algún contacto con el análisis de Fourier y tener un interés en cuestiones analíticas. Se introducirán muchas nociones del análisis relevante al problema.

-----

#### CONTENIDO

##### I.

Series y conjuntos  
Una igualdad de Euler  
La función zeta(s)  
La infinitud de los primos  
zeta'(s)/zeta(s) y la función de von Mangoldt  
Sumas por partes  
Euler-Maclaurin (primer orden)  
y el comportamiento de zeta(s) cerca de  $s=1$

##### II.

Teoremas Tauberianos:  
Convergencia  
Sumas de Cesaro  
Teorema tauberiano de Hardy-Littlewood

Lemma de Riemann-Lebesgue (repaso)

Núcleo de Riesz

Transformada de Laplace: funciones en el plano complejo

Fórmula de suma de Abel

##### III.

Teorema tauberiano de Wiener-Ikehara

La función zeta'(s)/zeta(s) en la línea  $\text{Re}(s)=1$

## El teorema de los números primos Perspectivas

-----  
[Nota: Dependiendo del tiempo, se podría agregar el teorema de los números primos en sucesiones aritméticas; esto se aclarará en el transcurso del cursillo]  
-----

### BIBLIOGRAFIA

El curso será auto-contenido, pero se recomienda tener algún contacto con la transformada de Fourier.

He aquí algunas recomendaciones de libros para el estudio ulterior.

Para teoría analítica de números - cualquiera de los textos siguientes es una muy buena introducción, aparte de tocar los temas tratados en el cursillo:

Montgomery, H. L., y Vaughan, R. C., Multiplicative number theory. I. Classical Theory. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 97. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.

Murty, M. R., Problems in analytic number theory, segunda edición, Graduate Texts in Mathematics, 206. Readings in Mathematics. Springer, New York, 2008.

Tenenbaum, G., Introduction à la théorie analytique et probabiliste des nombres, segunda edición, Société Mathématique de France, Paris, 1995.

También está el clásico: Hardy, G. H., Divergent Series. Oxford, at the Clarendon Press, 1949.

Uno de los libros de Análisis de Fourier que recomiendo especialmente es:

Körner, T. W., Fourier analysis, segunda edición, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.

### PROPUESTAS DE CONFERENCIAS

1.- CONJUNTOS DE CANTOR Y APROXIMACIONES DIOFANTICAS Y LA PARADOJA DE BANACH-TARSKI, A CARGO DEL PROF. DR. CARLOS MOREIRA, IMPA-BRASIL

2.- FORCING, LA TECNICA MAS IMPORTANTE EN LA TEORIA DE CONJUNTOS, A CARGO DEL PROF. DR. FERNANDO HERNANDEZ H. UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

Resumen: En las charlas se darán los rudimentos de cómo funciona la técnica conocida como "forcing", se dará la mayor cantidad de ejemplos que el tiempo lo permita.

El "forcing" es un método para construir modelos para fragmentos de la teoría de conjuntos y esto es empleado para obtener demostraciones de consistencia relativa. Es decir, suponiendo que ZFC es consistente, usando "forcing" se puede demostrar la consistencia de  $ZFC + \varphi$ , donde  $\varphi$  es una fórmula de la teoría de conjuntos. Las aplicaciones de todo esto van desde problemas propios de la teoría de conjuntos como a otras partes de las matemáticas como el álgebra, el análisis y la topología, principalmente.

3.- SOBRE EL GRUPO FUNDAMENTAL Y LOS ESPACIOS DE RECUBRIMIENTO, A CARGO DEL DR. JIMMY SANTAMARIA, UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE

4.- LA CONSTRUCCION AXIOMATICA DE LOS NUMEROS NATURALES, A CARGO DEL PROF. DR. RAFAEL LABARCA B., UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

VARIOS DE LOS PROFESORES PARTICIPANTES DE ESTA EMALCA DARAN CHARLAS DE DIFUSION DE LOS PROGRAMAS DE POSGRADO DE MATEMATICA DE SUS UNIDADES DE AFILIACION ACADEMICA.

### **FINANCIAMIENTO**

LA ORGANIZACIÓN LOCAL GESTIONARA APOYO PARA EL ALOJAMIENTO, ALIMENTACION Y TRANSPORTE DE LOS ALUMNOS BOLIVIANOS, PARA EL ALOJAMIENTO Y ALIMENTACION DE LOS ALUMNOS EXTRANJEROS Y PARA PARTE DEL ALOJAMIENTO DE LOS PROFESORES QUE DICTARAN CURSOS Y CONFERENCIAS. TAMBIEN, PARA LA REPRODUCCION DE LOS CURSOS Y CONFERENCIAS.

SE ESTA GESTIONANDO OTROS APORTES, EN BOLIVIA, BRASIL, CHILE, INGLATERRA Y MEXICO, PARA LOS PASAJES Y ESTADIAS DE LOS CONFERENCISTAS Y CURSILLISTAS.

SOLICITAMOS APOYO UMALCA PARA LOS VIAJES TERRESTRES DE ALUMNOS EXTRANJEROS, PAGO PARCIAL DE SUS ALOJAMIENTOS Y PAGO PARCIAL DE ESTADIA DE PROFESORES DE LA ESCUELA (CASO NO HAYA DE OTRAS FUENTES DE LOS PAISES INVOLUCRADOS).

### **JUSTIFICACION**

LA REGION QUE PRETENDE ABARCAR ESTA EMALCA NO TIENE CENTROS PRINCIPALES DE DESARROLLO Y LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS TIENEN POCO ESTIMULO DE MATEMATICOS DESTACADOS. ESPERAMOS MOTIVAR QUE ALGUNOS DE ELLOS SIGAN ESTUDIOS DE POSGRADO FUERA DE LA REGION O DE MAESTRIA EN LA REGION

### **EVALUACION**

CADA PROFESOR DE CURSILLO DEBERA TOMAR UNA PRUEBA SOBRE LOS ELEMENTOS BASICOS DEL MISMO E IDENTIFICAR AL 15% MAS TALENOSO DE ENTRE LOS PORTICIPANTES. EL INFORME FINAL DE ACTIVIDAD CONTENDRA ESTOS RESULTADOS Y LAS RECOMENDACIONES DE LOS PROFESORES.

### **CONTINUIDAD**

SE ESPERA HACER UNA CUARTA VERSION EL AÑO 2012.