INGENIERIA MATEMATICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL QUINTO SEMESTRE

ANALISIS MATEMATICO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ESCUELA: Escuela Superior de Física y Matemáticas CARRERA: Ingeniería Matemática ESPECIALIDAD: Matemáticas y Ciencias Básicas COORDINACIÓN: Academia de Ingeniería Matemática DEPARTAMENTO: Matemáticas	ASIGNATURA: Análisis Matemático CLAVE: M523 SEMESTRE: Quinto CRÉDITOS: 9 VIGENTE: 30 de Agosto de 1999. TIPO DE ASIGNATURA: Teórica MODALIDAD: Escolarizado

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Durante la práctica profesional, el ingeniero matemático tendrá que resolver y modelar problemas mediante el uso de la probabilidad y los métodos vectoriales de optimización. El presente curso tiene como fin dar los conocimientos fundamentales de los tópicos del Análisis Matemático que son necesarios para la buena formación del alumno, con el fin de que pueda enfrentarse a los problemas reales en el área industrial y financiera, participando en la implementación de modelos y en la evaluación de los mismos, determinando su eficiencia y calidad. Además estos temas son básicos para futuros estudios de posgrado y especialización.

La metodología de enseñanza aprendizaje consistirá básicamente en la presentación por parte del profesor, de los temas que constituyen el curso, así como ejemplos concretos de la aplicación del Análisis Matemático. El alumno por su parte, resolverá y aplicará los conocimientos del curso, a la solución de problemas con la supervisión y ayuda del profesor. Este curso es básico para Optimización No Lineal.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Al término del curso el alumno:

Decidirá cuando así lo requiera, si un espacio es normado, de Hilbert o ninguno de los dos.
Aplicará el concepto de normas equivalentes para facilitar la resolución de determinados problemas.
Calculará el producto interno de dos vectores dados así como la proyección, complemento y ortonormalización de un conjunto de vectores.
Aplicará los conocimientos anteriores a la teoría de aproximación.
Operará con la integral de Lebesgue-Stieltjes, lo que le permitirá observar la teoría fundamental de la probabilidad como un caso especial de la misma.

TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: 81 HRS./SEMESTRE: 81 HRS/SEMANA: 4.5 HRS./TEORIA/SEMESTRE: 81 HRS./PRACTICA/SEMESTRE: 0	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: Academia de Ingeniería Matemática REVISO: Academia de Ingeniería Matemática AUTORIZADO POR: Dr. RAMÓN S. SALAT FIGOLS DIRECTOR DE LA E.S.F.M. Consejo Técnico Consultivo Escolar	APROBADO POR: Comisión de Planes y Programas de Estudio del Consejo General Consultivo.

No. UNIDAD: I **NOMBRE:** Espacios Normados

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el alumno:

Decidirá si una función dada es una norma o no.
Listará algunos ejemplos de normas.
Decidirá si dos normas son o no equivalentes.
Decidirá cual es la norma inducida en un subespacio dado.
Decidirá cuando un espacio es de Banach o no.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
1.1	Definición de norma.	Exposición del profesor frente al pizarrón.	2.0			1B, 6B
1.2	Ejemplos de normas.	Solución de problemas que involucren estos conceptos por parte del profesor.	2.0			
1.3	Equivalencia de normas.	Solución de problemas por parte de los alumnos.	3.0			
1.4	Subespacios y espacios normados.		2.0			
1.5	Espacios normados completos.		2.0			
1.6	Ejemplos de espacios normados completos.		2.0			

ASIGNATURA: Análisis Matemático **CLAVE:** **M523** **HOJA:** **3** **DE:** **8 .**

No. UNIDAD: II **NOMBRE:** Espacios Hilbert

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el alumno:

Distinguirá entre funciones que sean o no productos internos.
Calculará el producto interno de vectores dados.
Calculará la proyección sobre subespacios de un vector dado.
Calculará el complemento ortogonal de un subespacio dado.
Calculará mediante el proceso de Gram Smith, bases ortonormales.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
2.1	Definición de producto interno.	Exposición del profesor frente al pizarrón.	2.0			1B, 3C
2.2	Ejemplos de productos internos.	Solución de problemas que involucren estos conceptos por parte del profesor.	2.0			
2.3	El teorema de proyección.	Solución de problemas por parte de los alumnos.	2.0			
2.4	Complementos ortonormales.		3.0			
2.5	El proceso de Gram-Smith.		3.0			

No. UNIDAD: III **NOMBRE:** Aproximación con métodos vectoriales

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el alumno:

Calculará las ecuaciones normales y la matriz de Gram de un conjunto de vectores dados.
Calculará la serie de Fourier de un vector dado en un espacio de Hilbert.
Aplicará la desigualdad de Bessel.
Decidirá si un sistema ortonormal es o no completo.
Aproximará mediante series de Fourier vectores es un espacio de Hilbert.
Aplicará el problema de aproximación dual en la solución de algunos problemas en optimización.
Calculará la distancia mínima con conjuntos convexos.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
3.1	Las ecuaciones normales y matrices de Gram..	Exposición del profesor frente al pizarrón.	2.0			1B, 3C, 4C
3.2	Series de Fourier. Definición de coeficientes de Fourier. Definición de convergencia. Desigualdad de Bessel. Cálculo de coeficientes de Fourier.	Solución de problemas que involucren estos conceptos por parte del profesor. Solución de problemas por parte de los alumnos.	4.0			
3.3	Sistemas ortonormales completos.	Se sugiere que los ejemplos de aproximación se realizen utilizando varias normas o productos internos, algunos de ellos pueden ser el definido pro la integral, el producto interno usual (mínimos cuadrados),etc.	2.0			
3.4	Aproximación y series de Fourier. Minimización usando series de Fourier. El problema de aproximación dual. Distancia mínima para conjuntos convexos.		10.0			

No. UNIDAD: IV **NOMBRE: Integral de Lebesgue**

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el alumno:

Distinguirá entre un espacio medible o no.
Distinguirá entre una función medible o no.
Identificará las funciones simples.
Calculará la integral de funciones medibles
Identificará el espacio de funciones L^2
Operará con la norma en L^2.
Calculará normas de funciones en L^2.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
4.1	Construcción de la medida de Lebesgue.	Exposición del profesor frente al pizarrón.	3.0			2B, 6C, 4C
4.2	Espacios medibles.	Solución de problemas que involucren estos conceptos por parte del profesor.	3.0			
4.3	Funciones medibles. Definción de Función medible. Suma de funciones medibles. Producto de funciones medibles. Valor absoluto de funciones medibles. El coeficiente entre funciones medibles. Funciones medibles no negativas.	Solución de problemas por parte de los alumnos.	5.0			
4.4	Funciones simples. Definición Operaciones entre funciones simples.					

ASIGNATURA: **Análisis Matemático** **CLAVE:** **M523** **HOJA:** **6** **DE:** **8** **.**

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
4.5	Integración. Integral de una función simple. Integral de una función medible no negativa. Integral de una función medible.	Exposición del profesor frente al pizarrón. Solución de problemas que involucren estos conceptos por parte del profesor. Solución de problemas por parte de los alumnos.	5.0			
4.6	Comparación con la integral de Riemann.		2.0			
4.7	Funciones de clase L^2 El espacio de funciones L^2. La norma en L. Desigualdad de Minkowski. Desigualdad de Hölder.		6.0			

ASIGNATURA: **Análisis Matemático** **CLAVE:** **M523** **HOJA:** **7** **DE:** **8** **.**

No. UNIDAD: V **NOMBRE:** Integral de Lebesgue - Stieltjes.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

Al término de la unidad el alumno:

Calculará la integral de Lebesgue-Stieltjes de una función dada.
Aplicará las propiedades de la integral de Lebesgue-Stieltjes para su operación.
Distinguirá cuando es o no posible el intercambio de la integral con la diferenciación y límite.
Diferenciará funciones bajo el signo de integral.

No. DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE B.
5.1	Definición de la integral de Lebesgue - Stieltjes. • La integral de Lebesgue - Stieltjes • La función acumulativa de distribución • La función acumulativa de distribución para una medida de Baire.	Exposición del profesor frente al pizarrón. Solución de problemas que involucren estos conceptos por parte del profesor. Solución de problemas por parte de los alumnos.	2.0 5.0 7.0			2B, 4C, 5C
5.2	Propiedades de la integral.					
5.3	Integración y diferenciación. • Intercambio de integral y diferencial. • Intercambio de integral y límite. • Diferenciación bajo el signo de integral.					

ASIGNATURA: Análisis Matemático CLAVE: M523 HOJA: 8 DE: 8 .

PERÍODO	UNIDADES TEMÁTICAS	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1	I y II	Examen 70%, trabajos y tareas 20%, participación en clase 10%.
2	III y IV Sección 1-5	Examen 70%, trabajos y tareas 20%, participación en clase 10%.
3	IV sección 6-7 y V	Examen 70%, trabajos y tareas 20%, participación en clase 10%.

CLAVE	BÁSICA	CONSULTA	BIBLIOGRAFÍA
1	X		David G. Luenberger. 1970, Optimization by Vector Space Methods. Ed. John Wiley & Sons, Inc. pag. 326.
2	X		Walter Rudin. 1976, Principles of Mathematical Analysis, Ed. International student Edition 3a. edición. pag. 342.
3		X	Strang, Gilbert. 1988, Algebra lineal y sus aplicaciones, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 2a. Edición. pag. 454.
4		X	Tom M. Apostol 1991, Análisis Matemático 2a. Edición Ed. Reverté 596.
5		X	Robert G. Bartle. 1980. 1a. Ed. Introducción al análisis matemático Ed. Limusa pag 519.
6		X	H. L. Roy 1988. Real Analysis. Ed. Macmillan Publishing Company. 3a. edición pag. 444.