GUIA DOCENT **Curs 2008-2009**

de l'assignatura

ANÀLISI REAL I FUNCIONAL

1. Identificació de l'assignatura:

Nom de l'assignatura: **Anàlisi Real i Funcional**
Codi: **28009**
Nombre de crèdits: **9**
Tipus: **Troncal de segon cicle**

2. Objectius de l'assignatura:

-Explicar els conceptes i els resultats fonamentals de la integral de Lebesgue a l'espai euclidià.
-Presentar els mètodes de l'anàlisi funcional, especialment en el context dels espais de Hilbert.
Els alumnes hauran d'entendre amb profunditat les demostracions dels resultats més importants.

3. Continguts de l'assignatura:

1.-La mesura de Lebesgue
Introducció
La mesura exterior de Lebesgue
Conjunts mesurables. La mesura de Lebesgue
Conjunts borelians.Estructura dels conjunts mesurables
Exemples: conjunts de Cantor, conjunts no mesurables

2.- Funcions integrables Lebesgue
Funcions mesurables
Integració de funcions positives
Integració de funcions mesurables arbitràries. Propietats de la integral
Integral de Lebesgue i integrals impròpies de Riemann
Integrals dependents d'un paràmetre

3.- El teorema de Fubini i el teorema del canvi de variable
Mesura producte
Integració reiterada
Transformacions diferenciables i canvi de variable

4.- Espais de Hilbert
Espais de Banach. Espais de funcons integrables
L'espai de Hilbert
Propietats geomètriques: el teorema de la projeccció
Bases ortonormals

5.- Operadors compactes a l'espai de Hilbert
Noció d'operador i d'operador adjunt
Operadors compactes
El teorema espectral dels operadors compactes i autoadjunts
La equació integral de Fredholm
Sistemes de Sturm-Liouville

4. Coneixements que s'han d'adquirir

-La mesura de Lebesgue
Entendre les limitacions de la integral de Riemann i la necessitat de construir una nova integral
Dominar el concepte de mesura i la construcció de la integral
Entendre el paper dels conjunts de mesura zero

Saber fer servir els teoremas de convergència
Saber aplicar el teorema de Fubini i el del canvi de variable

-Espais de Banach:
Entendre bé els conceptes d'aplicació lineal contínua, d'operador i de norma d'un operador
Entendre la norma i la convergència associada en espais de funcions contínues i en espais de funcions integrables
Veure el contrast amb els espais de dimensió finita

-Espais de Hilbert
Entendre bé la projecció ortogonal i el concepte de base ortonormal
Saber identificar el dual de l'espai de Hilbert
Concepte d'adjunt d'un operador i d'operador autoadjunt.
Exemples amb operadors de Hilbert-Schmidt i amb operadors diagonals

-Operadors compactes
Idea d'operador compacte i exemples.
Entendre el teorema espectral com l'equivalent, en dimensió infinita, del procés de diagonalització de matrius
Saber trobar els valors i vectors propis d'un problema de Sturm-Liouville

5. Coneixements previs i bibliografia

Els coneixements matemàtics necessaris per poder seguir aquesta assignatura són els corresponents a les assignatures d'anàlisi del cursos anteriors i d'àlgebra lineal.

Bibliografia

J. Bruna, *Anàlisi Real,* UAB Servei de Publicacions, 1996
J.M. Burgués, *Integració i càlcul vectorial,* UAB Servei de Publicacions, segona edició, 2002
W. Rudin *Análisis Real y Complejo,* Alambra,1979
H.L. Royden, *Real Análisis,* The Macmillan Comp., 1971

6. Metodologia de l'ensenyament

Aquesta assignatura té 3 hores de teoria i 2 de problemes per setmana.
Es pretén que l'alumne entengui les demostracions dels resultats que es presenten a classe. La comprensió dels resultats teòrics i de les tècniques emprades en les demostracions donen la base per a poder resoldre els problemes.
Periòdicament, l'estudiant rebrà llistes de problemes sobre les quals es treballarà a classe de problemes.
A més els alumnes disposaran d'unes hores de consulta al despatx del professor, en les quals podran consultar dubtes, discutir sobre mètodes per a la resolució de problemes, etc.

7. Sistema d'avaluació de l'aprenentatge

Hi haurà un examen final de teoria i problemes . La part de teoria consistirà en presentar (per escrit) la dmostració d'un teorema d'una llista que es farà saber durant el curs. Els problemes de l'examen seran molt semblants als que es discutiran a classe de problemes i als de les llistes de problemes.

8. Temps d'estudi personal que ha de dedicar un estudiant per superar-la

Hores presencials: 70 hores
Teòriques: 3h/s x 14s = 42 hores
Problemes: 2h/s x 14s = 28 hores
Hores no presencials: 94 hores
6h/s (3h de teoria + 3h de problemes) x 14 = 84
10 hores de preparació de l'examen final
Hores d'avaluació: 4 hores de l'examen final

9. Professors i horaris de tutoria

Teoria i problemes : Joan Verdera, despatx C1/208 de la torre de Matemàtiques
Adreça electrònica: jvm@mat.uab.cat
Atenció als alumnes: dimecres de 16 a 18 , dijous de 15 a 17 i a qualsevol hora convinguda, en qualsevol cas amb cita prèvia.