GUIA DOCENT **Curs 2006-2007**

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, 2002
W. Rudin *Análisis Real y Complejo,* Alambra,1979
H.L. Royden, *Real Análisis,* The Macmillan Comp., 1971

6. Metodología de l'ensenyament

Aquesta asignatura 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 dels professors de teoria i de problemes, en les quals podran consultar dubtes, demanar pistes per a la resolució de problemes, etc.

7. Sistema d'avaluació de l'aprenentatge

Al llarg del semestre hi haurà una prova de teoria que aportarà el 15% de la nota final i una prova de problemes que aportarà el 15% de la nota final. Al final del semestre hi haurà un examen, que donarà el 70% de la nota final.
A la segona convocatoria hi haurà un examen amb una part de teoria que aportarà el 15% de la nota i una part de problemes que en donarà el 85%. Per a obtenir la nota final es tindrà en compte la millor nota de teoria i la millor nota de problemes obtingudes al llarg del curs.

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: 7 hores

1h x 3 controls de teoria = 3 hores

4h x 1 examen final = 4 hores

9. Professors i horaris de tutoria

Teoria: Julià Cufí, despatx C1/114 de la torre de Matemàtiques
Adreça electrònica: jcufi@mat.uab.cat
Atenció als alumnes: dimarts de 4 a 5 , dijous de 1 a 2 i i a qualsevol hora convinguda

Problemes: Joaquim Martin, despatx C1/220 de la torre de Matemàtiques
Adreça electrònica: jmartin@mat.uab.cat
Atenció als alumnes: divendres de 10 a 11 i a qualsevol hora convinguda