

GUIA DOCENT

ANÀLISI REAL I FUNCIONAL





1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Anàlisi Real i Funcional
Codi	100110
Crèdits ECTS	12
Curs i període en el que s'imparteix	4r Curs / 1r. Semestre
Horari	http://www.uab.cat/Document/823/173/HorGrauMat09-10-5.pdf
Lloc on s'imparteix	FACULTAT DE CIÈNCIES
Llengües	

Professor/a de contacte

Nom professor/a	Joan Verdera
Departament	Matemàtiques
Universitat/Institució	Facultat de Ciències
Despatx	C1/208
Telèfon	93 581. 18. 56
e-mail	jym@mat.uab.cat
Horari d'atenció	Dilluns de 17 a 19, dimecres de 18 a 19 i a qualsevol hora convinguda, en qualsevol cas amb cita prèvia.

2. Equip docent

Nom professor/a	
Departament	
Universitat/Institució	
Despatx	
Telèfon	
e-mail	
Horari de tutories	



3.- Prerequisits

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

4.- Contextualització i objectius formatius 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.



5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència	CG5. Hauran desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
Resultats d'aprenentatge Comprendre la naturalesa de la integral de Lebesgue i els seus avantatges davant la integral de Riemann. Entendre el concepte de mesura en $\mathbb{R}^n$ i el seu procés de construcció. Manejar amb facilitat els espais d'Hilbert més importants i saber aplicar, en ells, la teoria bàsica de l' <i>Anàlisi Funcional</i> . Entendre i saber reproduir els resultats bàsics relatius a la transformada d'Hilbert. Comprendre el llenguatge i conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes d'anàlisi matemàtica avançada. Idear demostracions de resultats matemàtics de l'àrea d'anàlisi matemàtica. Llegir texts especialitzats d'anàlisi matemàtica, tant a llengua anglesa com a la llengua pròpia.	
Competència	CE2. Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics i saber-les adaptar per obtenir altres resultats.
Resultats d'aprenentatge Comprendre la naturalesa de la integral de Lebesgue i els seus avantatges davant la integral de Riemann. Entendre el concepte de mesura en $\mathbb{R}^n$ i el seu procés de construcció. Manejar amb facilitat els espais d'Hilbert més importants i saber aplicar, en ells, la teoria bàsica de l' <i>Anàlisi Funcional</i> . Entendre i saber reproduir els resultats bàsics relatius a la transformada d'Hilbert. Comprendre el llenguatge i conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes d'anàlisi matemàtica avançada. Idear demostracions de resultats matemàtics de l'àrea d'anàlisi matemàtica. Llegir texts especialitzats d'anàlisi matemàtica, tant a llengua anglesa com a la llengua pròpia.	
Competència	CE5. Assimilar la definició d'objectes matemàtics nous, de relacionar-los amb altres coneguts i de deduir les seves propietats.
Resultats d'aprenentatge Comprendre la naturalesa de la integral de Lebesgue i els seus avantatges davant la integral de Riemann. Entendre el concepte de mesura en $\mathbb{R}^n$ i el seu procés de construcció. Manejar amb facilitat els espais d'Hilbert més importants i saber aplicar, en ells, la teoria bàsica de l' <i>Anàlisi Funcional</i> . Entendre i saber reproduir els resultats bàsics relatius a la transformada d'Hilbert. Comprendre el llenguatge i conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes d'anàlisi matemàtica avançada. Idear demostracions de resultats matemàtics de l'àrea d'anàlisi matemàtica. Llegir texts especialitzats d'anàlisi matemàtica, tant a llengua anglesa com a la llengua pròpia.	
Competència	CE10. Demostrar una elevada capacitat d'abstracció.
Resultats d'aprenentatge Comprendre la naturalesa de la integral de Lebesgue i els seus avantatges davant la integral de Riemann. Entendre el concepte de mesura en $\mathbb{R}^n$ i el seu procés de construcció. Manejar amb facilitat els espais d'Hilbert més importants i saber aplicar, en ells, la teoria bàsica de l' <i>Anàlisi Funcional</i> . Entendre i saber reproduir els resultats bàsics relatius a la transformada d'Hilbert. Comprendre el llenguatge i conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes d'anàlisi matemàtica avançada. Idear demostracions de resultats matemàtics de l'àrea d'anàlisi matemàtica. Llegir texts especialitzats d'anàlisi matemàtica, tant a llengua anglesa com a la llengua pròpia.	



Competència	CE14. Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació.
Resultats d'aprenentatge Comprendre la naturalesa de la integral de Lebesgue i els seus avantatges davant la integral de Riemann. Entendre el concepte de mesura en $\mathbb{R}^n$ i el seu procés de construcció. Manejar amb facilitat els espais d'Hilbert més importants i saber aplicar, en ells, la teoria bàsica de l' <i>Anàlisi Funcional</i> . Entendre i saber reproduir els resultats bàsics relatius a la transformada d'Hilbert. Comprendre el llenguatge i conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes d'anàlisi matemàtica avançada. Idear demostracions de resultats matemàtics de l'àrea d'anàlisi matemàtica. Llegir texts especialitzats d'anàlisi matemàtica, tant a llengua anglesa com a la llengua pròpia.	
Competència	Comprendre la naturalesa de la integral de Lebesgue i els seus avantatges davant la integral de Riemann.
Resultats d'aprenentatge Comprendre la naturalesa de la integral de Lebesgue i els seus avantatges davant la integral de Riemann. Entendre el concepte de mesura en $\mathbb{R}^n$ i el seu procés de construcció. Manejar amb facilitat els espais d'Hilbert més importants i saber aplicar, en ells, la teoria bàsica de l' <i>Anàlisi Funcional</i> . Entendre i saber reproduir els resultats bàsics relatius a la transformada d'Hilbert. Comprendre el llenguatge i conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes d'anàlisi matemàtica avançada. Idear demostracions de resultats matemàtics de l'àrea d'anàlisi matemàtica. Llegir texts especialitzats d'anàlisi matemàtica, tant a llengua anglesa com a la llengua pròpia.	
Competència	Entendre el concepte de mesura en $\mathbb{R}^n$ i el seu procés de construcció.
Resultats d'aprenentatge Comprendre la naturalesa de la integral de Lebesgue i els seus avantatges davant la integral de Riemann. Entendre el concepte de mesura en $\mathbb{R}^n$ i el seu procés de construcció. Manejar amb facilitat els espais d'Hilbert més importants i saber aplicar, en ells, la teoria bàsica de l' <i>Anàlisi Funcional</i> . Entendre i saber reproduir els resultats bàsics relatius a la transformada d'Hilbert. Comprendre el llenguatge i conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes d'anàlisi matemàtica avançada. Idear demostracions de resultats matemàtics de l'àrea d'anàlisi matemàtica. Llegir texts especialitzats d'anàlisi matemàtica, tant a llengua anglesa com a la llengua pròpia.	



6.- 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 funcions integrables.
L'espai de Hilbert.
Propietats geomètriques: el teorema de la projecció.
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.

7.- Metodologia docent i activitats formatives

Aquesta assignatura té 2 hores de teoria i 1 de problemes per setmana (+ 6 hores de seminaris)

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.



TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
-------------------	-----------	-------	------------------------

Dirigides

Teòriques	28	
Problemes	14	
Seminaris	6	

Supervisades

Autònomes

Preparació d'examen final	10	
Seminaris	6	
Teoria i problemes	42	

8.- Avaluació

Hi haurà un examen final de teoria i problemes . La part de teoria consistirà en presentar (per escrit) la demostració 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. Es farà un examen parcial d'una hora que comptarà el 20% de la nota final. També a les classes de problemes es farà avaluació continuada

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
------------------------	-------	------------------------

Examen parcial	1	
Examen final	4	
Examen final 2	4	



9- Bibliografia i enllaços web

J. Bruna, *Anàlisi Real*, UAB Servei de Publicacions, 1996.

J.M. Burgués, *Integració i càlcul vectorial*, UAB Servei de Publicacions, segona edició, 2002.

Florencio del Castillo, *Análisis matemático II*, Alhambra Universidad,, 1980.

I.K. Rana, *An introduction to measure and integration*, GSM 45, Amer. Math. Soc., 2002.

W. Rudin *Análisis Real y Complejo*, Alambra,1979.



10.- Programació de l'assignatura

(la programació de la assignatura explicitarà les activitats formatives i els lliuraments, segons les taules següents. En aquest requadre el professor pot introduir un text explicatiu de la programació de l'assignatura o, si cal, fer referència a un document extern que haurà d'estar al campus virtual de l'assignatura)

Es lliurarà documentació per als seminaris i les llistes de problemes es podran trobar al Campus virtual

ACTIVITATS D'APRENENTATGE

DATA/ES	ACTIVITAT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENENTATGE
19/10/2010	Seminari	Aula per designar	Llista amb problemes	
16/11/2010	Seminari	Aula per designar	Llista amb problemes	
14/12/2010	Seminari	Aula per designar	Llista amb problemes	

LLIURAMENTS

DATA/ES	LLIURAMENT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENENTATGE