

Guia docent de l'assignatura "Mètodes matemàtics avançats" 2011/2012

Codi: 100167
Crèdits ECTS: 5

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	776 Graduat en Física	OT	3	1

Contacte

Nom : Antonio Miguel Pineda Ruiz
Email : AntonioMiguel.Pineda@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Algun grup íntegre en anglès: No
Algun grup íntegre en català: Sí
Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

És recomanable haver cursat les següents assignatures:

Càlcul d'una variable

Càlcul de varies variables

Equacions diferencials

Objectius i contextualització

En aquest assignatura s'introdueixen alguns conceptes matemàtics bàsics necessaris a la física/mecànica quàntica i teories de camps.

Es pretén que l'estudiant assoleixi la comprensió dels conceptes d'espai de Hilbert i operadors, distribucions i grups. Així mateix, l'estudiant hauria d'adquirir la capacitat d'aplicar amb agilitat les eines de càlcul a diferents tipus de problemes.

En aquest assignatura s'introdueixen alguns conceptes matemàtics bàsics necessaris a la física/mecànica quàntica i teories de camps.

Es pretén que l'estudiant assoleixi la comprensió dels conceptes d'espai de Hilbert i operadors, distribucions i grups. Així mateix, l'estudiant hauria d'adquirir la capacitat d'aplicar amb agilitat les eines de càlcul a diferents tipus de problemes.

Competències i resultats d'aprenentatge

1296:E02 - Aplicar els principis fonamentals a àrees particulars, com la física nuclear i de partícules, la física de la matèria condensada, l'estructura atòmica, la biofísica o la fotònica.

1296:E02.00 - Aplicar els principis fonamentals a àrees particulars, com la física nuclear i de partícules, la física de la matèria condensada, l'estructura atòmica, la biofísica o la fotònica.

1296:E03 - Ser capaç d'adquirir amb rapidesa coneixements i habilitats en camps diferents al de la física i aplicar-hi les competències pròpies del grau de Física aportant-hi propostes innovadores i competitives.

1296:E03.00 - Ser capaç d'adquirir amb rapidesa coneixements i habilitats en camps diferents al de la física i aplicar-hi les competències pròpies del grau de Física aportant-hi propostes innovadores i competitives.

1296:E04 - Conèixer les bases d'alguns temes seleccionats de caràcter avançat, incloent-hi els desenvolupaments actuals a la frontera de la física, sobre els quals poder formar-se àgilment amb més profunditat.

1296:E04.00 - Conèixer les bases d'alguns temes seleccionats de caràcter avançat, incloent-hi els desenvolupaments actuals a la frontera de la física, sobre els quals poder formar-se àgilment amb més profunditat.

1296:E06 - Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionar les equacions apropiades, construir models adequats, interpretar resultats matemàtics i comparar críticament amb experimentació i observació.

1296:E06.00 - Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionar les equacions apropiades, construir models adequats, interpretar resultats matemàtics i comparar críticament amb experimentació i observació.

1296:T03 - Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.

1296:T03.00 - Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.

Continguts

PROGRAMA

1. Espais de Hilbert.

Espais perhilbertians. Espais de Hilbert. $L_2[a,b]$

2. Operadors.

Operadors lineals. Valors/vectors propis. Sturm-Liouville.

3. Distribucions.

Definició. Operacions. Transformada de Fourier.

4. Introducció a teoria de grups.

Definició. Exemples. $SO(3)$. $SU(2)$. $SU(N)$. Àlgebra de Lie. Representacions. Mètodes tensorials.

Metodologia

Aquesta assignatura desenvolupa eines de llenguatge i càlcul matemàtics que són bàsiques per a assignatures de Física avançada. El treball personal de l'estudiant és fonamental per assolir els coneixements i les destreses pertinents.

Les sessions de classe presencial es dividiran en:

Classes magistrals: El professor exposarà els conceptes i raonaments bàsics, de cada tema, amb el suport de exemples.

Classes de problemes: Entre una col·lecció de problemes, el professor resoldrà en detall una selecció. Els estudiants hauran de treballar pel seu compte la resta.

Activitats formatives

Activitat	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes: Entre una col·lecció de problemes, el professor resoldrà en detall una selecció. Els estudiants hauran de treballar	13	0.52	1296:E04.00 , 1296:E06.00 , 1296:T03.00
Classes magistrals: El professor exposarà els conceptes i raonaments bàsics, de cada tema, amb el suport de exemples.	25	1.0	1296:E04.00 , 1296:E06.00 , 1296:T03.00
Tipus: Supervisades			
Entrega selectiva de problemes	12	0.48	1296:E04.00 , 1296:T03.00 , 1296:E06.00
Tipus: Autònomes			
Estudi dels fonaments teòrics	40	1.6	1296:E02.00 , 1296:E04.00 , 1296:E06.00 , 1296:T03.00 , 1296:E03.00
Resolució de problemes individualment i en grup	30	1.2	1296:E04.00 , 1296:E06.00 , 1296:T03.00

Avaluació

Examen de Espais de Hilbert i operadors: 60% de la nota.

Examen de distribucions i grups: 40 % de la nota

Entrega selectiva de problemes que pot servir per pujar nota.

Examen de recuperació sobre el total de l'assignatura.

Activitats d'avaluació

Activitat	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de Espais de Hilbert i operadors.	60%	3	0.12	1296:E02.00 , 1296:E03.00 , 1296:E04.00 , 1296:T03.00 , 1296:E06.00
Examen de distribucions i grups	40%	2	0.08	1296:E02.00 , 1296:E03.00 , 1296:E04.00 , 1296:T03.00 , 1296:E06.00

Bibliografia

Bibliografia bàsica.

A. Méndez, *Càlcul en una variable*, apunts disponibles a l'espai de l'assignatura al CAMPUS VIRTUAL. Recordatori.

P. Szekeres, *A course in Modern Mathematical Physics*.

G. Arfken, *Mathematical Methods for Physics*.

Bibliografia més avançada i complementaria.

J.J. Sakurai. *Modern Quantum Mechanics*.

L. Abellanas i A. Galindo, *Espais de Hilbert*.

S.K. Barbarian, *Introducció a l'espai de Hilbert*.

L. Schwartz, *Métodos Matemáticos para las ciencias físicas*.