

Mètodes matemàtics avançats

2013/2014

Codi: 100167

Crèdits: 5

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	OT	3	1

Professor de contacte

Nom: Antonio Miguel Pineda Ruiz

Correu electrònic: 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

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

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

Resultats d'aprenentatge

1. 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.
2. 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.
3. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
4. 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.
5. 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.

Continguts

PROGRAMA

1. Espais de Hilbert.

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

2. Operadors.

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

3. Introducció a teoria de grups.

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

4. Distribucions.

Definició. Operacions. Transformada de Fourier.

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

Títol	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	2, 3, 5
Classes magistrals: El professor exposarà els conceptes i raonaments bàsics, de	25	1	2, 3, 5

cada tema, amb el suport de exemples.			
Tipus: Supervisades			
Entrega selectiva de problemes	11	0,44	2, 3, 5
Tipus: Autònomes			
Estudi dels fonaments teòrics	39	1,56	2, 3, 4, 5
Resolució de problemes individualment i en grup	29	1,16	2, 3, 5

Avaluació

Examen parcial de Espais de Hilbert i operadors (parcial): 30% de la nota.

Examen parcial de operadors (parcial) i grups: 50 % de la nota.

Examen parcial de distribucions: 20% de la nota.

Entrega selectiva de problemes que pot servir per pujar nota.

Examen de recuperació sobre el 100% de l'assignatura.

No hi ha nota mínima per fer mitjana.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de Espais de Hilbert i operadors (parcial)	30%	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 5
Examen de distribucions	20%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5
Examen de operadors (parcial) i grups	50%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5
Examen de recuperació	100%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5

Bibliografia

Bibliografia bàsica.

P. Szekeres, A course in Modern Mathematical Physics.

Elvira Romera et al., Métodos matemáticos: Problemas de espacios de Hilbert, operadores lineales y espectros

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.

