

Teoria Quàntica de Camps Avançada

Codi: 44082
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313861 Física d'Altes Energies, Astrofísica i Cosmologia / High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology	OT	0	2

Professor/a de contacte

Nom: Joaquim Matías Espona

Correu electrònic: Joaquim.Matias@uab.cat

Equip docent

Pere Masjuan Queralt

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

Es recomana haver seguit el curs d'introducció a la Teoria Quàntica de Camps del Master, o almenys cursos bàsics sobre Teoria Quàntica de Camps durant els cursos del grau.

Objectius

L'objectiu principal del curs és doble: 1) d'una banda, desenvolupar un enfocament diferent a la mecànica quàntica i la Teoria Quàntica de Camps basat en l'enfocament de la Integral de Camins i 2) per l'altre, comprendre i dominar la renormalització la teoria. Aquest és un requisit fonamental per a arribar a qualsevol resultat físic que involucri diagrames de bucle. A més de comprendre el concepte i el procediment de renormalització, ens centrarem en la seva interacció amb les simetries i conclourem establint les equacions de grup de renormalització i teories no abelianes com QCD.

Competències

- Conèixer les bases de temes seleccionats de caràcter avançat a la frontera de la física d'altres energies, astrofísica i cosmologia, i aplicar consistentment.
- Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si escau, per arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant les suposicions i les aproximacions.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els mecanismes de renormalització de manera sistemàtica.
2. Efectuar càlculs d'amplituds de transició a partir de lagrangians de teories efectives.
3. Entendre els fonaments del formalisme funcional en teoria quàntica de camps.

Continguts

1. Mètodes funcionals

1.1 Integral de Camins en mecànica quàntica.

1.2 Quantització funcional i integral de camins en la teoria quàntica de camps

1.3 Simetries en el llenguatge del formalisme funcional.

2. Teoria de la renormalització

2.1 Divergències ultraviolats, significat conceptual.

2.2 Classificació de les teories segons les seves propietats de renormalització.

2.2 Teoria de la perturbacions renormalitzada

3. Renormalització i simetria.

3.1 Ruptura espontània de la simetria i el model sigma lineal: com han de renormalitzar-se.

4. Aspectes de les teories de gauge no abelianes.

5. Equacions del Grup de renormalització.

Metodologia

El curs s'organitzarà en classes magistrals on es desenvoluparà la teoria de la integració del camí i la renormalització. Els estudiants se'ls animarà a fer preguntes durant les classes teòriques, però també se'ls faran preguntes. Al llarg del curs es proposarà una llista de problemes. Es recomana seguir el curs diàriament, inclosos els treballs a casa per aprofitar al màxim el curs i entendre completament els conceptes discutits.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Lliçons teòriques	45	1,8	1, 2, 3
Tipus: Autònomes			
Estudi de conceptes teòrics i solució d'exercicis	82	3,28	1, 2, 3

Avaluació

L'avaluació del curs constarà de tres blocs:

- Un examen escrit que comptarà el 50% de la nota i amb el dret a un examen de recuperació (amb un pes del 50%).
- Es proposaran lliuraments de problemes que comptaran el 40% restant de la nota.

- L'assistència i participació activa a classe comptarà el 10% de la nota.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega de problemes	40%	15	0,6	1, 2, 3
Examen Final	50%	3	0,12	1, 2, 3
Examen de recuperació	50%	3	0,12	1, 2, 3
Participació activa a classe	10%	2	0,08	1, 2, 3

Bibliografia

M. Peskin and D. Schroeder, An introduction to Quantum Field Theory

Lewis H. Ryder, Quantum Field Theory.

Stefan Pokorski, Gauge Field Theories.

C. Itzykson and J. Zuber, Quantum Field Theory

Ta-Pei Cheng and Ling-Fong Li, Gauge theory of elementary particle physics.