



FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	43292
Nom	Teoria quàntica de camps I
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2150 - M.U. Física Avançada 12-V.2	Facultat de Física	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2150 - M.U. Física Avançada 12-V.2	1 - Introducció a la física teòrica	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
CIERI ., LEANDRO JAVIER	185 - Física Teòrica

RESUM

En l'assignatura **Teoria quàntica de camps I** l'alumne o alumna aprendrà els rudiments del formalisme matemàtic desenvolupat per a l'estudi de la física de partícules. S'introduiran els camps de Klein-Gordon, Dirac, fotó i Proca. S'aprendrà a calcular seccions eficaces i amplàries de desintegració, usant les regles de Feynman. Es veuran els processos elementals de electrodinàmica quàntica. S'introduirà el concepte de renormalització.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.



Altres tipus de requisits

COMPETÈNCIES

2150 - M.U. Física Avançada 12-V.2

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Ser capaç de gestionar informació de distintes fonts bibliogràfiques especialitzades utilitzant principalment bases de dades i publicacions internacionals en llengua anglesa.
- Ostentar la preparació per a prendre decisions correctes en l'elecció de tasques i en la seua ordenació temporal en la seua labor investigadora i/o professional."
- Analitzar una situació complexa extraient quals són les quantitats físiques rellevants i ser capaç de reduir-la a un model parametritzat.
- Avaluar la validesa d'un model o teoria proposat per altres membres de la comunitat científica.
- Exposar i defensar públicament el desenrotllament, resultats i conclusions del seu treball en l'àrea de la Física.
- Conèixer la fenomenologia de les partícules elementals. Conèixer com es classifiquen les partícules elementals i les interaccions fonamentals. Comprendre la relació entre el microcosmos i la formació del macrocosmos.
- Conèixer els dispositius experimentals. Conèixer l'experimentació amb la matèria elemental i manejar els resultats.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

AL finalitzar el procés d'ensenyament-aprenentatge l'estudiant haurà après a:

- 1- Seleccionar i utilitzar correctament diferents fonts d'informació tant en format tradicional com electrònic. Conèixer les bases d'arxius pròpies del camp: inspirehep, spires, arXiv.
- 2- Utilitzar i interpretar correctament dades físiques, quantitatives i qualitatives, que donen validesa a les teories conegudes en el camp.
- 3- Analitzar informació dels sistemes físics.



- 4- Preparar documents i informes presentats en un text escrit de forma comprensible organitzada, documentada i il·lustrada.
- 5- Articular un discurs oral, estructurat, coherent, amb bona dicció i us de vocabulari tècnic.
- 6- Comprendre els arguments utilitzats en el camp de la física teòrica.
- 7- Comprendre la descripció matemàtica de processos físics de creació i destrucció de partícules. Entendre el formalisme de la teoria quàntica de camps en la descripció matemàtica dels models físics.
- 8- Utilitzar el concepte bàsic de constituent de la matèria. Conèixer la fenomenologia de les partícules elementals. Conèixer com es classifiquen les partícules elementals i les interaccions fonamentals.
- 9- Descriure els processos de col·lisió i de desintegració de partícules a nivell arbre. Ser capaç de desenvolupar i utilitzar les tècniques d'aproximació en el càlcul de les interaccions entre partícules. Ser capaç de predir quantitats físiques (seccions eficaces, vides mitjanes,...) de partícules a partir d'una teoria donada.
- 10- Comprendre el concepte d'interacció entre partícules i la metodologia de la teoria quàntica de camps.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció: la necessitat d'una teoria quàntica dels camps

2. Quantització del camp escalar: el camp de Klein-Gordon

3. Camps en interacció I: matriu S, seccions eficaces i amplades de desintegració

4. Camps en interacció II: teoria de pertorbacions, teorema de Wick i regles de Feynman

5. El camp de espin 1/2: covariància Lorentz i solucions de l'equació de Dirac

**6. El camp de espin 1/2: quantització i simetries discretes****7. Camps en interacció III: teoria de Yukawa****8. Camps de espin 1 o gauge: fotons i camps de Proca****9. QED: Processos elementals****10. Introducció a la renormalització****VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	40,00	100
Seminaris	3,00	100
Altres activitats	3,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Elaboració de treballs individuals	11,00	0
Preparació de classes de teoria	43,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	40,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

MD1 - Classes teòriques lliçó magistral participativa.

MD2 - Discussió d'articles (lectures).

MD3 – Resolució de problemes.

MD4 – Problemes

MD8 – Conferències d'experts



AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura està basada:

- Exàmens escrits sobre les classes de teoria i pràctiques: basats en els resultats de l'aprenentatge i en els objectius específics de l'assignatura (60 %).
- Avaluació contínua de l'estudiant en les classes de teoria i pràctiques: assistència participativa, realització d'exercicis en l'aula, presentació i entrega de problemes proposats (40 %).

REFERÈNCIES

Bàsiques

- F. Mandl and G. Shaw, "Quantum Field Theory", John Wiley & Sons, 1984 (Revised 1993).
- M.E. Peskin and D.V. Schroeder, "An Introduction to Quantum Field Theory", 1995
- C. Itzykson and J.B. Zuber, "Quantum Field Theory", McGraw-Hill, 1980.
- J.D. Bjorken and S.D. Drell, "Relativistic Quantum Fields", McGraw-Hill, 1965
- S. Weinberg, "The Quantum Theory of Fields", Cambridge University Press, 1995