

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	43292
Nom	Teoria quàntica de camps I
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2024 - 2025

Titulació/titulacions

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

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2150 - M.U. Física Avançada	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

2150 - M.U. Física Avançada

- 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 capaz de gestionar información de distintas fuentes bibliográficas especializadas utilizando principalmente bases de datos y publicaciones internacionales en lengua inglesa.
?
?
- Ostentar la preparación para tomar decisiones correctas en la elección de tareas y en su ordenación temporal en su labor investigadora y/o profesional.
?
?
- Analitzar una situació complexa extraient quals són les quantitats físiques rellevants i ser capaç de reduir-la a un model parametrizat.
- Avaluar la validesa d'un model o teoria proposat per altres membres de la comunitat científica.
- Exposar i defensar públicament el desenvolupament, resultats i conclusions del seu treball en l'àrea de la Física.
- Conocer la fenomenología de las partículas elementales. Conocer cómo se clasifican las partículas elementales y las interacciones fundamentales. Comprender la relación entre el microcosmos y la formación del macrocosmos.
- Conocer los dispositivos experimentales. Conocer la experimentación con la materia elemental y manejar los resultados.

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 perturbacions, 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