



Утвърдил:
/проф. дмн Иван Сосков/

Утвърден от Факултетен съвет
с протокол № /

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Факултет по Математика и Информатика

Специалност : *Математика и останалите специалности във ФМИ*

Учебна година: 2013/2014

Семестър: зимен

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Дисциплина: Квантова теория на полето и елементарните частици

Д 6 Избираема дисциплината

Преподавател: доц. Николай М. Николов

Учебна заетост	Форма	Хорариум
Аудиторна заетост	Лекции	45
	Семинарни упражнения	
	Практически упражнения (хоспетиране)	
Обща аудиторна заетост		45
Извънаудиторна заетост	Подготовка на домашни работи	
	Контролни работи и подготовка за тях	
	Учебен проект	
	Самостоятелна работа в библиотека или с интернет ресурси	65
	Доклад/Презентация	
	Подготовка за изпит	100
Обща извънаудиторна заетост		165
ОБЩА ЗАЕТОСТ		210
Кредити аудиторна заетост		1.5
Кредити извънаудиторна заетост		5.5
ОБЩО ЕСТК		7

	Формиране на оценката по дисциплината	% от оценката
	Изпит – теоретически	100
Анотация на учебната дисциплина:		
<p>Курсът цели да въведе студентите в една от най-модерните и фундаментални области на съвременната физика. Квантовата теория на полето е все още математически незавършена теория. Нещо повече, като един от проблемите «милениум» редом с хипотезата на Риман е поставена и задачата за пълното математическо построяване на един от основните модели на квантовата теория на полето: неабелеви полета на Янг и Милс. Същевременно, квантовата теория на полето е една от математически най-богатите области във физиката и е генератор на много идеи в съвременната математика. Курсът не предполага предварителни познания от физиката или механиката. Ще бъдат въведени главните феноменологични основи на квантовата теория на полето и елементарните частици. Ще бъде развит апарата на теория на пертурбациите в теория на разсейването. Навсякъде където е възможно ще бъдат привеждани точни математически формулировки. Поради голямото разнообразие на използваните математически методи не всички резултати ще е възможно да бъдат доказвани, но една от главните цели на курса е да се дадат точни препратки на студентите към използваните математически дисциплини.</p>		

Предварителни изисквания:
Базисни знания по математически анализ и алгебра - в рамките на курсовете, четени във ФМИ, СУ

Очаквани резултати:
Запознаване с математическите проблеми и модели на квантови полета и елементарни частици използвани в теоретичната и математическа физика.

Учебно съдържание

№	Тема:	Хорариум
1	Увод. а. Единици, мащаби и фундаментални константи в квантовата физика и теория на елементарните частици; геометрична природа на фундаменталните взаимодействия. б. Основни принципи на квантовата физика. с. Канонично квантуване. Квантов осцилатор.	5
2	Квантова идентичност и системи с неопределен брой частици. Вторичното квантуване и пространство на Фок. Пример: фонони и квантови трептения на кристална решетка. Проблем за нееднозначност в операторната подредба и понятие за ренормализация.	5

3	Матрица на разсейване и нейната апроксимация в теория на пертурбациите. Теорема на Вик. Разложение по Файманови диаграми. Нерелативистична квантова теория на полето.	5
4	Квантуване с континуални интегрални на Файнман.	3
5	Специална теория на относителността и релативистична квантова механика. Релативистични полеви уравнения.	7
6	Локална квантова физика. Аксиоматична квантова теория на полето.	5
7	Причинна теория на пертурбациите и ренормализационна теория.	5
8	Увод в калибровъчните теории на полето.	5
9	Увод в стандартния модел.	5

Конспект за изпит

	Въпроси
1	Единици, мащаби и фундаментални константи в квантовата физика и теория на елементарните частици. Основни принципи на квантовата физика.
2	Канонично квантуване. Квантов осцилатор.
3	Вторичното квантуване и пространство на Фок.
4	Матрица на разсейване и нейната апроксимация в теория на пертурбациите.
5	Теорема на Вик. Разложение по Файманови диаграми.
6	Квантуване с континуални интегрални на Файнман.
7	Специална теория на относителността.
8	Релативистична квантова механика и релативистични полеви уравнения.
9	Основни принципи на аксиоматичната квантова теория на полето.
10	Причинна теория на пертурбациите и ренормализационна теория.
11	Основни принципи на калибровъчните теории на полето.
12	Основни принципи на стандартния модел в теория на елементарните частици.

Библиография

Основна:

1. C. Itzykson, J.-B. Zuber, Quantum Field Theory, McGraw-Hill 1980
2. L. Ryder, Quantum Field Theory. Second Edition. Cambridge University Press 1996
3. R. Jost, The general theory of quantized fields, AMS 1965
4. P. Deligne, E. Witten, D. Kazhdan et al. Quantum fields and strings: a course for mathematicians, AMS 1998

Дата: 3.6.2013

Съставил: Николай М. Николов