

1. Опис навчальної дисципліни

(Витяг з робочої програми навчальної дисципліни
 “Точно розв’язувані задачі у статистичній фізиці”)

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів — 2		Вільного вибору
Модулів — 2	галузь знань 0402 Фізико-математичні науки	<i>Рік підготовки:</i> 6-й
Змістових модулів — 2	спеціальності 8.04020301 «Фізика»	<i>Семестр</i> 11-й
Загальна кількість годин — 60	спеціалізації «Теоретична фізика»	<i>Лекції</i> 16 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 2 самостійної роботи студента — 1.75	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	<i>Практичні, семінарські</i> —
		<i>Лабораторні</i> 16 год
		<i>Самостійна робота</i> 28 год.
		<i>Вид контролю: залік</i>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомити студентів із теорією точно розв’язуваних моделей статистичної фізики.

Завдання: пояснити студентам, як можна знайти у деяких статистико-механічних моделях взаємодіючих частинок спостережувані величини, не роблячи жодних наближень.

В результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати основні точно розв’язувані моделі статистичної фізики, викладені у програмі курсу.

вміти: застосовувати методи, викладені в курсі.

Для слухачів курсу необхідними є знання зі квантової механіки, статистичної фізики і термодинаміки.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Класичні неперервні і ґраткові моделі

Тема 1. Найпростіші моделі статистичної механіки

1. Одновимірний газ жорстких стержнів з притяганням: рідини у капілярах.
2. Ланцюжок Ізинга. Метод матриці переносу.
3. Модель середнього поля.
4. Сферична модель.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 2. Квантові і двовимірні ґраткові моделі

Тема 2. Квантові і двовимірні моделі

5. Спін-1/2 XY ланцюжки. Ферміонізація Йордана-Вігнера.
6. Модель Ізинга на квадратній ґратці.
7. Спін-1/2 ланцюжок Гайзенберга і підстановка Бете.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	сп	
1	2	3	4	5	6	7
МОДУЛЬ 1						
Змістовий модуль 1. Класичні неперервні і ґраткові моделі						
Тема 1 Найпростіші моделі статистичної механіки	30	8		8		14
<i>Разом – зм. модуль 1</i>	30	8		8		14
МОДУЛЬ 2						
Змістовий модуль 2. Квантові і двовимірні ґраткові моделі						
Тема 2 Квантові і двовимірні моделі	30	8		8		14
<i>Разом – зм. модуль 2</i>	30	8		8		14
Усього годин	60	16		16		28

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття в курсі не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття в курсі не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Жорсткі димери на ланцюжку.	2
2	Декоровані моделі.	2
3	Модель Ллойда.	2
4	Квантовий лацюжок Ізинга.	2
5	Регулярнозмінні спінові ланцюжки.	2
6	Ланцюжок Ізинга Гайзенберга.	2
7	Квантові фрусторвані спінові моделі і ґраткові гази.	2
8	Модель Габбарда на деяких одновимірних ґратках.	1
9	Спін-1 ланцюжки.	1
	Разом	16

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ітераційно-декораційне перетворення	7
2	Ґраткові гази і класичні спінові моделі	7
3	Спінові кореляції к квантових спінових ланцюжках	7
4	Двовимірне перетворення Йордана-Вігнера	7
	Разом	28

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в курсі не передбачені.

10. Методи навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни «Точнорозв'язувані задачі у статистичній фізиці» застосовують такі методи навчання:

- *Наочні*: виведення на дошці основних співвідношень на лекціях і лабораторних заняттях;
- *Практичні*: завдання для лабораторних занять.

11. Методи контролю

Контроль засвоєння матеріалу включає поточний контроль (підсумкове тестування за двома змістовими модулями, по 20 балів, $20 \times 2 = 40$ балів), оцінку роботи на лабораторних заняттях (20 балів), оцінку розширеної доповіді за тематикою курсу (40 балів) — разом за семестр 100 балів. Сумарна оцінка, таким чином, виставляється за 100-бальною шкалою.

11. Розподіл балів, що присвоюється студентам

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота		Робота на лаб.	Доповідь	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2			
T1	T2			
20	20	20	40	100

Шкала оцінювання: Університету, національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Визначення	За національною шкалою	
			Екзаменаційна оцінка, оцінка з диференційованого заліку	Залік
90–100	A	<i>Відмінно</i>	<i>Відмінно</i>	<i>Зараховано</i>
81-89	B	<i>Дуже добре</i>	<i>Добре</i>	
71-80	C	<i>Добре</i>		
61-70	D	<i>Задовільно</i>	<i>Задовільно</i>	
51-60	E	<i>Достатньо</i>		

12. Методичне забезпечення

1. *O. Derzhko*. Jordan-Wigner Fermionization and the Theory of Low-Dimensional Quantum Spin Models. Dynamic Properties arXiv:0812.4750 [CONDENSED MATTER PHYSICS IN THE PRIME OF THE 21ST CENTURY. Phenomena, Materials, Ideas, Methods . Edited by Janusz Jędrzejewski (World Scientific, Singapore, 2008). P.35-87]
2. *O. Дерзко, O. Забуранний*. Статичні сприйнятливості неоднорідних і випадкових ланцюжків Ізинга. Журнал фізичних досліджень. Т. 2, N 1 (1998), с. 128-135.

13. Рекомендована література

Базова

1. *Р. Бэкстер*. Точно решаемые модели в статистической механике.— Москва: «Мир», 1985. 488 с.
2. *Ю.А. Изюмов, Ю.Н. Скрябин*. Статическая механика магнитоупорядоченных систем.— Москва: "Наука" главная редакция физико-математической литературы, 1987. с.
3. *М Годен*. Волновая функция Бете.— Москва: "Мир", 1987, 352 с.

Допоміжна

1. *Д. Маттис*. Теория магнетизма.— Москва: "Мир", 1967, 408 с.
2. *Дж. Займан*. Модели беспорядка.— Москва: "Мир", 1982, 592 с.
3. *O. Derzhko*. Quantum phase transitions in alternating transverse Ising chains. arXiv:cond-mat/0412682 [Order, Disorder and Criticality. Advanced Problems of Phase Transition Theory. Editor Yuriy Holovatch (World Scientific, Singapore, 2004). P.109-145]

14. Інформаційні ресурси

1. Eric Weisstein's World of Physics <http://scienceworld.wolfram.com/physics/>
2. Wikipedia. <http://www.wikipedia.org>