

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів — 2		Вільного вибору
Модулів — 1	Галузь знань 0402 «Фізико-математичні науки»	<i>Рік підготовки:</i> 6-й
Змістових модулів — 2	Спеціальність 8.04020301 «Фізика»	
Загальна кількість годин — 60	спеціалізація «Теоретична фізика»	<i>Семестр</i> 11-й
		<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>

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
для денної форми навчання — 8:7

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомлення студентів фізичними моделями, які можна описувати за допомогою квантових статистичних розподілів, відмінних від традиційних розподілів Фермі–Дірака і Бозе–Айнштайна.

Завдання: проаналізувати дробові квантові статистики Джентіле, Цалліса, еніонну статистику та деякі інші з погляду статистичної фізики та квантової механіки. Відповідні питання є актуальним при вивченні низькорозмірних (одно- та двовимірних) систем.

В результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати основні фізичні моделі, в яких виникають дробові статистики, та теоретичні підходи до їх дослідження.

вміти: отримати основні співвідношення для опису систем із дробовими статистиками у статистико-механічному та квантово-механічному підходах, знайти зв'язок між параметрами, які використовують при введенні статистик.

Для слухачів курсу необхідними є знання з курсів квантової механіки, статистичної фізики, квантової статистики.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Статистико-механічний підхід

1. **Вступ.** Великий канонічний ансамбль. Поняття статистики. Заповнення енергетичних рівнів. Статистико-механічний підхід. (2 год)
2. **Статистика Джентіле (парастатистика).** Виведення розподілу Джентіле. Термодинамічні властивості систем зі статистикою Джентіле. (2 год)
3. **Дробові статистики Поліхронакоса та Голдейна–Ву.** Виведення виразів для чисел заповнення. Термодинамічні функції. (2 год)
4. **Статистика Цалліса.** Неекстенсивна статистична механіка. (2 год)

Змістовий модуль 2. Квантово-механічний підхід

5. **Квантово-механічний підхід до поняття дробової статистики.** Еніонна статистика. Дробовий квантовий ефект Голла. Властивості хвильової функції (2 год)
6. **Операторна реалізація дробових статистик.** q -деформації. Парабозони і параферміони. (2 год)
7. **Елементи теорії груп.** Означення групи. Групи Лі, $SU(n)$, група кіс. Теоретико-групове зображення дробових статистик. (2 год)
8. **Зв'язок між параметрами різних дробових статистик.** Віріальні розклади. (2 год)

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. Статистико-механічний підхід						
Тема 1. Вступ	4	2				2
Тема 2. Статистика Джентіле (парастатистика)	10	2		4		4
Тема 3. Дробові статистики Поліхронакоса і Голдейна–Ву	8	2		2		4
Тема 4. Статистика Цалліса	8	2		2		4
<i>Разом – зм. модуль 1</i>	<i>30</i>	<i>8</i>		<i>8</i>		<i>14</i>
Змістовий модуль 2. Квантово-механічний підхід						
Тема 5. Квантово- механічний підхід до поняття дробової статистики	8	2		2		4
Тема 6. Операторна реалізація дробових статистик	8	2		2		4
Тема 7. Елементи теорії груп	6	2		2		2
Тема 8. Зв'язок між параметрами різних дробових статистик	8	2		2		4
<i>Разом – зм. модуль 2</i>	<i>30</i>	<i>10</i>		<i>10</i>		<i>14</i>
Усього годин	60	16		16		28

5. Темі семінарських занять

Семінарські заняття в курсі не передбачені.

6. Темі практичних занять

Практичні заняття в курсі не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виведення розподілу Джентіле	2
2	Термодинамічні властивості систем зі статистикою Джентіле	2
3	Розподіли Поліхронакоса та Голдейна–Ву	2
4	Різні формулювання неекстенсивної статистичної механіки	2
5	Еніонна статистика. Дробовий квантовий ефект Голла	2
6	Операторна реалізація дробових статистик	2
7	Елементи теорії груп	2
8	Зв'язок між параметрами різних дробових статистик	2
	Разом	16

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виведення розподілу Джентіле	2
2	Термодинамічні властивості систем зі статистикою Джентіле	4
3	Термодинамічні властивості систем зі статистиками Поліхронакоса та Голдейна–Ву	4
4	Неекстенсивна статистична механіка.	4
5	Операторна реалізація дробових статистик	4
6	Еніонна статистика. Дробовий квантовий ефект Голла	4
7	Елементи теорії груп	2
8	Зв'язок між параметрами різних дробових статистик	4
	Разом	28

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в курсі не передбачені.

10. Методи навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни «Екзотичні статистики» 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), оцінку роботи на лабораторних заняттях (20 балів), оцінку розширеної доповіді за тематикою курсу 40 балів) — разом 100 балів.