

1. Опис навчальної дисципліни

(Витяг з робочої програми навчальної дисципліни
“Операторні методи квантової теорії”)

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів — 3		Нормативна
Модулів — 2	галузь знань 0402 Фізико-математичні науки	<i>Рік підготовки:</i> 5-й
Змістових модулів — 2	Напрямок підготовки 6.040203 Фізика спеціалізація «Теоретична фізика»	<i>Семестр</i> 9-й
Загальна кількість годин — 90		<i>Лекції</i> 16 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 2 самостійної роботи студента — 3.625	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	<i>Практичні, семінарські</i> —
		<i>Лабораторні</i> 16 год
		<i>Самостійна робота</i> 58 год.
		<i>Вид контролю: залік</i>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомлення студентів фізиків-теоретиків із основними операторними методами, що широко застосовуються в сучасній теоретичній і математичній фізиці, а також, із методом континуального інтегрування і його застосуваннями.

Завдання: навчити користуватись операторними методами та континуальними інтегралами

В результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати: основні поняття та рівняння предмету викладені у програмі курсу.

вміти: застосовувати методи, викладені в курсі.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Операторні методи

Тема 1. Функція Гріна для рівняння Шредінгера

1. Інтегральна форма рівняння Шредінгера.
2. Оператор еволюції, функція Гріна, рівняння для функції Гріна.
3. Хронологічне впорядкування операторів.

Тема 2. Елементи операційного числення

1. Деякі властивості T -експоненти.
2. Диференціювання експонентних операторів.
3. Функціональне диференціювання.
4. Рівняння Блоха.
5. Фейнманівське “розплутування” операторів.
6. Найпростіші приклади T -експонентних операторів і функцій Гріна.
7. Формула Фейнмана для оберненого оператора.
8. Три модельні приклади функцій Гріна.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 2. Застосування операторних методів до розв’язування конкретних задач.

Тема 3. Найпростіші застосування.

1. Зображення зміщень.
2. Гармонічні осцилятори.
3. Осцилятор x^4 .

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
МОДУЛЬ 1						
Змістовий модуль 1. Операторні методи						
Тема 1. Функція Гріна для рівняння Шредінгера.	18	4		4		10
Тема 2. Елементи операційного числення.	46	8		8		30
<i>Разом – зм. модуль 1</i>	64	12		12		40
МОДУЛЬ 2						
Змістовий модуль 2. Метод зміщень						
Тема 3. Метод зміщень	26	4		4		18
<i>Разом – зм. модуль 2</i>	26	4		4		18
Усього годин	90	16		16		58

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	Функція Гріна для рівняння Шредінгера	2
2	Елементи операційного числення	6
3	Найпростіші приклади T -експонентних операторів і функцій Гріна	4
4	Метод зміщень	4
	Разом	16

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Хронологічне впорядкування операторів	8
2	Рівняння Блоха. Фейнманівське “розплутування” операторів	8
3	Експонентні оператори.	10
4	Диференціювання T -експонентних операторів, функціональне диференціювання.	10
5	Вільна частинка.	6
6	Гармонічний осцилятор.	8
7	Функція Гріна, власні значення енергії	8
	Разом	58

10. Методи навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни «Операторні методи квантової теорії» застосовують такі методи навчання:

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

11. Методи контролю

Контроль засвоєння матеріалу включає поточний контроль (підсумкове тестування за двома змістовими модулями, перший — 12 балів, другий — 8 балів), оцінку роботи на лабораторних заняттях (10 балів), оцінку розширеної доповіді за тематикою курсу (20 балів) — разом за семестр 50 балів. Заліковий бал у семестрі дорівнює семестровій оцінці, помноженій на 2. Сумарна оцінка, таким чином, виставляється за 100-бальною шкалою.

12. 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	T3			
12	8	10	20	50x2=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>		

13. Методичне забезпечення

1. Блажиевський Л. Ф. Операторні методи квантової теорії. Львів, ЛДУ, 1993.

14. Рекомендована література

Базова

1. Блажиевський Л. Ф. Операторні методи квантової теорії. Львів, ЛДУ, 1993.
2. Вакарчук І. О. Квантова механіка. Львів, 2007.

Допоміжна

1. Фейнман Р., Хібс А. Квантовая механика и интегралы по траекториям, 1968.

15. Інформаційні ресурси

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