

1. Опис навчальної дисципліни
(Витяг з робочої програми навчальної дисципліни
“ВИБРАНІ РОЗДІЛИ СУЧАСНОГО ПРИРОДОЗНАВСТВА”)

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 1.5	галузь знань 0402 Фізико-математичні науки	Нормативна
Модулів – 2	Напрямок підготовки 8.080102 Статистика	<i>Рік підготовки:</i> 5-й
Змістових модулів – 2		<i>Семестр</i> 9-й
Загальна кількість годин – 56		<i>Лекції</i> 32 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	<i>Практичні, семінарські</i> —
		<i>Лабораторні</i> —
		<i>Самостійна робота</i> 24 год.
		<i>Вид контролю: залік</i>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою даного курсу є ознайомити студентів з сучасними галузями фізики, а саме основами квантової механіки та її прикладними аспектами: парадокси квантової механіки та її філософська інтерпретація, квантова криптографія, квантові обчислення.

Завдання: навчити студентів правильно використовувати математичні квантової механіки.

В результаті вивчення даного курсу студент повинен:

знати основні поняття та рівняння предмету викладені у програмі курсу.

вміти застосовувати методи, викладені в курсі.

Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких розділів математики: математичний аналіз, лінійна алгебра.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Основи квантової механіки

Тема 1. Основи квантової механіки

1. Вступ. Історія фізичних уявлень про світ та їх суть.
2. Квантова механіка та експерименти, що лежать в її основі.
3. Принцип суперпозиції.
4. Вимір. Парадокс з котом Шредінгера та другом Вігнера.
5. Рівняння Шредінгера та еволюція квантової системи.
6. Ермітові оператори та їх властивості.
7. Поняття про спіні, оператори спіну $\frac{1}{2}$ та їх вимір.
8. Підсумкова лекція: математичний формалізм квантової механіки.

Змістовий модуль 2. Прикладні аспекти

Тема 2. Прикладні аспекти

1. Теорема про не клонування. Квантова криптографія
2. ЕПР пара. Порівняння з класичною ситуацією.
3. Квантова телепортація
4. Квантові обчислення. Алгоритм Дойча
5. Алгоритм перетворення Фур'є
6. Алгоритм Гровера
7. Вимірювання без взаємодії
8. Підсумкова лекція: перспективи квантової механіки.

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						
<i>Змістовий модуль 1. Основи квантової механіки</i>						
Тема 1. Основи квантової механіки	28	16				12
<i>Разом – зм. модуль 1</i>	28	16				12
<i>Змістовий модуль 2. Прикладні аспекти</i>						
Тема 2. Прикладні аспекти	28	16				12
<i>Разом – зм. модуль 2</i>	28	16				12
Усього годин	56	32				24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Парадокс з котом Шредінгера та другом Вігнера.	4
2	Ермітові оператори та їх властивості.	4
3	Теорема про не клонування. Квантова криптографія	4
4	ЕПР пара. Квантова телепортація	4
5	Квантові обчислення. Алгоритм Дойча	4
6	Вимірювання без взаємодії	4
	Разом	24

10. Методи контролю

Контроль засвоєння матеріалу включає поточний контроль — два змістові модулі, (25 + 25= 50 балів), — разом за семестр 50 балів, залікову бесіду (50 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		Залік	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
T1	T2		
25	25	50	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. Рекомендована література

Базова

1. *І. О. Вакарчук*, Квантова механіка. Львів, 2008. 847 с.
2. *М. Б. Менский*, Квантовые измерения и декогеренция. Москва: Физматлит, 2001. 232 с.
3. *Т. Крохмальський*, Квантові комп'ютери: Основи й алгоритми (короткий огляд). Журнал фізичних досліджень **8**, 1 (2004).

Допоміжна

4. *М. Рид, Б. Саймон*, Методы современной математической физики. Т. 1, 2. Москва: Мир, 1978.
5. *F. A. Wolf*, Taking the Quantum Leap. San Francisco: Harper & Row, 1981. 255 p.

14. Інформаційні ресурси

1. www.wikipedia.org
2. www.qubit.org