

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет/інститут фізико-технічний

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Квантова механіка**

Освітня програма **Середня освіта (Фізика)**

Спеціальність **014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)**

Спеціалізація **014.08 Середня освіта (Фізика)**

Галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 3 від “19” жовтня 2020 р.

## **ЗМІСТ**

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Квантова механіка
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень освіти
<b>Викладач (-і)</b>	Лоп'яно Михайло Антонович
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-82
<b>E-mail викладача</b>	Mikhaylo.lopyanko@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Очна
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Квантова механіка» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітнього рівня «бакалавр» спеціальності «Середня освіта (Фізика)». Курс передбачає одержання і застосування студентом знань основних принципів і законів квантової механіки. Курс служить основою вивчення багатьох інших розділів фізики..</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Мета:</b> вивчення студентами фізичних ідей та принципів квантової механіки та їх застосувань у прикладній фізиці, формування наукового світогляду про сучасну картину світу.</p> <p><b>Завдання:</b> розуміння квантових ідей та необхідності їх застосувань у мікросвіті та фізиці конденсованих станів, включаючи актуальні області фізики наносистем. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</p> <p><b>знати :</b> загальні положення і математичний апарат квантової теорії та її результати в атомній, ядерній, молекулярній фізиці, квантовій фізиці твердого тіла, можливості застосувань в різноманітних областях (хімії, біології, астрофізики).</p> <p><b>вміти :</b> використовувати квантові ідеї та принципи в типових задачах прикладної фізики та хімії, застосовувати математичний апарат квантової механіки при розв'язуванні завдань курсових, дипломних робіт та науково-дослідних робіт кафедри.</p>	
<b>4. Компетентності</b>	
<p>ПК. Здатність розв'язувати задачі різного рівня складності та практичні проблеми в галузі фізики, освіти і педагогіки, в цілому, та дидактики фізики, зокрема, при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів фізики та педагогіки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>ЗК.3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК.6. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК.8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК.9. Прагнення до збереження навколишнього середовища та застосування енергозберігаючих технологій.</p> <p>ЗК.10. Здатність до аналізу та синтезу.</p> <p>ФК.1. Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.</p> <p>ФК.3. Здатність професійно орієнтуватися в сучасних проблемах фізики і новітніх фізичних методах досліджень і наукових технологій.</p> <p>ФК.4. Здатність правильно використовувати набуті знання і навички у викладацькій діяльності та при роботі у науково-дослідних лабораторіях.</p> <p>ФК.5. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати розв'язки навчально-методичних та наукових проблем на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо в їх більш та менш важливих аспектах</p> <p>ФК.8. Здатність вільно володіти розділами фізики, необхідними для розв'язання науково-інноваційних задач і використовувати результати наукових досліджень та педагогічних досягнень в інноваційній та інноваційно-педагогічній діяльності.</p>	
<b>5. Результати навчання</b>	

ПРН.1. Знає та розуміє основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження фізики та методика її навчання; місце і зв'язки в системі наук, етапи розвитку.

ПРН.2. Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.

ПРН.4. Знає, розуміє і демонструє здатність реалізовувати теоретичні й методичні засади навчання фізики для виконання освітньої програми в базовій середній школі.

ПРН.6. Користується математичним апаратом фізики, застосовує математичні та чисельні методи, що використовуються в курсі фізики базової середньої школи.

ПРН.10. Знає і розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.

**6. Організація навчання курсу**

Обсяг курсу	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	50 год.
семінарські заняття / практичні / лабораторні	30 год.
самостійна робота	100 год.

Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
VII	Середня освіта (Фізика)	4	Нормативний

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Тема 1.</b> Основні положення квантової теорії і нерелятивістське наближення.	лекція/	1 - 9	2 год.		За розкл.
<b>Тема 2.</b> Динамічні змінні в квантовій теорії.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 3.</b> Елементи теорії представлень.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	4 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 4.</b> Зміна векторів стану з часом.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 1 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 5.</b> Чисті і змішані стани.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 6.</b> Деякі застосування квантової теорії.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	2 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 7.</b> Загальна теорія моментів	лекція/ практичне заняття	1 - 9	4 год./ 1 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 8.</b> Наближені методи квантової теорії.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	2 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 9.</b> Пружне розсіяння частинок.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 1 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 10.</b> Теорія випромінювання.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	2 год./ 1 год.	1-5 балів	За розкл.

<b>Тема 11.</b> Обмеженість нерелятивістської квантової теорії, необхідність врахування релятивістських ефектів.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 12.</b> Рівняння Дірака.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 13.</b> Перехід до рівняння Паулі. <b>Контрольна робота:</b>	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 2 год. (контрольна робота)	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 14.</b> Нормальний і аномальний ефекти Заємана. Ефект Пашена-Бака.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	2 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 15.</b> Тотожні частинки.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 16.</b> Принцип Паулі. Хвильові функції системи не взаємодіючих однакових частинок.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	2 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 17.</b> Теорія найпростіших молекул.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 2 год.	1-5 балів	За розкл.
<b>Тема 18.</b> Вторинне квантування.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3 год./ 2 год. (підсумковий тест)	1-10 балів	За розкл.

#### 7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (екзамен). Поточний контроль передбачає оцінювання контрольної роботи, усні відповіді на парі, та результати тестування студентів (50 балів). Підсумковий контроль здійснюється на основі складання іспиту (50 балів).
Вимоги до письмової роботи	Мають бути представлені рисунки, вихідні дані: символічне і числове значення, у вигляді формул означення, закони і принципи, перетворення наведених формул. Обчислення результату із заданою точністю.
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності написаних контрольних робіт, результатів тестування по тематиці практичних занять.

#### 8. Політика курсу

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших. Заперечення слід

формулювати в коректній формі. Неприпустимими є підказування та списування під час здачі будь-яких робіт (проміжного контролю, модулів, екзамену тощо).

Кожен викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання контрольних робіт, тестових завдань. Все це гарантує високу ефективність навчального процесу і є обов'язковою для студентів.

#### **9. Рекомендована література**

##### **Базова**

1. Вакарчук І.О. Квантова механіка. Львів: ЛНУ 2004.
2. Юхновський І.Р. Основи квантової механіки. Київ : Либідь, 2002.
3. Глауберман А.Ю. Квантова механіка. Львів: ЛДУ, 1962.
4. Давыдов А.С. Квантовая механика. М.: Наука, 1973.
5. Соколов А.А., Тернов Н.М., Жуковский В.Н. Квантовая механика. М.: Наука, 1979.
6. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. М.: Наука, 1983.
7. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. М.: Наука, 1989.
8. Фок В.А. Начала квантовой механики. М.: Наука, 1976.
9. Дирак П.А. Принципы квантовой механики. М.: Наука, 1979.

**Викладач** \_\_\_\_\_