

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 бакалавра

Спеціальність 104 Фізика та астрономія

Галузь знань 10 природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 3 від 23 жовтня 2019 р.

ЗМІСТ

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

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Квантова механіка
Викладач (-і)	Лоп'яно Михайло Антонович
Контактний телефон викладача	0990063350; 0972577600
E-mail викладача	Mikhaylo.lopyanko@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	денна
Обсяг дисципліни	9 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	Згідно розкладу
2. Анотація до курсу	
Курс передбачає одержання і застосування студентом знань основних принципів і законів квантової механіки. Курс служить основою вивчення багатьох інших розділів фізики.	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета: вивчення студентами фізичних ідей та принципів квантової механіки та їх застосувань у прикладній фізиці, формування наукового світогляду про сучасну картину світу.</p> <p>Завдання: розуміння квантових ідей та необхідності їх застосувань у мікросвіті та фізиці конденсованих станів, включаючи актуальні області фізики наносистем.</p> <p>Студент повинен</p> <p>знати : 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>вміти : 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>	
4. Результати навчання (компетентності)	
<p><u>Інтегральна компетентність</u> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов</p> <p><u>Загальні компетентності</u> K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичній ситуаціях. K04. Здатність бути критичним і самокритичним. K05. Здатність приймати обґрунтовані рішення. K07. Навички здійснення безпечної діяльності. K08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. K10. Прагнення до збереження навколишнього середовища. K11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. K15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. K17. Здатність до пошуку, опрацювання та узагальнення професійної та науково-</p>	

технічної інформації, робити усні та письмові звіти, популяризувати сучасні фізичні концепції серед нефаківців.

Спеціальні (фахові) компетентності

K18. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

K19. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

K20. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

K21. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

K22. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

K24. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

K25. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.

K26. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

K28. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.

K29. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.

K30. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

K31. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

K32. Здатність застосовувати основні фізичні теорії і методи теоретичної фізики для опису фізичних законів і конкретних фізичних явищ.

K33. Здатність застосовувати здобуті фундаментальні знання при розробці нових наукових методик в новітніх промислових технологіях, зразках нової техніки і апаратури.

K34. Здатність сучасних уявлень про основні теоретичні чи експериментальні методи проведення наукового дослідження фізичних об'єктів та технологічного процесу їхнього створення.

K35. Здатність визначати оптимальні умови виконання експерименту для досягнення поставленої фізичної мети і формулювати технічні вимоги до компонентів експериментальної методики

K37. Здатність використовувати знання іноземної мови для вивчення наукової фізичної літератури та у професійному спілкуванні з іноземними колегами.

Очікувані програмні результати навчання

ПР01. Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної

фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПРО2. Знати і розуміти фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій, та методи дослідження властивостей речовин і матеріалів.

ПРО3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	46
практичні	44
самостійна робота	180

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний/ вибірковий
7	104 Фізика та астрономія	4	Обов'язкова дисципліна

Тематика курсу

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

Тема 10. Теорія випромінювання.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	2/ 3		За розкл.
Тема 11. Обмеженість нерелятивістської квантової теорії, необхідність врахування релятивістських ефектів.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3/ 2		За розкл.
Тема 12. Рівняння Дірака.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3/ 3		За розкл.
Тема 13. Перехід до рівняння Паулі.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3/ 3		За розкл.
Тема 14. Нормальний і аномальний ефекти Засмана. ефект Пашена-Бака.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	2/ 2		За розкл.
Тема 15. Тотожні частинки.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3/ 2		За розкл.
Тема 16. Принцип Паулі. Хвильові функції системи невзаємодіючих однакових частинок.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	2/ 2		За розкл.
Тема 17. Теорія найпростіших молекул.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3/ 2		За розкл.
Тема 18. Вторинне квантування.	лекція/ практичне заняття	1 - 9	3/ 2		За розкл.

6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Колоквіум. Контрольне опитування.
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	Набрати 50 б. поточного контролю.

7. Політика курсу

Завдання курсу передбачає одержання і застосування студентом знань основних принципів і законів квантової фізики. Курс служить основою вивчення багатьох інших розділів фізики.

В курсі передбачається виконання практичних робіт та розв'язування задач.

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)

8. Рекомендована література

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 _____ Лоп'янок М.А.