

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Факультет фізико-технічний

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи квантової теорії в фізиці наносистем

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень вищої освіти

Освітня програма «Комп'ютерна фізика»

Спеціальність 104 Фізика та астрономія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 26 серпня 2023 р.

Івано-Франківськ – 2023 рік

| 1. Загальна інформація | |
|---|--|
| Назва дисципліни | Методи квантової теорії у фізиці наносистем |
| Викладач (-і) | Салій Ярослав Петрович |
| Контактний телефон викладача | 59-60-82 |
| Е-mail викладача | Yaroslav.saliy@pnu.edu.ua |
| Формат дисципліни | Очний/заочний |
| Обсяг дисципліни | <u>3</u> кредити ЄКТС, <u>90</u> год. |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://d-learn.pnu.edu.ua/ |
| Консультації | Згідно з графіком консультацій |
| 2. Анотація до навчальної дисципліни | |
| <u>Предметом</u> вивчення навчальної дисципліни є основні фізичні ідеї і принципи квантової теорії систем багатьох частинок . | |
| 3. Мета та цілі навчальної дисципліни | |
| <p><u>Метою</u> є поглиблення знань з теоретичної фізики на рівні підготовки магістрів спеціальностей «Фізика та астрономія»</p> <p><u>Основними цілями</u> вивчення дисципліни є навчити слухача з множини проблем вибрати найпростіші, розв'язки яких дозволять виробити концепції, що допускають узагальнення.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:</p> <p><u>знати:</u> основні методи сучасної квантової теорії системи багатьох частинок, їх можливості та межі застосування; поняття локальної густини частинок та її флуктуації</p> <p><u>вміти:</u> розраховувати основні просторові і енергетичні характеристики потенціальних ями і бар'єру; досліджувати фазові переходи на прикладі простої моделі.</p> | |
| 4. Програмні компетентності та результати навчання | |
| <p><u>Спеціальні (фахові компетентності - СК):</u></p> <p>ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій і методів фізики, математики інженерії.</p> <p>ЗК01. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗЛ09. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>СК02. Здатність використовувати комплекс наукових знань з фізики у поєднанні із необхідним математичним апаратом для пояснення явищ природи, розуміння</p> | |

сучасної природничо-наукової картини світу.

СК04. Здатність комунікувати з колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень

СК05. Здатність сприймати нові знання в області фізики та інтегрувати їх із уже наявними.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Використовувати передові концептуальні та методологічні знання з фізики на межі предметних галузей, зокрема, електроніки, а також універсальні дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань, їх використання у власних дослідженнях та викладацькій практиці.

ПРН04. Обирати та використовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.

ПРН09. Відшукувати інформацію і дані для розв'язання фізики та нанотехнологій, розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни у закладах вищої освіти. Володіти навичками етичної поведінки в інформаційно-комунікаційному середовищі.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

| Вид заняття | Загальна кількість годин |
|-------------------------|--------------------------|
| лекції | 14 |
| практичні / лабораторні | 16 |
| самостійна робота | 60 |

Ознаки навчальної дисципліни

| Семестр | Спеціальність | Курс (рік навчання) | Нормативний /вибірковий |
|---------|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1 | 104 Фізика та астрономія | 1 | вибірковий |

Тематика навчальної дисципліни

| Тема | кількість год. | | |
|---------------------------|----------------|-----------|-----------|
| | лекції | практичні | сам. роб. |
| Тема 1. Класичні системи. | 2 | 2 | 8 |

| | | | |
|--|----|----|----|
| Тема 2. Квантові системи. | 4 | 6 | 20 |
| Тема 3. Нелінійні флюктуації. | 4 | 4 | 16 |
| Тема 4. Потенціали міжчастинкових взаємодій. | 4 | 4 | 16 |
| ЗАГ.: | 14 | 16 | 60 |

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

| | |
|---|--|
| Загальна система оцінювання навчальної дисципліни | Для перевірки знань, умінь і навичок аспірантів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (екзамен). Поточний контроль передбачає оцінювання контрольних робіт аспірантів, усні відповіді на парі, результати тестування (50 балів). Підсумковий контроль здійснюється на основі складання іспиту (50 балів). |
| Семінарські заняття | |
| Умови допуску до підсумкового контролю | Студент допускається до підсумкового контролю за наявності результатів поточного контролю та тестування по тематиці практичних занять (50 балів). |
| Підсумковий контроль | Форма підсумкового контролю залік |

7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи: контрольні роботи, домашні завдання, реферати самостійно опрацьованого матеріалу.

Академічна доброчесність: Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Положення 1 [Положення](#) та [Кодексу](#) честі.

Відвідування занять заохочується, пропущені заняття відпрацьовуються індивідуально.

Неформальна освіта: допускається, після підтвердження результатів на практичних заняттях.

8. Рекомендована література

1. І.О. Вакарчук. Вступ до проблеми багатьох тіл. Львів, ЛНУ, 1999.
2. І.О. Вакарчук. Квантова механіка. Львів, ЛНУ, 1998.
3. М.А. Рувінський, Б.К. Остафійчук, М.О. Галушак, Д.М. Фреїк, М.М. Яцура. Курс загальної фізики. Квантова фізика атомів, молекул і конденсованих середовищ. Київ- Івано-Франківськ, 1998.
4. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. Львів. 2009.

Інформаційні ресурси

1. <http://lib.pu.if.ua/> – наукова бібліотека Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
2. <http://www.nbuv.gov.ua/> – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського.
3. <https://d-learn.pro/> – система дистанційного навчання Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Викладач Салій Я.П., професор кафедри фізики і хімії твердого тіла.