

Затверджено на засіданні кафедри
 протокол №2 від 20.09.2021 р.

Завідувач кафедри



доц. Сахнюк В.Є.

СИЛАБУС

ФІЗИКА КОНДЕНСОВАНОГО СТАНУ

I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	10 Природничі науки, 105 Прикладна фізика та наноматеріали, Прикладна фізика магістр	Нормативна
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання <u>1</u>
ІНДЗ: <u>немає</u>		Семестр <u>2-ий</u>
		Лекції <u>34</u> год.
		Практичні (семінари) <u>18</u> год.
		Самостійна робота <u>88</u> год.
		Консультації <u>10</u> год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання	українська	

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові

Сахнюк Василь Євгенович

Науковий ступінь

кандидат фізико-математичних наук

Вчене звання

доцент

Посада

завідувач кафедри, доцент

e-mail

sve2008@ukr.net

Дні занять (*посилання на електронний розклад*)

194.44.187.20

III. Опис дисципліни

Анотація курсу.

З єдиної точки зору розглядаються загальна концепція квазічастинок у фізиці конденсованого стану речовини, що дозволяє оцінювати збудження ансамблів сильно взаємодіючих частинок слабо неідеальним газом елементарних збуджень, і її різні застосування. Під час вивчення цього курсу студенти опановують основні методи, що використовуються при теоретичному описі різних фізичних явищ в конденсованих середовищах. Одержані знання використовуються при вивченні таких розділів фундаментальної і прикладної фізики, як надпровідність, фізика наносистем, фізика нових матеріалів.

Мета і завдання навчальної дисципліни.

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізика конденсованого стану» є формування навиків опису конденсованого стану речовини спираючись на концепцію квазічастинок та застосування їх для дослідження властивостей надпровідників, напівпровідників та наносистем.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- вивчення ролі структурних одиниць в формуванні конденсованих середовищ та дослідження їх просторових та енергетичних конфігурацій;
- дослідження збуджених станів в надпровідниках, напівпровідниках та наносистемах спираючись на концепцію квазічастинок.

Результати навчання (компетентності).

Процес вивчення дисципліни сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей:

Інтегральна компетентність

Здатність самостійно ставити та розв'язувати на інноваційному рівні наукові та науково-технічні задачі в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК11. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК1. Здатність виконувати аналіз спеціальної літератури, формулювати постановку наукової або науково-технічної задачі, обирати методи та методики, складати програми наукових досліджень та науково-технічних розробок у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

ФК4. Здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

Програмні результати навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни згідно з ОПП у студентів очікуються наступні програмні результати навчання:

ПРН01. Використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач.

ПРН04. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем.

1. Структура навчальної дисципліни.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Сам. Роб.	Конс.	*Форма конт./ Бали
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Структура речовини та її енергетичні характеристики.						
Тема 1. Структурні одиниці речовини. Роль структурних одиниць в формуванні конденсованих середовищ.	11	2		8	1	РЗ,ДС
Тема 2. Збуджений стан атома. Гібридизація атомних орбіталей.	13	2	2	8	1	РЗ,ДС
Тема 3. Багатоатомні частинки, метод молекулярних орбіталей. σ , π та δ - орбіталі.	13	2	2	8	1	РЗ,ДС
Тема 4. Побудова енергетичних діаграм молекулярних орбіталей методом молекулярних орбіталей та методом валентних зв'язків.	15	4	2	8	1	РЗ,ДС
Тема 5. Властивості молекул та сили взаємодії між ними.	15	4	2	8	1	РЗ,ДС
Разом за модулем 1	67	14	8	40	5	20
Види підсумкових робіт						Бал
МКР						30
Усього						50
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Квазічастинки.						
Тема 6. Квазічастинки в конденсованих середовищах та їх характеристика.	13	2	2	8	1	РЗ,ДС
Тема 7. Квазічастинки в надпровідниках.	17	4	2	10	1	РЗ,ДС
Тема 8. Елементарні збудження в напівпровідниках.	17	4	2	10	1	РЗ,ДС
Тема 9. Квазічастинкові	17	4	2	10	1	РЗ,ДС

збудження в графені.						
Тема 10. Тунелювання електронів крізь потенціальні бар'єри в в графені. Парадокс Кляйна.	19	6	2	10	1	РЗ,ДС
Разом за модулем 2	83	20	10	48	5	20
Види підсумкових робіт						Бал
МКР						30
Усього						50

*Форма контролю: ДС – дискусія, РЗ – розв'язування задач, МКР – модульна контрольна робота.

IV. Політика оцінювання

Відвідування лекцій студентом не оцінюється. Однак, для засвоєння студентам рекомендується відвідувати лекційні заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для розв'язування задач на практичних заняттях, виконання домашніх завдань та завдань, що пропонуються на контрольних заходах. Відвідування практичних занять є обов'язковим. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Якщо у підсумку за результатами поточного оцінювання та модульних контрольних робіт студент набрав менше 75 балів, то здача заліку є обов'язкова, а бали за модульні контрольні роботи анулюються. Поточна оцінка (максимум 40 балів) формується за результатами роботи на практичних заняттях (максимум 10 балів за кожен змістовий модуль) та виконання індивідуальних завдань (максимум 10 балів за кожен змістовий модуль). Після завершення вивчення кожного змістового модуля студенти пишуть модульну контрольну роботу, яка оцінюється максимум в 30 балів.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 11 вересня 2020 року студентів можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Викладач та всі здобувачі, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись положень Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (https://ra.vnu.edu.ua/akademichna_dobrochesnist/kodeks_akademichnoi_dobrochesnosti/), і розуміють, що за його порушення несуть особисту відповідальність.

V. Підсумковий контроль

Залік проводиться в письмовій формі. Студенту пропонується одне теоретичне питання та одна задача. Кожне завдання оцінюється максимум в 30 балів, тому максимальний бал за залік становить 60 балів.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

VII. Рекомендована література

а) основна література:

1. Брандт Н. Б., Кульбачинский В. А. Квазичастицы в физике конденсированного состояния. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2005.
2. Болеста І.М. Фізика твердого тіла. Навчальний посібник. Львів: Видавн. Центр ЛНУ імені Івана Франка. 2003.
3. Займан Дж Принципы теории твердого тела. М.: Мир, 1974.
4. Халатников И.М. Теория сверхтекучести. М.: Наука, 1971.
5. Косевич А.М. Основы механики кристаллической решетки. М.: Наука, 1972.
6. Ашкфорт Н., Мермин Н. Физика твердого тела. М.: Мир, 1979.
7. Киттель Ч. Квантовая теория твердых тел. М.: Наука, 1967.
8. Николаев И.Н., Маймистов А.И. Сборник задач по курсу "Физика твердого тела". М.: МИФИ, 1990, 1998.

б) додаткова література:

1. Анималу Р. Квантовая кристаллическая теория твердых тел. М.: Мир, 1981.
2. Маделунг А.В. Теория твердого тела. М.: Наука, 1979.

Інтернет – ресурси

1. www.sci-lib.org
2. www.fizmatlit.narod.ru/webrary/zinenko/zinenko.htm
3. <http://arxiv.org>