

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ ІМ. М.М. БОГОЛЮБОВА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Директор Інституту теоретичної
фізики ім. М.М. Боголюбова
Національної академії наук України

А. Г. Загородній А. Г. Загородній

02 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БК 15. Нерівноважна статистична механіка для аспірантів

Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	104 Фізика та астрономія
Освітній рівень	доктор філософії
Освітньо-наукова програма	Теоретична фізика
Вид дисципліни	вибіркова
Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	екзамен

Викладач: Лев Богдан Іванович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробник: Лев Богдан Іванович, доктор фіз.-мат. наук, професор, чл.-кор. НАН України

ЗАТВЕРДЖЕНО



Директором Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова Національної академії наук

(Signature) (Загороднім А.Г.)
(прізвище та ініціали)

Протокол засідання Вченої ради № 1 від
« 5 » 02 2020 р.

Схвалено Науково - методичною комісією Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова Національної академії наук України.

Протокол від « 5 » 02 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії *(Signature)* (чл.-кор. НАН України Б.І. Лев)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« 5 » 02 2020 року

1. Навчальна дисципліна «Біофізика макромолекул» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем «**доктор філософії**» галузі знань «природничі науки», спеціальності фізика та астрономія (104) Дана дисципліна є нормативною за спеціальністю «фізика та астрономія».

Викладається у 1 семестрі в обсязі 120 год. (4 кредити ECTS), зокрема: лекції - 48 год., лабораторні роботи - 0 год., самостійна робота - 67 год. У курсі передбачено 3 змістових модулів і 3 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна **екзаменом**.

Мета дисципліни: надати базові знання про фізичну кінетику як мікроскопічну теорію процесів в статистично нерівноважних системах.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основи техніки функціонального інтегралу в квантовій теорії поля та статистичній механіці, основні поняття фізики квантових систем багатьох частинок та статистичної фізики.
2. Вміти застосовувати набуті раніше знання з курсів фізики конденсованого стану, статистичної фізики ґраткових систем та систем багатьох частинок для розв'язку практичних задач.
3. Володіти елементарними навичками обчислень з курсу квантовій теорії поля та статистичній фізиці, самостійного використання та вивчення літератури по статистичній фізиці і фізиці конденсованих середовищ

3. Анотація навчальної дисципліни: Курс лекцій присвячено вивченню кінетичних властивостей конденсованих середовищ, які пов'язані з характером мікроскопічних взаємодій. Предметом лекцій буде ознайомлення з мікроскопічною теорією процесів в нерівноважних системах. Основна увага буде зосереджена на кінетичній теорії газів, плазми, колоїдів, рідких кристалів, діелектриків та металів. Особливу увагу буде приділено теорії дифузії як в звичайному так і в енергетичному просторі, а також розглянуто кінетику фазових переходів.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. Ознайомити студентів з основними принципами кінетичної теорії.
2. Опанувати принципи кінетичної теорії газів.
3. Опанувати принципи побудови теорії дифузії.
4. Навчити студентів розв'язувати задачі, направлені на засвоєння і поглиблення розуміння нерівноважних процесів.
5. Дати відповідні знання з кінетики фазових переходів.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)
Код	Результат навчання		
1.1	<i>Знати: Принципи побудови кінетичної теорії газів, плазми, колоїдів.</i>	<i>Лекції</i>	<i>Усні відповіді, домашня робота</i>
1.2	<i>Знати: Динамічне обґрунтування кінетичних рівнянь.</i>	<i>Лекції</i>	<i>Усні відповіді, домашня робота</i>
2.1	<i>Вміти: Розв'язувати задачі для поглибленого розуміння фізичних процесів</i>	<i>Практичні заняття</i>	<i>Контрольна робота</i>
2.2	<i>Вміти: Розв'язувати задачі дифузійного наближення</i>	<i>Практичні заняття</i>	<i>Контрольна робота</i>

6. Схема формування оцінки.

6.1 Форми оцінювання студентів:

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1, 2, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) - теми 3, 4, у змістовий модуль 3 (ЗМ3) – теми 5 і 6. Обов'язковим для допуску до екзамену є отримання мінімальної кількості балів з кожного колоквиуму та з контрольної роботи ($0,6 \cdot R$, де R – відповідна шкала вимірювання).

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Підготовлена усна доповідь за темою лекції	-	-	-	-	-	-
Розв'язування задач біля дошки	0	10	0	10	0	10
Колоквиум 1	9	15	—	—	—	—
Колоквиум 2	—	—	9	15	—	—
Контрольна робота	—	—	—	—	9	15

Аспіранти, які набрали сумарно меншу кількість балів, ніж *критично-розрахунковий мінімум у 9 балів за кожен модульну контрольну роботу*, для одержання екзамену обов'язково необхідно перескласти відповідну модульну контрольну з належним рівнем знань.

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Екзамен	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	9	9	9	9	60
Максимум	25	25	25	25	100

6.2 Організація оцінювання:

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою, яка складається із 3 змістових модулів. Система оцінювання знань включає поточний, модульний та семестровий контроль знань. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Форми поточного контролю: оцінювання виконання домашніх робіт, усних відповідей та контрольних робіт, виконаних студентами під час практичних занять.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90–100
Добре / Good	75–89
Задовільно / Satisfactory	60–74
Незадовільно / Fail	0–59
Зараховано / Passed	60–100
Не зараховано / Fail	0–59

7. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних та практичних занять

Загальний обсяг **120 год.**, в тому числі:

Лекцій — **48 год.**

Консультації — **год.**

Екзамен — **1 год.**

Самостійної роботи (поза аудиторної) — **67 год.**

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин			
		лекції	семінари	С/Р	Інші форми контр.
Змістовий модуль 1 <i>Принципи структурної організації нуклеїнових кислот</i>					
1	Тема 1. Функція розподілу. Принцип детальної рівноваги	8	0	10	
2	Тема 2. Кінетичне рівняння Больцманпа	8	0	17	
<i>Колоквіум 1</i>					1
Змістовий модуль 2 <i>Принципи структурної організації білків та основи їх біологічного функціонування</i>					
3	Тема 3. Віріальний розклад. Флуктуації функції розподілу	8	0	10	
4	Тема 4. Дифузійне наближення. Рівняння Фоккера-Планка	8	0	10	
<i>Колоквіум 2</i>					1
Змістовий модуль 3 <i>Фізичні моделі структури та динаміки біологічних макромолекул</i>					
5	Тема 3. Плазма. Діелектрики. Метали	8	0	10	
6	Тема 4. Кінетика фазових переходів.	8	0	10	
<i>Контрольна робота</i>					2
<i>Екзамен</i>					1
ВСЬОГО		48	0	67	5

8. Рекомендовані джерела:

Загальні підручники з фізичної кінетики

1. Е. М. Ліфшиц, Л. П. Пітаєвський. Фізична кінетика. М.: Наука. 1988 р.
2. Р. Бадеску, Рівноважна та нерівноважна статистична механіка М.: Мир. – 1978р.
3. Керзон Хуанг, Статистична фізик. – М.: Мир. – 1966р.
4. Н.Г. Ван Кампен Стохастичні процеси в фізиці і хімії. М. Вища школа – 1990р
5. В.Г. Покровський, В. М. Паташинський, Флуктуаційна теорія фазових переходів. М.Наука, 1983 р
6. В. Хорстхемке, Р Лефевр. Індуковані шумом фазові переходи, М. Мир, 1987р.

Допоміжна література

7. V.Lev and A. Zagorodny, Application of field theory method in statistical physics nonequilibrium systems, Word Scientific, 2021
8. Ю.Л. Клімонтович, Статистична теорія відкритих систем, М. Янус 2002р.

З усіма питаннями можна звертатись до викладача на електронну пошту

bilev@bitp.kiev.ua