

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук


Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ
“09” серпня 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ТЕРМОДИНАМІКА Й СТАТИСТИЧНА ФІЗИКА
обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Фізика та астрономія»

Спеціальність 104 Фізика та астрономія

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська

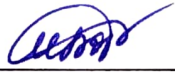
Робоча програма навчальної дисципліни «ТЕРМОДИНАМІКА Й СТАТИСТИЧНА ФІЗИКА» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Фізика та астрономія за спеціальністю 104 - Фізика та астрономія галузі знань 10 - Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 7 від «30» червня 2021 року).

Розробник: Войцехівська Оксана Миколаївна, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Викладач: Войцехівська Оксана Миколаївна, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Погоджено з гарантом ОПП і затверджено на засіданні кафедри
інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

Протокол № 1 від “ 08 ” серпня 2024 року

Завідувачка кафедри ІТКФ  Борча М.Д.

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “ 09 ” серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІФТКН  Козарський І.П.

© Войцехівська О.М., 2024 рік

© ЧНУ, 2024 рік

Пояснювальна записка

Метою навчальної дисципліни “Термодинаміка й статистична фізика” є вивчення понятійного апарату статистичної фізики та оволодіння основними закономірностями аналізу процесів у макроскопічних системах, що перебувають у стані термодинамічної рівноваги.

Завданням вивчення навчальної дисципліни “Термодинаміка й статистична фізика” є засвоєння здобувачами освіти законів статистичної фізики та термодинаміки, а також різних способів розв’язування практичних задач відповідними теоретичними методами.

Пререквізити: курси вищої математики: “Аналітична геометрія, вища алгебра, математичний аналіз, диференціальне рівняння”, “Основи векторного і тензорного аналізу”, “Механіка” “Молекулярна фізика” “Атомна фізика” “Квантова механіка”.

Постреквізити: спеціалізовані курси вибіркової компоненти .

Результати навчання:

знати: загальний математичний апарат статистичної фізики; способи та методи його використання для розв’язування задач. Студенти повинні мати чіткі уявлення про фізичну природу явищ у макросистемах, що перебувають у стані термодинамічної рівноваги.

вміти: застосовувати основні положення статистичної фізики для встановлення, тлумачення, пояснення і класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів у макросистемах, застосовувати базові навички проведення теоретичних наукових досліджень у макросистемах, що перебувають у стані термодинамічної рівноваги.

Програмні результати навчання:

ПРН1. 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 і класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв’язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та астрономії.

ПРН3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПРН8. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

ПРН13. Розуміти зв’язок фізики та астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об’єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.

ПРН15. Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних і астрономічних явищ, наукових досліджень та процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров’я людини.

ПРН17. Знати і розуміти роль і місце фізики, астрономії та інших природничих наук у загальній системі знань про природу та суспільство, у розвитку техніки й технологій та у формуванні сучасного наукового світогляду.

ПРН22. Розуміти значення фізичних досліджень для забезпечення сталого розвитку суспільства.

ПРН23. Розуміти історію та закономірності розвитку фізики та астрономії.

ПРН24. Розуміти місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.

Фахові компетентності.

ІК Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та астрономії і характеризується комплексністю та

невизначеністю умов..

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

ФК7. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

ФК9. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

ФК10. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

ФК13. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни Загальна інформація

Термодинаміка й статистична фізика												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна (повна та скорочена форма)	4	8	6	180	3	60	24			96		екзамен

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Макроскопічна система та її параметри.		2				3
Тема 2. Мікроскопічне визначення стану системи. Фазовий простір.		2	4			4
Тема 3. Основне завдання статистичної фізики. Функція розподілу системи.		2				3
Тема 4. Теорема Ліувілля. Роль енергії у визначенні функції розподілу системи.		2	2			4
Тема 5. Мікроканонічний розподіл системи. Ергодічна гіпотеза.		2	2			3
Тема 6. Канонічний розподіл Гіббса та його аналіз.		2	2			3

Тема 7. Взаємозамінність мікроканонічного та канонічного розподілів.		2				3
Тема 8. Флуктуації адитивних величин для макроскопічних систем.		2				3
Тема 9. Великий канонічний розподіл та його властивості.		4				6
Тема 10. Функції розподілу за мікростанами у квазікласичному наближенні.		2	2			
Тема 11. Поняття ентропії системи. Закон зростання ентропії.		2				3
Разом за ЗМ1		24	12			35
Змістовий модуль 2.						
Тема 12 Термодинамічні параметри системи та середні значення.		2				4
Тема 13 Вільна енергія системи.		2	2			4
Тема 14. Перший принцип термодинаміки. Поняття теплоємності системи.		2				4
Тема 15. Поняття теплоємності системи.		2				4
Тема 16. Другий принцип термодинаміки рівноважних процесів.		2	2			4
Тема 17. Термодинаміка ідеального газу.		2				4
Тема 18. Другий принцип термодинаміки нерівноважних процесів.		2				4
Тема 19. Третій принцип термодинаміки.		2	2			4
Тема 20. Характеристичні функції		2	4			6
Разом за ЗМ2		18	10			34
Змістовий модуль 3.						
Тема 21. Поняття класичного та ідеального газів.		2				3
Тема 22. Розподіл Максвелла.		2				4
Тема 23. Розподіл Максвелла-Больцмана.		2	2			4
Тема 24. Квантові особливості мікрооб'єктів та визначення мікростану системи.		2				4
Тема 25. Основні співвідношення квантової статистичної фізики..		2				4
Тема 26. Розподіл Фермі-Дірака		4				4
Тема 27. Розподіл Бозе-Ейнштейна		4				4
Разом за ЗМ3		18	2			27
Усього годин		60	24			

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Макроскопічна система та її параметри.	2
2	Мікроскопічне визначення стану системи. Фазовий простір.	2
3	Основне завдання статистичної фізики. Функція розподілу системи.	2
4	Теорема Ліувілля. Роль енергії у визначенні функції розподілу системи.	2
5	Мікроканонічний розподіл системи. Ергодична гіпотеза.	2
6	Канонічний розподіл Гіббса та його аналіз.	2
7	Взаємозамінність мікроканонічного та канонічного розподілів.	2
8	Флуктуації адитивних величин для макроскопічних систем.	2
9	Великий канонічний розподіл та його властивості.	4
10	Функції розподілу за мікростанами у квазікласичному наближенні.	2
11	Поняття ентропії системи. Закон зростання ентропії.	2
12	Термодинамічні параметри системи та середні значення.	2
13	Вільна енергія системи.	2
14	Перший принцип термодинаміки. Поняття теплоємності системи.	2
15	Поняття теплоємності системи.	2
16	Другий принцип термодинаміки рівноважних процесів.	2
17	Термодинаміка ідеального газу.	2
18	Другий принцип термодинаміки нерівноважних процесів.	2
19	Третій принцип термодинаміки.	2
20	Характеристичні функції	2
21	Поняття класичного та ідеального газів.	2
22	Розподіл Максвелла.	2
23	Розподіл Максвелла-Больцмана.	2
24	Квантові особливості мікрооб'єктів та визначення мікростану системи.	2
25	Основні співвідношення квантової статистичної фізики..	2
26	Розподіл Фермі-Дірака та його властивості.	4
27	Розподіл Бозе-Ейнштейна та його властивості.	4

Тематика практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Мікроскопічне визначення стану системи. Фазовий простір.	4
2	Теорема Ліувілля.	2
3	Мікроканонічний розподіл системи. Ергодична гіпотеза.	2
4	Канонічний розподіл Гіббса та його аналіз.	2
5	Функції розподілу за мікростанами у квазікласичному наближенні.	2
6	Вільна енергія системи.	2
7	Другий принцип термодинаміки рівноважних процесів.	2
8	Третій принцип термодинаміки рівноважних процесів.	2
9	Характеристичні функції	4
10	Розподіл Максвелла-Больцмана.	2

Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	
1	Макроскопічна система та її параметри.	3
2	Мікроскопічне визначення стану системи. Фазовий простір.	4
3	Основне завдання статистичної фізики. Функція розподілу системи.	3
4	Теорема Ліувілля. Роль енергії у визначенні функції розподілу системи.	4
5	Мікроканонічний розподіл системи. Ергодічна гіпотеза.	3
6	Канонічний розподіл Гіббса та його аналіз.	3
7	Взаємозамінність мікроканонічного та канонічного розподілів.	3
8	Флуктуації адитивних величин для макроскопічних систем.	3
9	Великий канонічний розподіл та його властивості.	6
10	Функції розподілу за мікростанами у квазікласичному наближенні.	
11	Поняття ентропії системи. Закон зростання ентропії.	3
12	Термодинамічні параметри системи та середні значення.	4
13	Вільна енергія системи.	4
14	Перший принцип термодинаміки. Поняття теплоємності системи.	4
15	Поняття теплоємності системи.	4
16	Другий принцип термодинаміки рівноважних процесів.	4
17	Термодинаміка ідеального газу.	4
18	Другий принцип термодинаміки нерівноважних процесів.	4
19	Третій принцип термодинаміки.	4
20	Характеристичні функції	6
21	Поняття класичного та ідеального газів.	3
22	Розподіл Максвелла.	4
23	Розподіл Максвелла-Больцмана.	4
24	Квантові особливості мікрооб'єктів та визначення мікростану системи.	4
25	Основні співвідношення квантової статистичної фізики..	4
26	Розподіл Фермі-Дірака	4
27	Розподіл Бозе-Ейнштейна	4

Примітка: контроль виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання проводиться в рамках поточного модульного контролю. Бали за цю роботу входять у загальну кількість балів за конкретний модуль.

Методи та освітні технології навчання

1. Лекції: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний метод та метод проблемного викладення.
2. Практичні заняття: розв'язуванням задач дослідницький, репродуктивний метод.
3. Самостійна робота: самонавчання, дослідницький метод.

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів у процесі вивчення дисципліни

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- усне опитування ;
- перевірка розв'язаних задач під час практичних занять;
- перевірка домашніх завдань.

Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю: усні відповіді на контрольні запитання, самостійно виконані практичні завдання; презентації;

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Перелік питань для самоконтролю й контролю навчальних досягнень здобувачів освіти з навчальної дисципліни

1. Пояснити, що таке макроскопічна система та її параметри.
2. Пояснити, що таке стан термодинамічної рівноваги.
3. Пояснити, що таке внутрішні та зовнішні термодинамічні параметри системи.
4. Описати прості макроскопічні системи.
5. Описати поняття ідеального газу.
6. Пояснити поняття адитивних та інтенсивних параметрів системи.
7. Пояснити як визначаються середнє значення фізичної величини.
8. Пояснити поняття флуктуації фізичної величини.
9. Сформулювати основні постулати термодинаміки.
10. Пояснити, що таке квазістатичні і нестатичні процеси.
11. Пояснити поняття внутрішньої енергії системи.
12. Пояснити поняття роботи і теплоти, а також елементарної роботи.
13. Сформулювати мікроскопічне визначення стану системи.
14. Описати, що таке фазовий простір.
15. Обчислення середніх значень фізичних величин – основне завдання статистичної фізики.
16. Описати поняття функції розподілу системи.
17. Сформулювати теорему Ліувілля.
18. Пояснити роль енергії у визначенні функції розподілу.
19. Сформулювати, що таке мікроканонічний розподіл.
20. Сформулювати ергодичну гіпотезу і пояснити її фізичний зміст.
21. Пояснити, що означає поняття «система в термостаті».
22. Пояснити, що таке канонічний розподіл Гіббса.
23. Проаналізувати канонічний розподіл Гіббса. Поняття температури.
24. Пояснити як працює взаємозаміна мікроканонічного і канонічного розподілів.
25. Пояснити поняття ентропії, його фізичний зміст.
26. Пояснити фізичний зміст закону зростання ентропії.
27. Описати термодинамічні параметри як середні значення відповідних мікроскопічних величин.
28. Пояснити зміст параметра «узагальнена сила».
29. Пояснити зміст поняття вільної енергії системи.
30. Сформулювати перше начало термодинаміки.
31. Пояснити, що таке вічний двигун першого роду.
32. Сформулювати друге начало термодинаміки для квазістатичних процесів.
33. Проаналізувати рівність Клаузіуса.
34. Сформулювати друге начало термодинаміки для нестатичних процесів.
35. Сформулювати нерівність Клаузіуса та проаналізувати її зміст.
36. Описати вічний двигун другого роду.
37. Сформулювати, що таке цикл Карно.
38. Пояснити, що таке оборотні і необоротні процеси.
39. Проаналізувати характеристичні функції.
40. Пояснити поняття ентальпії
41. Пояснити, що таке система зі змінним числом частинок.
42. Пояснити зміст термодинамічного потенціалу.
43. Пояснити, що таке неадитивність ентропії ідеального газу.
44. Пояснити, що таке парадокс Гіббса.
45. Описати умову рівноваги ізольованої системи.
46. Описати розподіл Гіббса для системи зі змінним числом частинок.
47. Сформулювати теплову теорему Нернста (третє начало термодинаміки).
48. Описати розподіл Максвелла.
49. Пояснити фізичний зміст середньої, середньоквадратичної та найбільш ймовірної швидкості частинок.

50. Пояснити, що таке ідеальний газ.
51. Описати розподіл Максвелла-Больцмана.
52. Проаналізувати барометричну формулу. Частинки атмосфери в полі тяжіння планети.
53. Сформулювати теорему про рівномірний розподіл енергії за степенями вільності.
54. Описати основні моменти класичної теорії теплоємності газів.
55. Описати основні моменти класичної теорії твердих кристалічних тіл.
56. Сформулювати закон Дюлонга-Пті.
57. Пояснити явище рівноважного електромагнітного випромінювання, як сукупності лінійних гармонічних осциляторів.
58. Описати частотний розподіл осциляторів континуума.
59. Проаналізувати формулу Релея-Джінса.
60. Пояснити, що таке вільна енергія реального газу.
61. Пояснити поняття "парні" взаємодії. Сили Ван – дер – Ваальса.
62. Проаналізувати сили взаємодії між молекулами.
63. Проаналізувати рівняння стану неідеального газу (рівняння Ван – дер - Ваальса).
64. Проаналізувати квантові особливості мікрооб'єктів і визначення мікростану у квантовій статистиці.
65. Пояснити зміст хвильової функції.
66. Пояснити дискретність зміни енергії системи.
67. Пояснити фізичний зміст поняття спіна.
68. Сформулювати принцип Паулі та проаналізувати його зміст.
69. Пояснити основні співвідношення квантової статистичної фізики.
70. Описати квантовий мікроканонічний розподіл.
71. Описати квантовий канонічний розподіл.
72. Пояснити зміст поняття статистичної суми.
73. Описати, що таке квантовий ідеальний газ.
74. Описати розподіл Фермі-Дірака та пояснити його зміст.
75. Описати розподіл Бозе-Ейнштейна та пояснити його зміст.
76. Описати властивості розподілу Фермі-Дірака.
77. Описати властивості розподілу Бозе-Ейнштейна.
78. Порівняти класичний і квантовий розподіли.
79. Пояснити, що таке температура виродження.
80. Описати сильно вироджений ферміонний газ.
81. Описати сильно вироджений бозонний газ.
82. Описати, що таке Бозе-Ейнштейнівська конденсація.
83. Описати квантовий лінійний гармонічний осцилятор.
84. Пояснити як визначається середня енергія квантового лінійного гармонічного осцилятора.
85. Сформулювати основні положення квантової теорії теплоємності твердих тіл (за Ейнштейном).
86. Сформулювати основні положення квантової теорії теплоємності твердих тіл (за Дебаєм). Функція Дебая. Температура Дебая.
87. Проаналізувати формулу Планка для рівноважного електромагнітного випромінювання.
88. Проаналізувати формулу і закон зміщення Віна.
89. Проаналізувати закон Стефана-Больцмана.
90. Описати рівноважне випромінювання, як ідеальний газ фотонів.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм підсумкового оцінювання є досягнення студентом мінімальних балів передбаченим результатами навчання коли студент в основному опанував теоретичні знання навчальної дисципліни, уміє розв'язувати задачі, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відповідно до вимог навчальної програми.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										
Змістовий модуль 1										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Змістовий модуль 2										
T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20		
2	2	2	2	2	2	2	2	2		

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)							Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 3								
T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	40	100
2	3	3	3	3	3	3		

T1, T2 ... T27 – теми змістових модулів.

Залежно від характеру відповіді студента зазначена кількість балів може бути скоригована за наступними критеріями:

К-ть балів	Критерії оцінки
max	студент дає вичерпну відповідь на поставлене запитання; правильно розв'язує задачі
0,8 · max	студент при відповіді на поставлене запитання припустився незначних неточностей, які не впливають на суть відповіді; допускає незначні помилки при розв'язуванні задач
0,6 · max	студент при відповіді на поставлене запитання припустився помилок, які виправляє за допомогою викладача; в середньому може дати правильні відповіді на 50% питань теми (задач);
0,4 · max	студент при відповіді на поставлене запитання припустився суттєвих помилок, які все ж таки виправляє за допомогою викладача; дає правильні відповіді на 30% питань теми (задач);
0,2 · max	отримує студент, який за допомогою викладача фрагментарно відповідає на запитання, проте не в повній мірі володіє мінімальним рівнем знань з даного питання;
0	якщо характер відповідей дає підставу стверджувати, що студент неправильно зрозумів суть питання чи не знав правильної відповіді, а тому відповідав, припускаючись грубих помилок.

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти за шкалою ECTS та національною шкалою на екзамені з дисципліни " Термодинаміка й статистична фізика "
Здобувач освіти має відповісти на чотири питання у відповідному білеті. За відповідь на кожне питання здобувач освіти може максимально отримати 10 балів. Результати екзамена оцінюються

відповідно до прийнятої уніфікованої університетської шкали: 40 балів від загальної 100-бальної, при цьому кожна відповідь оцінюється наступним чином:

0–2 балів. Здобувач освіти виявляє слабе уявлення про основні поняття статистичної фізики.

3-5 балів. Здобувач освіти має фрагментарні уявлення про основні поняття статистичної фізики і слабо орієнтується у відповіді на питання білету.

6-7 балів. Здобувач освіти знає окремі факти, що стосуються питання, але не може впевнено сформулювати цілісну картину. Здобувач освіти за допомогою викладача відтворює окремі частини начального теоретичного матеріалу, дає визначення основних понять і формулює окремі закони й закономірності, що розглядалися в курсі.

8-9 балів. Здобувач освіти самостійно відтворює значну частину навчального матеріалу, формулює закони й закономірності, що розглядалися в курсі, але допускає несуттєві помилки. Може пояснити основні термодинамічні явища.

10 балів. Здобувач освіти самостійно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, пояснює суть явищ та квантових процесів. Здобувач освіти вільно володіє засвоєними знаннями.

У відомість обліку успішності та залікову книжку (індивідуальний навчальний план) здобувача освіти заноситься сумарна кількість балів поточного (0-60 балів) та підсумкового контролю (іспит; 0-40 балів) згідно такої таблиці:

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол №109 від 28 березня 2022 року) ([polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf](#)) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Політика академічної доброчесності

Освітня діяльність (викладача і здобувача освіти) під час вивчення навчальної дисципліни ґрунтується на принципах співробітництва та академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть оригінальним дослідженням чи міркуванням й об'єктивно оцінені викладачем.

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

«Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>;

«Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича»
https://www.chnu.edu.ua/media/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf.

Рекомендована література (основна)

1. Королук С.Л., Мельничук С.В., Валь О.Д. Основи статистичної фізики та термодинаміки. – Чернівці: Книги XXI, 2004. – 347 с.
2. Кобилянський Б.В. Статистична фізика – К.:Вища школа, 1972.– 244 с.
3. Єрмолаєв О. М., Рашба Г. І. Вступ до статистичної фізики і термодинаміки: Навчальний посібник. – Х.: ХНУ, 2004. – 516 с. ISBN 966–623–283–9.
4. В. М. Коваль. Статистична фізика: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.:– Електронні текстові данні (1 файл: 1,88 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 82 с.
5. Дудик М.В. Навчальний посібник Термодинаміка і статистична фізика Умань, 2015 р.
6. Федорченко А.М. Вступ до курсу статистичної фізики та термодинаміки.- К.: Вища школа, 1973. – 187с.
7. Федорченко А.М. Теоретична фізика. Т.2. Квантова механіка, термодинаміка і статистична фізика.- К.: Вища школа.- 1993.- 415 с.
8. В.В. Дацюк, М. Ф. Ледней, І. П. Пінкевич Термодинаміка і статистична фізика : збірник задач для студ. фіз. ф-ту К, Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012.
9. Вакарчук І. О. , Кнігініцький О. В. , Попель О.М., Кулій Т. В. Збірник задач з термодинаміки і статистичної фізики. Львів, 1998.

Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=5934>
2. Сторінка КІТКФ http://ptcsi.chnu.edu.ua/cafedra_page /загальна-інформація/
3. Сторінка наукової бібліотеки ЧНУ <http://www.library.chnu.edu.ua/index.php?page=ua>
4. Відкритий математичний ресурс Wolfram Research <https://mathworld.wolfram.com/>.