

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально - науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва інституту/факультету)

Кафедра Кафедра термоелектрики та медичної фізики

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Термодинаміка й статистична фізика

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

обов'язкова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма «Прикладна фізика та наноматеріали»

(назва програми)

Спеціальність № 105 – Прикладна фізика та наноматеріали

(вказати: код, назва)

Галузь знань 10 Природничі науки

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: д.ф.-м.н., проф. Маханець О.М.

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача (-ів) http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/маханець-олександр-михайлович-2/

Контактний тел. +38 (050) 6996707

E-mail: o.makhanets@chnu.edu.ua

**Консультації Щотижня у вівторок з 11.00 до 12.00 год, корпус 8, 213 а.
Індивідуальні консультації (за попередньою домовленістю)**

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Розкриття змісту та методів теоретичного дослідження макроскопічних систем, як класичної і квантово-механічної системи багатьох частинок.

2. Мета навчальної дисципліни. Мета даної дисципліни полягає в тому, щоб бакалаври зі спеціальності "Прикладна фізика та наноматеріали" отримали певні професійні знання зі статистичної фізики і термодинаміки. У результаті вивчення курсу студенти отримають детальне розуміння поведінки різних макроскопічних систем у стані термодинамічної рівноваги.

3. Пререквізити. Для успішного вивчення дисципліни «Термодинаміка й статистична фізика» студенти повинні опанувати такі курси: «Математичний аналіз», «Основи векторного і тензорного аналізу», «Диференціальні та інтегральні рівняння», «Методи математичної фізики», «Теоретична механіка й основи механіки суцільних середовищ», «Електродинаміка», «Квантова механіка».

4. Результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни сприятиме формуванню таких загальних та фахових компетентностей.

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК. 9. Здатність працювати автономно.

ФК6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.

ФК7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує досягнення здобувачем наступних програмних результатів навчання:

РН1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

РН2. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

РН4. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

РН6. Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Застосування статистичної фізики до найпростіших систем. Квантова статистична фізика.										
Тема 5. <i>Властивості ідеальних систем.</i>	22	7	3			12					
Тема 6. <i>Властивості неідеальних систем.</i>	22	7	3			12					
Тема 7. <i>Основи квантової статистичної фізики.</i>	24	8	4			12					
Тема 8. <i>Застосування квантової статистичної фізики до макроскопічних систем.</i>	22	8	2			12					
Разом за змістовим модулем 2	90	30	12			48					
Усього годин	180	60	24			96					

5.3. Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Основні поняття макроскопічного та мікроскопічного підходу до вивчення систем.
2	Основні положення класичної статистичної фізики.
3	Статистичне обґрунтування термодинаміки.
4	Властивості ідеальних систем.
5	Властивості неідеальних систем.
6	Основи квантової статистичної фізики.
7	Застосування квантової статистичної фізики до макроскопічних систем.

5.4. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1	Основні поняття макроскопічного та мікроскопічного підходу до вивчення систем.
2	Основні положення класичної статистичної фізики.
3	Статистичне обґрунтування термодинаміки.
4	Властивості ідеальних систем.
5	Властивості неідеальних систем.
6	Основи квантової статистичної фізики.
7	Застосування квантової статистичної фізики до неідеальних систем.

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та практичних робіт і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи.

При вивченні курсу «Термодинаміка й статистична фізика» застосовуються методи усного контролю та здачі практичних завдань, серед яких слід виокремити: експрес опитування лекційного матеріалу, аудиторне розв'язування задач до теми, здача практичних робіт, проведення поточних контрольних робіт, тестування, перевірка виконання самостійних та індивідуальних завдань.

При здійсненні рубіжного модульного контролю застосовується метод письмового контролю – проведення модульних контрольних робіт.

Підсумковий контроль проводиться у письмовому вигляді і полягає у написанні екзаменаційних білетів, які структурно складаються з теоретичних завдань.

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- усне опитування;
- стандартизовані тести;
- реферати;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;

- контрольні роботи;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерії оцінювання відповідей

З навчальної дисципліни проводиться семестровий іспит. Студенти отримують завдання, що містить 2 теоретичні питання з дисципліни.

Оцінка «А» виставляється:

- коли студентом дані вичерпні та змістовні відповіді на всі запитання, які поставлені перед ним;

- коли у відповідях на поставлені запитання студент виявив глибоке розуміння мети і завдання курсу, а також сформулював відповіді своїми словами, а не за механічно завченою з підручника або посібника схемою.

Оцінка «В» виставляється:

- коли дані вірні відповіді на всі питання, але в окремих випадках допущені незначні неточності при формуванні основних задач, які поставлені в запитанні чи у записах аналітичних виразів при методичному аналізі курсу;

- коли відповіді на всі поставлені питання не досить повні.

Оцінка «С» виставляється:

- коли дана вірна відповідь на одне питання, але відповідь на друге становить не більше 50% відповідного програмного матеріалу;

- коли відповіді на всі поставлені питання не досить повні.

Оцінка «D» виставляється:

- коли відповіді на всі запитання вірні, але не повні і становлять не більше 50% відповідного програмного матеріалу;

- коли відповідь вірна і становить більше 50% програмного матеріалу, але містить суттєві помилки у формуванні задач і завдань курсу, а також у формулюваннях записів формул.

Оцінка «E» виставляється:

- коли відповідь на одне запитання вірна, але не повна і становить не більше 50% відповідного програмного матеріалу, а відповідь на друге містить суттєві помилки у формуванні задач і завдань курсу, а також у формулюваннях записів формул.

Оцінка «незадовільно» («FX» за системою ECTS) виставляється:

- коли у відповіді студента наявні суттєві помилки, що свідчать про нерозуміння ним основних понять та завдань курсу, а також нерозуміння студентом процесів та явищ про які йдеться у запитаннях;

- коли відповіді студента дуже поверхові, уривчасті, непослідовні й неточні та виявляють незнання студентом програмного матеріалу;

- коли студент не відповів на жодне отримане запитання.

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
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (<i>аудиторна та самостійна робота</i>)								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	40	100
2	8	8	8	8	8	8	10		

7. Рекомендована література –основна

1. Ансельм А.И. Основы статистической физики и термодинамики, М.: Наука, 1973.- 423с.
2. Федорченко А.М. Вступ до курсу статистичної фізики та термодинаміки.- К.: Вища школа, 1973. – 187с.
3. Ландау Л.Д., Ліфшиц Е.М. Статистическа физика . М.: Наука., 1976.- 566 с.
4. Королюк С., Мельничук С., Валь О. Основы статистичної фізики та термодинаміки. Чернівці, Книги-XXI, 2004.- 347 с.
6. Федорченко А.М. Теоретична фізика. Т.2. Квантова механіка, термодинаміка і статистична фізика.- К.: Вища школа.- 1993.- 415 с.

7. Гречко Л.Г., Сугаков В.И., Томасевич О.Ф., Федорченко А.М. Сборник задач по теоретической физике.- М.: Высшая школа.- 1984.- 320 с.

Рекомендована література –допоміжна

1. Самойлович А.Г. Термодинамика и статистическая физика. М.: Гостехиздат, 1955. – 368с.
2. Базаров И. П. . Геворкян Э. П, Николаев П. Н. Термодинамика и статистическая физика. Москва, МГУ, 1986
3. Вакарчук І. О. , Кнігініцький О. В. , Попель О.М., Кулій Т. В. Збірник задач з термодинаміки і статистичної фізики. Львів, 1998.

8. Інформаційні ресурси

1. <https://mipt.ru/dppe/files/%D0%9F%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B2%20%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B5.pdf>
2. https://mipt.ru/upload/medialibrary/501/belousov_statisticheskaya-fizika.pdf
3. <https://www.youtube.com/channel/UCEEhbFAv13fOW5geICQbMcg>