

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**

**Фізико-технічний факультет
Кафедра фізики і хімії твердого тіла**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Молекулярна фізика

Рівень вищої освіти **Перший (бакалаврський)**
Освітня програма **Прикладна фізика та наноматеріали**
Спеціальність **105 Прикладна фізика та наноматеріали**
Галузь знань **10 Природничі науки**

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “25” серпня 2022 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Програмні результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Молекулярна фізика
Викладач (-і)	Доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики і хімії твердого тіла Горічок Ігор Володимирович
Контактний телефон викладача	59-60-82
E-mail викладача	igor.gorichok@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очна
Обсяг дисципліни	6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	Згідно з графіком консультацій
2. Анотація до курсу	
Нормативна дисципліна «Молекулярна фізика» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітнього рівня «бакалавр» спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали». Програма курсу орієнтована на вивчення властивостей речовини в різних агрегатних станах (газоподібний, рідкий, твердий) у зв'язку з їх будовою, та характером руху окремих частинок.	
3. Мета та цілі курсу	
Метою курсу є ознайомлення студентів із основами теорії будови речовини у різних агрегатних станах – газоподібний, рідкий, твердий, – зокрема із дослідними підтвердженнями молекулярно-кінетичної теорії. Ознайомлення студентів із статистичним і термодинамічним методами дослідження, необхідними для розв'язування задач і постановки фізичного експерименту. Засвоєння студентами основ теорії ідеальних газів, статистичних розподілів Максвелла і Больцмана, явищ переносу, методів термодинаміки до аналізу ізопроесів і фазових переходів, властивостей реальних газів, рідин, рідких розчинів та твердих тіл; набуття навичок застосування теоретичних знань до розв'язку практичних задач з молекулярної фізики і термодинаміки. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: - основне рівняння кінетичної теорії газів; термодинамічні величини; - статистичний і термодинамічний метод опису речовини; - кінетичні характеристики молекулярного руху; - задачі термодинаміки (поняття роботи, теплоти, внутрішньої енергії); - процеси в ідеальних газах; - закони реального газу; - фазові переходи, фазові діаграми; - процеси, що відбуваються в рідких розчинах; - молекулярний опис явищ в твердих тілах. вміти: - користуватися набутими знаннями при розгляді практичних задач; - синтезувати знання з розділів даного курсу; - узагальнювати теоретичні і практичні знання законів молекулярної теорії речовини	
4. Компетентності	
Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій Загальні компетентності (ЗК) ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
 ЗК06. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
 ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
 ЗК08. Навички міжособистісної взаємодії.
 ЗК09. Здатність працювати автономно.
 ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК01. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів.
 СК02. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.
 СК03. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.
 СК04. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.
 СК05. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.
 СК06. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.
 СК07. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.
 СК08. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах.

5. Програмні результати навчання

ПР01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.
 ПР03. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.
 ПР04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.
 ПР05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.
 ПР06. Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
лекції			40		
семінарські заняття / практичні			50		
лабораторні					
самостійна робота (виконання індивідуальних завдань)			120		
Ознаки курсу					
Семестр		Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий	
2		105 Прикладна фізика та наноматеріали	1	Обов'язкові дисципліни	
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання

Тема 1. Молекулярно-кінетичні уявлення про речовину	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	4 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 2. Основне рівняння кінетичної теорії газів	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 4 год (тести)	1-10 балів,	Згідно розкладу занять
Тема 3. Рівняння стану ідеального газу	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 4 год		Згідно розкладу занять
Тема 4. Основні закони ідеального газу	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 5. Розподіл швидкостей молекул за Максвеллом	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 6. Барометрична формула. Закон Максвелла- Больцмана	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 7. Число зіткнень і довжина вільного пробігу молекул	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 8. Теплопровідність газів	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 4 год		Згідно розкладу занять
Тема 9. Дифузія газів Контрольна робота	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 4 год (контрольна робота)	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Тема 10. Внутрішнє тертя в газах	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 11. Перше начало термодинаміки. Теплоємність газів.	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 12. Політропні процеси в ідеальних газах.	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 13. Робота при ізопроцесах.	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 14. Друге начало термодинаміки.	Лекція/ практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 4 год		Згідно розкладу занять

Тема 15. Ентропія. Третє начало термодинаміки.	Лекція/практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год		Згідно розкладу занять
Тема 16. Реальні гази. Ефект Джоуля-Томсона.	Лекція/практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 2 год (тести)	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Тема 17. Рідини. Рідкі розчини. Контрольна робота:	Лекція/практичне заняття	Згідно списку літератури	2 год./ 4 год (контрольна робота)	1-10 балів	Згідно розкладу занять
Тема 18. Тверді тіла.	Лекція/практичне заняття	Згідно списку літератури	4 год./ 4 год (підсумковий тест)	1-10 балів	Згідно розкладу занять

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (екзамен). Поточний контроль передбачає оцінювання контрольних робіт студентів, усні відповіді на парі та результати тестування (50 балів). Підсумковий контроль здійснюється на основі складання іспиту (50 балів).
Вимоги до письмової роботи	Виконання контрольної роботи необхідне для систематизації, закріплення і розширення теоретичних і практичних знань з дисципліни «Молекулярна фізика». Робота може містити як теоретичні запитання так і розрахункові задачі.
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності написаних контрольних робіт, а також результатів тестування по тематиці практичних занять.

8. Політика курсу

Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на практичних та поточному тестуванні, самостійній роботі. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

Вимоги викладача. Кожен викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання контрольних робіт, тестових завдань. Все це гарантує високу ефективність навчального процесу і є обов'язковою для студентів.

9. Рекомендована література

Базова

1. Галушак М.О., Фреїк Д.М.. Курс фізики. Основи молекулярної фізики та термодинаміки. К. ІСДОУ, 1993. – 240 с.
2. Фреїк Д.М., Лисак А.В., Чобанюк В.М. Молекулярна фізика. Термодинаміка. Фізичний практикум – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2012. – 115 с.
3. Прокопів В.В. Конспекти лекцій з молекулярної фізики. Навчальний посібник –

Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2016. – 68 с.

4. Фреїк Д.М. Фізика. Молекулярна фізика і термодинаміка. Івано-Франківськ.: Плай, 2001 – 34 с.
5. Фреїк Д.М., Никируй Л.І., Чобанюк В.М. Фізика твердого тіла. Лабораторний практикум. Т.1. Кристалічна структура: навчальний посібник – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2009. – 116.
6. Фреїк Д.М., Прокопів В.В. Підготовка і оформлення курсової, бакалаврської, дипломної та магістерської робіт. Методичні вказівки – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2009. – 36 с.
7. Никируй Л.І. Математична обробка результатів фізичного експерименту: Навчально-методичний посібник. – Івано-Франківськ: Видавництво «Гостинець», 2010. – 58 с.
8. Дутчак Я.Й., Якібчук П.М. Молекулярна фізика. - К.: НМКВО, 1991.
9. Яворський В.М., Детлаф А.А., Мілковський Б. Курс фізики.Т.1.-К.:Вища школа, 1970.
10. Дущенко В.П. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика. - К.: НМКВО, 1991.

Допоміжна

1. Дущенко В.П. Фізичний практикум. Ч.1, Київ, Вища школа, 1981.
2. Гапчин Б.М., Дутчак Я.Й., Френчко В.С. Молекулярна фізика. Лабораторний практикум. Львів. Світ, 1990.
3. Заг. фізика. Збірник задач. За загальною редакцією І.Г.Юрбачука: - Київ "Вища школа", 1993р. 360с.
4. Остроухов Н.А. і інш. - Розв'язування задач з курсу загальної фізики. Практикум. - К. «Рад.школа».1966. 503с.

13. 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. <http://www.d-learn.pu.if.ua/> <http://www.d-learn.pu.if.ua/> – система дистанційного навчання ДВНЗ «Прикарпатський національний

Викладач _____ Горічок І.В.