

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Фізико-технічний факультет  
Кафедра фізики і хімії твердого тіла

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Фізпрактикум 2 (молекулярна фізика)**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	Комп'ютерна фізика
Спеціальність	104 Фізика та астрономія
Галузь знань	10 Природничі науки

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

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Фізпрактикум 2(молекулярна фізика)
<b>Викладач (-і)</b>	Доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики і хімії твердого тіла Горічок Ігор Володимирович
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-82
<b>E-mail викладача</b>	<a href="mailto:igor.gorichok@pnu.edu.ua">igor.gorichok@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Очна
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Нормативна дисципліна «Фізпрактикум» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітнього рівня «бакалавр» спеціальності «Фізика та астрономія». Дисципліна передбачає оволодіння основними законами фізики, формування практичних вмінь і навичок, постановку експериментального й дослідницького навчання.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p>Метою курсу є ознайомити студентів з методикою і технікою навчального фізичного експерименту, формування у них дослідницьких вмінь та навичок. оволодіння правилами техніки безпеки при проведенні фізичного експерименту, методикою та технікою проведення демонстраційного та лабораторного експериментів.</p> <p>уміння планувати експеримент, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, скласти план досліду і визначити найкращі умови його проведення;</p> <p>уміння підготувати експеримент, тобто обирати необхідне обладнання і вимірювальні прилади;</p> <p>уміння вимірювати фізичні величини, користуючись різними вимірювальними приладами і мірами;</p> <p>уміння обробляти результати експерименту, готувати звіт про проведену роботу, вести запис значень фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо;</p> <p>уміння інтерпретувати результати експерименту, описувати спостережувані явища і процеси, вживаючи фізичну термінологію, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, функціональних залежностей, будувати графіки, робити висновки про проведені дослідження, виходячи з поставленої мети</p>	
<b>4. Компетентності</b>	
<p><b>Інтегральна компетентність</b> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p><b>Загальні компетентності</b> ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичній ситуаціях. ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК07. Навички здійснення безпечної діяльності. ЗК08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p><b>Спеціальні (фахові) компетентності</b> СК16. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії. СК18. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.</p>	

СК19. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

СК22. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

СК25. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

### 5. Програмні результати навчання

ПР01. 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 й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПР03. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПР07. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПР09. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

ПР14. Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.

### 6. Організація навчання курсу

#### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	
практичні заняття	
лабораторні заняття	30
самостійна робота (виконання індивідуальних завдань)	60

#### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
2	104 Фізика та астрономія	1	Нормативний

#### Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Тема 1.</b> Визначення розмірів молекул рицинової олії.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 2.</b> Перевірка основних та проміжних точок ртутного термометра.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу

<b>Тема 3.</b> Визначення середньої довжини вільного пробігу та ефективного діаметру молекул повітря.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 4.</b> Визначення в'язкості рідин методом Стокса.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 5.</b> Відзначення коефіцієнта динамічної в'язкості повітря.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 6.</b> Визначення відношення теплоємностей газу методом Клемана-Дезорма.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 7.</b> Визначення критичної температури етилового спирту.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 8.</b> Визначення вологості повітря. Гігрометри та психрометри.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 9.</b> Зміна ентропії в реальних системах.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 10.</b> Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідин методом Ребіндера.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 11 .</b> Визначення питомої теплоємності рідин електрокалориметром.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 12.</b> Фазовий перехід першого роду на прикладі переходу води в пару при температурі кипіння.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 13.</b> Визначення коефіцієнта об'ємного розширення рідин методом Дюлонга і Пті та коефіцієнта лінійного розширення	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу

твердих тіл методом Менделєєва.					
<b>Тема 14.</b> Вивчення кристалізації твердих тіл методом кривої охолодження.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 15.</b> Визначення питомої теплоємності металів методом охолодження.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	
<b>7. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (залік). Поточний контроль передбачає оцінювання лабораторних робіт студентів. Підсумковий контроль здійснюється на основі накопичених балів протягом семестру в семестру в процесі поточного контролю.				
Вимоги до письмової роботи	Звіт по лабораторних роботах включає зазначення мети та завдання лабораторної роботи, вихідні дані, основні розрахункові формули, оформлені у вигляді таблиць. Виконання звіту закінчується висновком, який є коротким підсумком лабораторної роботи.				
Семінарські заняття	-				
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності звітів до лабораторних робіт.				
<b>8. Політика курсу</b>					
<p>Проводяться запропонована кількість лабораторних робіт, які передбачають самопідготовку, виконання роботи в лабораторії, написання інструкції, обчислення вимірних результатів та усний захист. При оцінюванні курсу враховуються бали набрані при поточному контролі. Оцінка за кожну роботу виставляється як середнє арифметичне трьох оцінок: оцінки за підготовку (наявність інструкції), проведення (наявність обчислень) та захист (усна відповідь). До підсумкового контролю допускаються студенти при наявності звітів всіх робіт.</p> <p>Підсумковий контроль передбачає письмову відповідь на вибіркові питання до лабораторних робіт.</p> <p>Не допускаються пропуски лабораторних робіт. Якщо студент пропустив лабораторну роботу з поважних причин, які підтверджені документально, то він має право на її відробку з дозволу завідувача кафедри (за заявою).</p>					
<b>9. Рекомендована література</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Галушак М.О., Фреїк Д.М.. Курс фізики. Основи молекулярної фізики та термодинаміки. К. ІСДОУ, 1993. – 240 с.</li> <li>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.</li> </ol>					

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. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. Учеб. пособие.-М.: Высшая школа, 1981.
9. Кикоин И.К. Молекулярная физика.-М.:Наука, 1976.
10. Дутчак Я.Й., Якібчук П.М. Молекулярна фізика. - К.: НМКВО, 1991.
11. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Учеб.пособие.-М.: Наука, 1976.
12. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.1.Механика, Молекулярная физика.-М.: Наука, 1977.
13. Шебалин О.Д. Молекулярная физика.-М.: Высшая школа, 1978.
14. Телеснин Р.В. Молекулярная физика.-М.: Высшая школа, 1973.
15. Яворський В.М., Детлаф А.А., Мілковський Б. Курс фізики.Т.1.-К.:Вища школа, 1970.
16. Гершензон Е.М., Малов Н.Н., Мансуров А. Курс общей физики. Молекулярная физика.-М.: Просвещение, 1982.
17. Орир Дж.. Фізика.Т.1.-М.:Мир, 1981.
18. Дуценко В.П. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика. - К.: НМКВО, 1991.

**Викладач**

**Горічок І.В.**