

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



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

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Фізпрактикум 5 (Фізика атома і атомного ядра)**

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

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



<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Фізпрактикум 5 (атомна фізика)
<b>Викладач (-і)</b>	Доктор філософії, викладач кафедри фізики і хімії твердого тіла Яворський Ростислав Святославович
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-82
<b>E-mail викладача</b>	<a href="mailto:r.yavorskyi@pnu.edu.ua">r.yavorskyi@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 визначати 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 проведене 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 опанувати 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
5	104 Фізика та астрономія	3	Нормативний

#### Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Тема 1.</b> Вивчення монохроматора УМ-2.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 2.</b> Вивчення спектру водню. Визначення сталої Рідберга і сталої Планка	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу

<b>Тема 3.</b> Вивчення ефекту Франка і Герца	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 4.</b> Експериментальна перевірка співвідношення невизначеностей Гейзенберга.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 5.</b> Дослідження явища електронного парамагнітного резонансу.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 6.</b> Дослідження розсіювання $\alpha$ -частинок в речовині (моделювання досліду Резерфорда на ЕОМ).	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів,	Згідно розкладу
<b>Тема 7.</b> Вивчення структури спектрів лужних металів.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 8.</b> Вивчення мертвого часу самогаснучого газового лічильника.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 9.</b> Вимірювання поглинання гамма-променів у свинці, латуні і алюмінію	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 10.</b> Визначення верхньої межі $\beta$ -спектра та визначення активності $\beta$ -джерела абсолютним методом.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 11.</b> Визначення енергії гамма-квантів за допомогою сцинтиляційного спектрометра	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 12.</b> Виявлення слабкої радіоактивності в речовинах, що оточують людину і	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів	Згідно розкладу

визначення періоду піврозпаду довго живучого ізотопу.					
<b>Тема 13.</b> Математична обробка результатів вимірювань.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 2 год,	1-10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 14.</b> Моделювання на ЕОМ проходження нейтронів через речовину.	Лабораторна робота	Згідно списку літератури	Звіт та захист роботи 4 год,	1-10 балів	Згідно розкладу
<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. 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 підтвержені 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. Ситенко О.Г., Тартаковський В.К. Теорія ядра: Навч. посібник.- Київ.: Либідь, 2000.- 608 с.</li> <li>2. Ніцук Ю.А. Ядерна фізика: Навч. посібник.- Одеса.: Видавництво ОДУ, 2008.- 168 с.</li> <li>3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Т.3. Оптика. Квантова фізика. К.: Техніка, 1999.- 520 с.</li> </ol>					

4. Вальтер А.К., Залобовський І.І. Ядерна фізика.- Харків: Видавництво Харківського ун-ту, 1991.- 480 с.
5. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика.- Київ, 2005.- 480 с 6.
6. Каденко І.М., Плюйко В.А. Фізика атомного ядра та частинок : підручник. 2-ге вид., переробл. і доповн. Електронна версія. К. : 2019. – 467 с.
7. Вакарчук І.О. Квантова механіка: Підручник.- Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2007.- 784 с.
8. Капустяник В., Кулик Б., Партика М. Практикум з ядерної фізики для студентів фізичного факультету.- Львів: , 2012.- 88 с.
9. Глауберман А.Ю., Манакін Л.О. Фізика атома та квантова механіка. К., Вища школа, 1972 .
10. Бушак Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики. Т.ІІІ: Оптика. Фізика атома та я атомного ядра. – К.: атомного ядра. – К.: Вища школа. 2003 р. – 311 с.

#### **Інформаційний ресурс**

1. Фреїк Д.М., Возняк О.М., Салій Я.П. Фізичний практикум. Ядерна фізика. Електронна версія.
2. Возняк О.М. та ін. Курс загальної фізики. Атомна і ядерна фізика. Практикум розв'язування задач. Електронна версія. Ядерна фізика. К. Знання, 2005

**Викладач**

**Яворський Р.С.**