

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



**Фізико-технічний факультет
Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Фізичні методи досліджень
властивостей твердого тіла**

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| 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 29.08.2022 р.

м. Івано-Франківськ - 2022

| 1. Загальна інформація | |
|--|---|
| Назва дисципліни | Фізичні методи досліджень властивостей твердого тіла |
| Викладач (-і) | доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій Коцюбинський Володимир Олегович |
| Контактний телефон | 596143 |
| E-mail викладача | volodymyr.kotsuybysky@pnu.edu.ua |
| Формат дисципліни | нормативна |
| Обсяг дисципліни | 3 кредити |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://d-learn.pnu.edu.ua/ |
| Консультації | щотижня: ауд. 01 (ц.к.) |
| 2. Анотація до курсу | |
| <p>Курс "Фізичні методи досліджень властивостей твердого тіла" дозволяє здобувачам вищої освіти підвищити фундаментальну підготовку та вдосконалити практичні компетентності щодо фізичних методів аналізу, які широко використовуються у наукових дослідженнях твердого тіла, організації науково-дослідної роботи, а саме у здатності розуміти та уміло використовувати фізичні методи досліджень; здатності самостійно виконувати фізичні експерименти, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані; компетентності в роботі з науковою літературою й інформаційними ресурсами, необхідними при проведенні досліджень.</p> | |
| 3. Мета та цілі | |
| <p>Метою курсу "Фізичні методи досліджень властивостей твердого тіла" є детальне вивчення студентами теорії і практики фізичних методів аналізу, які широко використовуються в наукових дослідженнях різних властивостей твердого тіла,</p> <p>Завдання:</p> <p>теоретичні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • освоєння студентами теоретичного опису властивостей твердого тіла; • засвоєння студентами теоретичних засад методик дослідження твердих тіл; <p>практичні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • набути практичних навичок експериментального дослідження різних характеристик твердого тіла; • набути навичок роботи з приладами різного призначення та класу точності; • набути уміння здійснювати оформлення та статистичну обробку результатів експерименту; • області застосування та вимоги до параметрів магнітних матеріалів | |

4. Компетентності

Інтегральна компетентність

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

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК16. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

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.

СК28. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

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.

ПР05. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.

ПР06. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії

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.

ПР13. Розуміти зв'язок фізики та/або 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.

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 | 14 |
| лабораторні заняття | 16 |
| самостійна робота | 60 |

Ознаки курсу

| Семестр | Спеціальність | Курс (рік навчання) | Нормативний / вибірковий |
|---------|----------------------|------------------------|-----------------------------|
| 7-й | Фізика та астрономія | 4-й | Нормативний |

Тематика курсу

| Тема, план | Лекції | Лабораторні заняття | Самостійна робота |
|--|--------|------------------------|----------------------|
| Тема 1. Особливості фізичних та фізико-хімічних методів досліджень | 1 | 2 | 6 |
| Тема 2. Спектроскопічні методи дослідження | 1 | 2 | 12 |
| Тема 3. Оже-спектроскопія та рентгенівська фотоелектронна спектроскопія | 2 | 2 | 6 |
| Тема 4. Рентгенофлуоресцентний аналіз | 2 | 2 | 6 |
| Тема 5. Рентгеноструктурний аналіз | 2 | 2 | 12 |
| Тема 6. Спектроскопічні методи аналізу. УФ та видима область | 2 | 2 | 6 |
| Тема 7. Спектрофотометрія | 2 | 2 | 6 |
| Тема 8. Імпедансна спектроскопія | 2 | 2 | 6 |
| Всього: | 14 | 16 | 60 |

7. Система оцінювання курсу

| | |
|-----------------------------------|--|
| Загальна система оцінювання курсу | <p><i>Поточний контроль</i> здійснюється протягом семестру під час виконання лабораторних робіт і оцінюється сумою набраних балів (70 балів).</p> <p>Об'єктами поточного контролю є:</p> <p>а) систематичність, активність та результативність роботи над вивченням програмного матеріалу дисципліни, рівень знань теоретичних відомостей лабораторної роботи;</p> |
|-----------------------------------|--|

| | |
|--|---|
| | <p>б) експериментальне виконання завдань лабораторної роботи;</p> <p>в) рівень відповідей на контрольні запитання.</p> <p>Контроль систематичного виконання <i>самостійної роботи</i> та активності на лекційних та лабораторних заняттях.</p> <p>Оцінювання знань здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти під час лекційного модуля та лабораторних занять (максимальна кількість балів 70) проводиться за такими критеріями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються; 2) ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни; 3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються; 4) вміння поєднувати теорію з практикою при виконанні лабораторних робіт, розв'язанні поставлених задач; логіка, структура, стиль викладу матеріалу в звітах до лабораторних робіт, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки. <p>30 балів студент отримує за самостійну роботу на КСР</p> |
| Вимоги до письмової роботи | <p><i>Лабораторна робота</i> складається з коротких теоретичних відомостей, з виконання роботи, оформлення результатів вимірювання. Завдання оцінюється в 10 балів, з яких:</p> <p>6 балів - за надання на теоретичну складову повних, обґрунтованих відповідей, які мають аналітично-логічну структуру з використанням необхідних знань, передбачених навчальною програмою.</p> <p>2 бали - за правильне оформлення та представлення результатів вимірювання.</p> <p>2 бали - за формулювання повного структурно-логічного висновку стосовно розв'язання поставленого завдання.</p> |
| Умови допуску до підсумкового контролю | <p>Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за весь курс набрав сумарно 25 балів і вище. Студент не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі. Напередодні заліку викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи. Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p> |
| 8. Політика курсу | |

Політика курсу:

- не запізнюватися та не пропускати заняття;
- добросовісно готуватися до виконання лабораторних робіт;
- відпрацьовувати лабораторні заняття, пропущені з поважних причин
- самостійно працювати з рекомендованою та допоміжною літературою.

Норми академічної етики мають повністю відповідати Кодексу честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», який Ухвалений Конференцією трудового колективу ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» 29 грудня 2015 року (зі змінами від 29 листопада 2017 року, протокол засідання Вченої ради ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» №11).

Різні конфліктні ситуації відкрито обговорюються у групі, безпосередньо, з викладачем або едвайзером чиспівробітниками деканату.

9. Рекомендована література

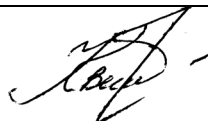
Базова

1. J.M.D. Coey. Magnetism and Magnetic Materials. Cambridge, Cambridge University Press, 2010. 614 p.
2. О.І. Товстолиткін, М.О. Боровий, В.В. Курилюк, Ю.А. Куницький. Фізичні основи спінтроніки. Навчальний посібник. Вінниця, Нілан-ЛТД, 2014. 500 с.
3. M. Getzlaff. Fundamentals of Magnetism. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2008. 387 p.
4. J.P. Liu, E. Fullerton, O. Gutfleish, D.J. Sellmyer. Nanoscale Magnetic Materials and Applications. - Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2009. - 720 p.
5. J. Stohr and H. C. Siegmann, Magnetism: From Fundamentals to Nanoscale Dynamics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
6. 6/. "Рентгенодіагностика" за ред. В.І. Мілька, Т.В. Топчій, А.П. Лазар, та інш., "Нова книга", 2005 р.
7. Радіологія (променева діагностика та променева терапія) за ред. проф. М.М. Ткаченка, „Книга плюс”, Київ, 2011р. – . Допоміжна література:
8. Кравчук С.Ю., Лазар А.П. "Основи променевої діагностики", Чернівці, 2006 рік.
9. Кравчук С.Ю., Лазар А.П., Мечов Д.С., Сенютювич Р.В. "Основи променевої терапії", Чернівці, 2007 рік.
10. Д. Д. Шека, Основи магнетизму: Методичний посібник для студентів - К.: КНУ, 2012, 74 с.
11. Denny D. Tang, Yuan-Jen Lee, "Magnetic Memory: Fundamentals and Technology", Cambridge University Press, 2010
12. Alberto P. Guimaraes, "Principles of Nanomagnetism", Series: NanoScience and Technology, Springer, 2009.
13. Sellmyer, D., Skomski, R. Advanced Magnetic Nanostructures, Springer, 2006.
14. N.A. Spaldin. Magnetic Materials: Fundamentals and Applications. Cambridge, Cambridge University Press, 2011. 274 p.
15. А.П. Шпак, Ю.А. Куницький, М.І. Захаренко, А.С. Волощенко. Магнетизм аморфних та нанокристалічних систем. Київ: Академперіодика, 2003 208 с.
16. А.Р. Guimaraes. Principles of Nanomagnetism. - Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2008. - 222 p

Інформаційні ресурси

1. <http://nano.com.ua/>
2. <http://www.all-fizika.com/news/nano.php>

Викладач



В.О. Коцюбинський