

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Природничий факультет
Кафедра екології

СИЛАБУС

до навчальної дисципліни
«КРИСТАЛОФІЗИКА»

підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

галузі знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)

за освітньою програмою Фізика, інформатика

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу	Кристалофізика
Мова викладання	українська
Викладачі	Оптасюк Сергій Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Профайл викладачів	http://mvf.kpnu.edu.ua/optasiuk-serhii-vasylovych/
E-mail:	optasyuk.s@kpnu.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=6730
Консультації	Консультації проводяться щосереди, впродовж семестру о 16:00; групові або одноосібні

2. Анотація до курсу

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Кристалолофізика» укладена відповідно до освітньої програми (освітньо-професійної/освітньо-наукової) програми підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузь знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальність 014 Середня освіта (Фізика).

3. Мета та цілі курсу

Мета і задачі курсу “Кристалолофізика” – дати систематичний опис фізичних властивостей кристалів у тензорному варіанті. При цьому кристал розглядається як однофазне безперервне середовище з урахуванням симетрії й анізотропії. Математичний апарат, використовуваний у цьому курсі, заснований на тензорному аналізі, дозволяє вивчити особливості, що є загальними для різних властивостей кристалів.

4. Формат курсу

Стандартний курс (очний).

5. Результати навчання

Компетенції, що формуються під час вивчення дисципліни:

Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях. Здатність використовувати системні знання з фізики. Здатність аналізувати предметні задачі, розглядати різні способи їх розв’язування. Здатність застосувати основні теоретичні положення фізики, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Здатність продемонструвати та застосувати знання з фізики. Здатність виокремлювати компоненти професійних задач, пояснювати їх взаємозв’язки та розробляти, пропонувати різні шляхи розв’язування задачі. Здатність формувати ціннісний аспект фізико-технологічних знань, координувати їх емоційне сприйняття студентами, розробляти і пропонувати різні форми та види виховання позитивного ставлення до засвоєння їх основ та методів.

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу	
	денна форма навчання	заочна форма

		навчання
Освітня програма, спеціальність	Фізика, технологічна освіта та інформатика; 014 Середня освіта (Фізика)	-
Рік навчання / рік викладання	четвертий / 2020-2021	-
Семестр вивчення	восьмий	-
нормативна/вибіркова	вибіркова	-
Кількість кредитів ЄКТС	5,5 кредити ЄКТС	-
Загальний обсяг годин	165 год.	-
Кількість годин навчальних занять	26 год.	-
Лекційні заняття	20 год.	-
Практичні заняття	16 год.	-
Семінарські заняття		-
Лабораторні заняття	14 год.	-
Самостійна та індивідуальна робота	109 год.	-
Форма підсумкового контролю	Екзамен	-

7. Пререквізити курсу

Навчальна дисципліна «Кристалолофізика» базується на вивченні таких дисциплін, як: «Загальна та теоретична фізика», «Фізика твердого тіла», «Основи наукових досліджень» «Математичний аналіз».

8. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Вивчення навчальної дисципліни «Фізика твердого тіла» потребує використання лабораторного обладнання.

9. Політики курсу

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Пропущені заняття. Очікується, що студентом буде відпрацьоване кожне пропущене (з поважних чи неповажних причин) заняття у час, відведений для перевірки результатів самостійної роботи студентів, визначений викладачем.

Поведінка в аудиторії. Очікується, що всі студенти дотримуватимуться правил поведінки в аудиторії.

Письмові роботи. Очікується, що студенти виконають декілька видів письмових робіт (дві модульних контрольних роботи).

Академічна добросовісність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Література. Уся література, яку студенти не можуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

Додаткові бали. Очікується, що всі студенти мають право на отримання додаткових балів за активність на заняттях.

Консультації. Якщо у студентів виникають питання, то вони можуть звернутись із ними до викладача. Викладач призначає консультації, які потрібні для роз'яснення незрозумілих питань, для відпрацювання пропущених занять, для перевірки виконання самостійних завдань. Також студенти можуть звернутись на кафедру за літературою, за методичними рекомендаціями та іншими навчальними матеріалами.

10.Схема курсу

	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Математичні основи кристалофізики.						
Тема 1. Скаляри, вектори, тензори 1-4 рангу. Запис з індексами підсумовування.	13	2	2			9

Тема 2. Матриця перетворювання. Закони перетворювання: координат точки, компонент вектора, компонент тензора довільного рангу.	13	2	2			9
Тема 3. Вплив симетрії кристалів на анізотропію фізичних властивостей. Елементи симетрії. Точкові групи симетрії. Принцип Неймана.	13	2	2			9
Тема 4. Фізичні властивості, які описуються тензором першого рангу. Піроелектрики.	13	2	2			9
Тема 5. Оптичні властивості кристалів. Анізотропія показника заломлення світла. Ефект двопроменевого заломлення світла. Оптична індикатриса. Вплив симетрії кристалів на оптичні властивості. Приклади.	13	2	2			9
Модуль 2. Фізичні властивості кристалів.						
Тема 1. Магнітні властивості кристалів. Сили та моменти сил, які діють на кристал в однорідному та неоднорідному магнітному полі.	14		2	2		10
Тема 2. Електрична поляризація кристалів.	14			2		12
Тема 3. Тензор механічного напруження. Типи напруженого стану. Однорідне та неоднорідне напруження. Нормальні та тангенціальні компоненти тензора напруження. Конкретні приклади. Обчислювання максимальних, мінімальних та середніх значень напруження.	14	2		2		10
Тема 4. Тензор деформацій. Вплив симетрії кристалу. Узагальнення для неоднорідної деформації. Тензор теплового розширення.	14	2		2		10
Тема 5. П'єзоелектрики. Тензор третього рангу. Використання матричного описання. Зменшення числа п'єзомодулів з врахуванням симетрії кристалу.	14	2		2		10
Тема 6. Пружність. Матричне описання. Зменшення числа пружних модулів у зв'язку з врахуванням симетрії кристалу. Закон Гука.	14	2		2		10
Тема 7. Процеси переносу. Теплопровідність. Тензори теплопровідності та теплового супротиву. Окремі види стаціонарного теплового потоку. Загальна задача стаціонарного теплового потоку. Тепловий потік від точкового джерела.	14	2		2		10
<i>Разом</i>	165	26	16	14		109

Рекомендовані джерела:

1. Бойко Ю.І., Методичний посібник до вивчення курсу «Кристалологія», Харків, 1990, 62 с.

2. Глосковська Н.К., Основи кристалофізики (методичний посібник), Київ, 1992, 78 с.
3. Переломова Н.В., Тагієва М.М., Задачник по кристаллофізиці, Москва, «Наука», 1972, 189 с.
4. Най Дж., Фізическіє свойства кристаллов, Москва, «Мир», 1967, 376 с.
5. Сиротин Ю.И., Шаскольская М.П., Основы кристаллофизики, Москва, «Наука», 1970, 800 с.
6. Шубников А.В., Флинт Е.Е., Бокий Г.Б., Основы кристаллографии, Москва, «Наука», 1961, 302 с.

11. Система оцінювання та вимоги Розподіл балів

Поточний і модульний контроль (60 балів)					Екзамен
Змістовий модуль 1 (25 балів)		Змістовий модуль 2 (25 балів)			40 балів
Поточний контроль	МКР	Поточний контроль	МКР	Самостійна робота	
13 балів	12 балів	13 балів	12 балів	10 балів	

Максимальна кількість балів, яку можна отримати на лабораторному занятті – **12 балів** (за умови виконання всіх різновидів роботи, передбачених планами заняття).

Модульна контрольна робота складається з завдань різного ступеня складності. Максимальна кількість балів, яку можна отримати за модульну контрольну роботу становить по **12 балів**. Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі. До її написання допускаються всі студенти. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється 0 балів.

Студенти, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60 % від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

Оцінювання навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Таблиці відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Рейтингова оцінка з кредитного модуля	Оцінка за шкалою ECTS	Рекомендовані системою ECTS статистичні значення (у %)	Екзаменаційна оцінка за національною шкалою	Національна залікова оцінка
90-100	A (відмінно)	10	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	25	добре	
75-81	C (добре)	30		
67-74	D (задовільно)	25	задовільно	
60-66	E (достатньо)	10		
35-59	FХ (незадовільно з можливістю повторного складання)		незадовільно	не зараховано

Якщо студент не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 0, 1, 2, 3, отримані на навчальних заняттях; не виконав або виконав МКР, завдання самостійної та індивідуальної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Студенти, які не мають академічної заборгованості за результатами поточного контролю, отримують оцінки за результатами підсумкового контролю у формі заліку з кредитного модуля.

Студенти, які мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, отримують за результатами підсумкового контролю у формі заліку оцінку F за шкалою ECTS та „не зараховано”/„незадовільно” за національною шкалою.

Студенти, які мають академічну заборгованість за результатами підсумкового контролю у формі заліку,

зобов'язані ліквідувати її в терміни, визначені графіком ліквідації академічної заборгованості.

До індивідуального навчального плану студента результати підсумкового контролю у формі заліку заносяться за умови, якщо студент не має академічної заборгованості за результатами поточного контролю та його рейтингова оцінка є більшою або рівною 60 балів.

Іспит (40 балів) Білет містить 3 (три) теоретичних завдання. Кожне питання важить 13 балів максимально і 1 бал на заохочення. Максимально можна отримати 40 балів, мінімально – 24 бали (60% від 40 балів).