

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізики металів

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
Момот О.В.
«...» ... 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи фізико-хімічного матеріалознавства

для студентів

галузь знань 10 Природничі науки

спеціальність 104 Фізика та астрономія

освітній ступінь Бакалавр

освітня програма Фізика

спеціалізований
вибірковий блок Фізика металів

вид дисципліни Вибіркова *Ф.Х.С.*

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	п'ятий
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: завідувач кафедри фізики металів Курилюк Василь Васильович

(Науково-педагогічні працівники, які забезпечують викладання даної дисципліни у відповідному навчальному році)

Пролонговано: на 2021/2022 н.р. *(підпис, ПІБ, дата)* «15» 07 2022 р.

на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2021

Розробник: Курилюк Василь Васильович, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри фізики металів.
(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри фізики металів


(підпис)

(Курилюк В.В.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 11 від «10» червня 2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 4 від «22» червня 2021 року

Голова науково-методичної комісії
(підпис)



(Оліх О.Я.)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – отримання глибоких та систематичних знань рівня стану твердого тіла та наслідків, що з них випливають. Вивчення механізмів процесів масопереносу (вільна дифузія, вимушена дифузія – електроперенесення, термодифузійне перенесення), їх закономірностей в твердих та рідких металах, необхідних для розуміння сучасної наукової літератури.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основні закони та поняття з курсів загальної фізики, статистичної фізики та елементи квантової механіки для освоєння теоретичних основ фізико-хімічного матеріалознавства.

2. Вміти застосовувати набуті раніше знання з курсів математичного аналізу, диференціальних рівнянь, математичної фізики, загальної фізики, квантової механіки, статистичної фізики для розв'язку практичних задач з курсу основи фізико-хімічного матеріалознавства.

3. Володіти елементарними навичками пошуку та опрацювання спеціалізованої літератури, розв'язку алгебраїчних і диференціальних рівнянь.

3. Анотація навчальної дисципліни: Вибіркова навчальна дисципліна “ Основи фізико-хімічного матеріалознавства” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр". В рамках курсу «Основи фізико-хімічного матеріалознавства» викладаються сучасні уявлення фізичних явищ, закономірностей та механізмів процесів масопереносу: активаційних механізмів у твердих тілах і безактиваційних – у розплавах. Результатом навчання є оволодіння знаннями процесів масопереносу (вільна дифузія, вимушена дифузія – електроперенесення, термодифузійне перенесення), їх закономірностей в твердих та рідких металах, необхідних для розуміння сучасної наукової літератури. Методи викладання: лекції, самостійна робота. Методи оцінювання: модульні контрольні роботи, підготовка рефератів, залік.

4. Завдання (навчальні цілі) – формування у студентів розуміння фізичних явищ, закономірностей та механізмів процесів масопереносу: активаційних механізмів у твердих тілах і безактиваційних – у розплавах.

Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОПП "Фізика", спеціалізований вибірковий блок «Фізика металів»), дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

Інтегральних:

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.

Загальних:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахових:

ФК1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

ФК7. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати рівняння стану твердого тіла та їх наслідки.	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, підготовка рефератів	30
1.2	Знати закономірності процесів масопереносу та їх механізми в твердих і рідких металах	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, підготовка рефератів	30

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни	
	1.1	1.2
ПРН1. 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 8 фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.	+	
ПРН2. Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.		+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота 1 за темами 1-7: РН 1.1 – 25 балів / 15 балів
2. Контрольна робота 2 за темами 8-14: РН 1.2 – 25 балів / 15 балів
3. Підготовка рефератів: РН 1.1, 1.2 – 10 балів / 6 балів

- підсумкове оцінювання у формі заліку.

Залік проводиться в письмовій формі. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом під час заліку дорівнює 40. Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за залік не може бути меншою 24 балів. Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

7.2 Організація оцінювання: (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтовного графіку оцінювання).

Модульні контрольні роботи 1 - 2 проводяться по завершенні тематичних лекцій з Розділів 1-2

відповідно. Підготовка рефератів проводиться упродовж семестру.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	С/Р
Розділ 1 Рівняння стану твердого тіла та їх наслідки.				
1	Вступ. Тема 1 <i>Методи термодинаміки твердого тіла.</i>	3		6
2	Тема 2. <i>Рівняння стану твердого тіла Дебая, Грюнайзена та їх наслідки.</i>	4		8
3	Тема 3. <i>Фазові переходи першого та другого роду.</i>	3		6
4	Тема 4. <i>Рівноважна концентрація теплових вакансій в кристалах.</i>	3		6
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>	2		
Розділ 2 Закономірності процесів масопереносу та їх механізми в твердих і рідких металах				
5	Тема 5. <i>Рівняння Фіка для вільної та вимушеної дифузії і аналіз їх розв'язків</i>	3		6
6	Тема 6. <i>Термодинамічний опис процесів дифузії в багатокомпонентних системах</i>	3		5
7	Тема 7. <i>Розрахунок коефіцієнтів самодифузії для міжвузельного та вакансійного механізмів дифузії</i>	3		6
8	Тема 8. <i>Дифузія атомів і комплексів в металевих розплавах</i>	3		6
9	Тема 9. <i>Вимушена дифузія в твердих та рідких металах</i>	3		9
	<i>Підсумкова модульна контрольна робота</i>	2		
	ВСЬОГО	32		58

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекцій – **32 год.**

Лабораторні заняття – **0 год.**

Консультації - **0 год.**

Самостійна робота - **58 год.**

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна: (Базова)

1. Кузьменко П.П. Электроперенос, термоперенос и диффузия в металлах. К.: В.Ш. – 1983.
2. Болтакс Б.И. Диффузия в полупроводниках. М.: Физматгиз. – 1961.
3. Маннинг Дж. Кинетика диффузии атомов в кристаллах. М.: Мир. – 1971.
4. Харьков Е.И. и др.. Термодинамика металлов. К.: В.Ш. – 1982.
5. Харьков Е.И., Лысов В.И., Федоров В.Е. Физика жидких металлов. К.: В.Ш. – 1979.
6. Белашенко Д.К. Явления переноса в жидких металлах и полупроводниках. М.: Атомиздат. – 1976.
7. Булавін Л.А., Лисов В.І., Рево С.Л., Оглобля В.І., Цареградська Т.В. Фізика електронно-іонних рідин. К.: Видавництво КНУ. – 2009.
8. Физическое металловедение /под. ред. Кана Р. М.: Мир. – 1967.
9. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. М.: Наука. – 1963.
10. Лариков Л.И., Исачев В.И. Диффузия в металлах и сплавах. К.: Наукова думка. – 1987.
11. Лозовий В.І., Оглобля В.І. Методичні вказівки до лабораторних робіт із спецпрактикуму «Вибрані питання фізики твердого тіла». К.: Видавництво КНУ. – 1994.
12. Васньов С.В., Ковальчук І.Г. Копань В.С. та ін.. Методичні вказівки до лабораторних робіт із спецпрактикуму «Фізика твердого тіла». – К., 1997.

б) додаткова

1. Герцрикен С.Д., Дегтяр. И.Я. Диффузия в металлах и сплавах в твердой фазе. М.: Физматгиз. – 1960.
2. Зайт В. Диффузия в металлах. – М.: Изд.иностр.лит. – 1958.
3. Шьюмон П. Диффузия в твердых телах. М.: Металлургия. – 1966.
4. Каур Н., Густ В. Диффузия по границам зерен и фаз. М.: Машиностроение. – 1991.
5. Гилевич М.П., Покровский И.И. Химия твердого тела. Минск: Изд. Университетское. – 1985.