

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
(назва факультету)

Кафедра фізики металів



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізика структурних дефектів в металах

для аспірантів

галузь знань 10 Природничі науки
спеціальність 104 Фізика та астрономія
освітній рівень Доктор філософії
освітня програма Фізика та астрономія
вид дисципліни Вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2018/2019
2 рік навчання	2 півріччя
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	<u>іспит</u>

Викладачі: завідувач кафедри Макара Володимир Арсенійович

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

Пролонговано: на 2019/2020 н.р. _____ (Оліх О.Я.) «10» 05 2019 р. №21
(підпис, ПІБ, дата)

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

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

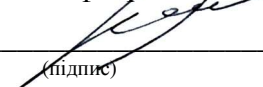
КИЇВ – 2018

Розробники: Макара Володимир Арсенійович, член-кореспондент НАН України, доктор фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри фізики металів

(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри _____



(підпис)

(Макара В.А.)

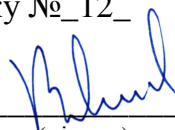
(прізвище та ініціали)

Протокол від «16» 03 2018 року № 9

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «_16_» 04 2018 року № 12

Голова науково-методичної комісії _____



(підпис)

(Зеленський С.Є.)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – це одна з вибіркових дисциплін підготовки докторів філософії за спеціальністю 104 Фізика та астрономія в області знань, яка вивчає вплив температури, способу прикладання навантаження, опромінення на міцність і пластичність металів та сплавів. Оволодіння аспірантами знаннями з використання сучасних технологій для створення нових металевих сплавів з прогнозованими властивостями.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати електронну структуру різного типу металевих сплавів та сили міжатомного зв'язку.
2. Знати закономірності впливу зовнішнього опромінення різного типу на зміну властивостей металів.
3. Знати найбільш сучасні експериментальні методи спостереження та дослідження дефектів структури металів.
4. Вміти проводити структурні дослідження та дослідження фізичних властивостей сучасних металевих сплавів.
5. Здійснювати аналіз пружньо-напруженого та деформівного стану металевих тіл.
6. Розрахувати, змоделювати та створити металеві сплави з відповідними фізичними властивостями.

3. Анотація навчальної дисципліни / референс:

Курс «Фізика структурних дефектів в металах» охоплює сучасний досвід в науці створення металевих сплавів з наперед прогнозованими фізичними властивостями. Курс формує професійні навички аспіранта, як самостійного наукового розробника сучасних металевих матеріалів різного типу призначення. Методи викладання: лекції, практичні, консультації. Методи оцінювання: опитування в процесі лекції, контрольні роботи після основних розділів спецкурсу, екзамен. Підсумкова оцінка виставляється на основі проміжних оцінок (60%) та іспиту (40%).

4. Завдання (навчальні цілі) – засвоєння інформації про види дефектів в металах. Основні фізичні закономірності формування дефектної структури металів та їх вплив на фізичні, в першу чергу, механічні властивості металів та сплавів.

Згідно вимог проекту Стандарту вищої освіти України (третій рівень вищої освіти (дев'ятий рівень НРК України), галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОНП "Фізика та астрономія" дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних *компетентностей*:

інтегральної:

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

загальних:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1).
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК 2).
- Здатність генерувати нові ідеї та застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 3).
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК 4).
- Здатність працювати автономно та в команді (ЗК 7).
- Навички здійснення безпечної діяльності (ЗК 9).
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК 10).
- Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків (ЗК 11).
- Здатність діяти соціально відповідально та свідомо, нести повну відповідальність за самостійно виконану роботу (ЗК 12).

фахових:

Здатність застосовувати знання з використанням сучасних технологій для створення нових металевих сплавів з прогнозованими властивостями (ФК18).

5. Результати навчання за дисципліною: (описуються з детальною достовірністю для розробки заходів оцінювання)

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 основні закономірності пластифікації, зміцнення та руйнування металів завдяки присутності різних типів дефектів.	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, іспит	15
1.2	Знати основні закономірності розподілу напружень в металах. Тензор деформації в металах.	Лекції Практичні роботи Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, звіти про виконання практичних робіт, іспит	10
2.1	Вміти визначати оптимальні умови пластичної деформації та руйнування металевих тіл різної форми та призначення.	Лекції Практичні роботи Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, звіти про виконання практичних робіт, іспит	10
2.2	Оволодіння питаннями про типи дефектів в металах та їх вплив на широкий спектр фізичних характеристик	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, іспит	15
3.1	Демонструвати спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією, ведення професійної наукової дискусії	Самостійна робота	Перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін)

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1
Програмні результати навчання					
ПРН 1.1. Знати основи методології та організації наукових досліджень.					+
ПРН 1.11. Знати методи отримання, особливості структури та властивості металевих систем.	+	+	+	+	
ПРН 2.10. Вміти встановлювати зв'язки між особливостями структури та властивостями металевих систем.	+	+	+	+	
ПРН 3.1. Володіти здатністю презентувати результати своїх досліджень на наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій діяльності.					+
ПРН 4.2. Здійснювати моніторинг наукових джерел інформації відносно досліджуваної проблеми.					+
ПРН 4.3. Здійснювати процедуру встановлення цінності джерел наукової інформації шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами.	+				+

Структура курсу

Курс складається з 1-го змістового модуля: «Види дефектів в металах та їх вплив на широкий спектр фізичних характеристик», який включає в себе 18 лекцій та 4 практичних заняття.

7. Схема формування оцінки:

7.1 Форми оцінювання здобувачів: (зазначається перелік видів робіт та форм їх контролю / оцінювання із зазначенням *Min.* – рубіжної та *Max.* кількості балів чи відсотків)

- семестрове оцінювання:

1. *Модульна контрольна робота* : 30 балів / 18 балів
2. *Захист звітів практичних робіт* : 20 балів / 12 балів
3. *Захист реферату* : 10 балів / 6 балів

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Формою проведення іспиту є написання письмової роботи з подальшою усною співбесідою. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 40 балів за 100 бальною шкалою.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є відпрацювання всіх практичних робіт та написання модульної контрольної роботи. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.

7.2. Організація оцінювання:

Модульна контрольна робота проводяться по завершенні тематичних лекцій. Захист звітів практичних робіт проводиться упродовж семестру.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно	90-100
Добре	75-89
Задовільно	60-74
Незадовільно	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
Змістовний модуль 1. Види дефектів в металах та їх вплив на широкий спектр фізичних характеристик				
1	Тема 1. Сучасна класифікація дефектів в металах. Напруження та пластичність металів.	2	2	8
2	Тема 2. Деформація металевих кристалів. Криві деформації металів різної кристалічної будови.	2		8
3	Тема 3. Ковзання в металевих кристалах. Теорія великих деформацій.	2		8
4	Тема 4. Теорія дислокацій в металах. Сили, що діють на дислокацію. Взаємодія дислокацій.	2+ 2 консультації		8
5	Тема 5. Теорія різних дислокаційних структур в металах.			8
6	Тема 6. Енергія дислокацій в металах.			8
7	Тема 7. Точкові дефекти та їх комплекси в металах. Вплив комплексів точкових дефектів на фізичні властивості металів.	2	2	8
8	Тема 8. Теорія двійникування в металах. Приклади кристалічних структур з двійникуванням.	2		8
9	Тема 9. Металеві тверді розчини. Деформація металевих твердих розчинів.	2		8
10	Тема 10. Мартенситне перетворення в металевих сплавах та сталях.	2		8
11	Тема 11. Інтерфейси між різними фазами в металах та їх вплив на властивості. Структура та енергія меж зерен.	1		8
	Контрольна робота 1	1		8
	ВСЬОГО	18	4	96

Загальний обсяг 120 год.¹, в тому числі:

Лекцій – 18 год.

Семінари – 0 год.

Практичні заняття – 4 год.

Лабораторні заняття – 0 год.

Тренінги – 0 год.

Консультації – 2 год.

Самостійна робота – 96 год.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА²:

Основна: (Базова)

1. И.М. Неклюдов, Н.В. Камышанченко. Основы физики прочности и пластичности металлов. Белгород, 2003.
2. Хоникомб Р. Пластическая деформация металлов; М., Мир, 1972.
3. Новиков Н.Н. Структура и структурночувствительные свойства реальных кристаллов. К. Вища школа. 1987.

Додаткова:

4. Кузьменко П.П., Макара В.А. Зв'язок між електронною структурою атомів, кристалічною структурою і магнітними властивостями в металах. К. Наукова думка, 1985.
5. Ван Бюрен. Дефекты в кристаллах. М. 1960.
6. Миркин Л.И. Физические основы прочности и пластичности.