ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

КАФЕДРА Матеріалознавства та обробки матеріалів
(повна назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
_____ Р.Б. Папірник

«25» Вересня 20 19 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Металофізична кристалографія та зернограничне конструювання
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма «Матеріалознавство»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь доктор філософії
(назва освітнього ступення)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

Розробник Волчук Володимир Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є будова, форма та властивості кристалічних граток конструкційних металевих матеріалів, умов їх утворення та впливу режимів деформації на спеціальні границі та зернограничне конструювання.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			III	
Всього годин за навчальним планом, з них:	**120**	**4**	**120**	
Аудиторні заняття, у т.ч:	**46**		**46**	
лекції	24		24	
лабораторні роботи				
практичні заняття	22		22	
Самостійна робота, у т.ч:	**74**		**74**	
підготовка до аудиторних занять	30		30	
підготовка до контрольних заходів	30		30	
виконання курсового проекту або роботи				
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	14		14	
підготовка до екзамену				
Форма підсумкового контролю			**Залік**	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: " засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для розуміння природи атомної будови та міжатомної взаємодії, будови зеренних структур, що допомагає майбутньому спеціалісту усвідомлено підвищувати якість матеріалів, одержувати нові металеві матеріали з необхідними експлуатаційними властивостями, більш ефективно використовувати мінеральну сировину за для потреб будівництва, металургії.

Завдання дисципліни: Основними завданнями вивчення дисципліни "Металофізична кристалографія та зернограничне конструювання" є ознайомлення з основами фізичної кристалографії, основними типами решіток металів, засвоєння методики зернограничного конструювання.

Пререквізити дисципліни. Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні аспірантами наступних дисциплін: «Кристалографія, кристалохімія та мінералогія», «Розробка та застосування сучасних функціональних матеріалів»; «Структурний аналіз металів з застосуванням сучасних методів»; «Оцінка структури та властивостей матеріалів з використанням теорії фракталів»; «Фізика руйнування конструкційних матеріалів»; «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів».

Постреквізити дисципліни: ця дисципліна є базовою для розробки і подальшого використання уявлень про синергетичну і самоорганізаційну природу еволюції структури на різних рівнях, створює нові знання у матеріалознавстві, де основою є тріада: хімічний склад-структура-властивості. Дана дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: «Прикладні задачі механіки руйнування будівельних матеріалів», «Утилізація, переробка та екологічність сучасних матеріалів», «Сучасні фізичні методи контролю якості матеріалів».

Компетентності. Здатність проведення наукових досліджень на рівні доктора філософії, здатність використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм, здатність працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких відповідає вимогам резидентів на національному та міжнародному рівнях, здатність до проведення критичного аналізу різних інформаційних джерел за темою дисертації, здатність до публічного представлення та обґрунтованого захисту результатів наукових досліджень, здатність шукати власні шляхи вирішення проблеми, критично сприймати та аналізувати чужі думки та ідеї, рецензувати публікації та автореферати, проводити критичний аналіз власних матеріалів, здатність використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами, здатність знаходити, обробляти й аналізувати необхідну інформацію для розв'язання задач і прийняття рішень, здатність використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами, здатність забезпечувати безперервний саморозвиток і самовдосконалення, відповідальність за розвиток інших, здатність слідувати етичним і правовим нормам у професійній діяльності, здатність використовувати адекватні методи ефективної взаємодії з представниками різних груп (соціальних, культурних і професійних), здатність працювати в команді, формувати позитивні відношення з колегами Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, педагогічна діяльності щодо організації та здійснення освітнього процесу, навчання, виховання, розвитку і професійної підготовки аспірантів до певного виду професійно-орієнтованої діяльності, здатність використовувати у професійній діяльності базові загальні знання з різних наук, здатність застосовувати сучасні інформаційні технології у різних видах професійної діяльності, компетентність у знаходженні, обробці й аналізу необхідної інформації для розв'язання задач і прийняття рішень, компетентність у самостійному виконанні науково-дослідної діяльності у галузі матеріалознавства з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій, компетентність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі матеріалознавства для вирішення наукових і практичних проблем, компетентність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання матеріалознавчих задач,

компетентність аналізувати стан проблеми в галузі матеріалознавства, ідентифікувати шляхи вирішення та синтезувати нове знання на основі власного досвіду розв'язання проблеми, здатність на основі фундаментальних та спеціальних знань проектувати та створювати нові будівельні матеріали, здатність оцінювати рівень властивостей будівельних матеріалів на основі існуючих та спеціально розроблених моделей, здатність планувати, організовувати роботу та керувати проектами у галузі матеріалознавства.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати :

- основні наукові напрямки сучасного матеріалознавства;
- фізичні і механічні властивості (пружність, пластичність, міцність) залежність від кристалографічного напрямку;
- типові структури металів;
- існуючі різновиди методик визначення властивостей матеріалів;
- основні вимоги, що висуваються до якості нових матеріалів.

***вміти* :**

- застосовувати одержані знання для подальшого визначення структури металів рентгенівськими, електронографічними методами;
- аналізу можливості взаємної розчинності елементів, утворення твердих розчинів і проміжних фаз;
- користуватися довідниками по структурам різних фаз;
- застосовувати методики зернограничного конструювання.

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, лабораторні, практичні і дослідні роботи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (наукова дискусія, забезпечення успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід аспіранта; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні).

Форми навчання: індивідуальні, колективні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин, у тому числі					
	усього	л	п	лаб	інд	с/р
Змістовий модуль 1. Фізична криатлографія та зернограничне конструювання.						
Структурна кристалографія. Симетрія структури. Комірки Браве. Щільність пакування. Ізоморфізм та поліморфізм.	31	6	6			19
Основи фізичної кристалографії. Механічні, оптичні, теплові, електричні, магнітні властивості кристалів.	31	6	6			19
Спеціальні границі зерен в конструкційних будівельних сталях. Методики оцінки спеціальних границь зерен та їх моделі.	30	6	6			18
Зернограничне конструювання. Різновиди зернограничного конструювання.	28	6	4			18
Разом за змістовним модулем 1	**120**	**24**	**22**			**74**
Усього годин	**120**	**24**	**22**			**74**

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1.	Структурна кристалографія.	6
2	Основи фізичної кристалографії.	6
3	Спеціальні границі зерен в конструкційних будівельних сталях.	6
4	Зернограничне конструювання.	6

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1.	Симетрія структури. Комірки Браве. Щільність пакування. Ізоморфізм та поліморфізм.	6
2.	Механічні, оптичні, теплові, електричні, магнітні властивості кристалів.	6
3.	Методики оцінки спеціальних границь зерен та їх моделі.	4
4.	Різновиди зернограничного конструювання.	6

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Навчальний план не передбачає	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	30
2.	підготовка до контрольних заходів	30
3.	виконання курсового проекту або роботи	
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: сучасні методи аналізу структури; аналіз останніх наукових досягнень по тематиці спеціальних границь зерен.	14 7 7

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, тестовий, усний

10. СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Змістовий модуль 1. **Фізична криатлографія та зернограничне конструювання.**
Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка модульного контролю складається із:

- присутності аспіранта на лекціях – максимальна кількість – 24 бали;
- практичні роботи – максимальна кількість – 22 бали;
- контрольної роботи за темами 1-4 (максимальна кількість 54 бали).

Присутності аспіранта на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо аспірант не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість – 22 бали. Загальна кількість практичних робіт – 11 (2 бали за кожне практичне заняття). За кожне практичне заняття **нараховують:**

- аспірант повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 2 бали;
- аспірант розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обгрунтування експериментальних даних – 1 бал;
- аспірант не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 0 або 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з двох питань. Максимальна кількість балів за два теоретичних завдання – 27 балів. При наявності недоліків у відповіді на кожне питання модульного контролю із зазначеної максимальної кількості балів **нараховують**:

- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 27-11 балів;
- аспірант розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів – 10-6 балів;
- аспірант не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обгрунтовано на належному рівні) – 5-1 балів;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за кожен вид поточного контролю змістового модуля 1.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеної практичної роботи шляхом усного опитування матеріалу.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Кривуша Л.С., Большаков В.И. Кристаллография, кристаллохимия и минералогия. Уч. Пособие для ВТУЗов. - Дн-вск., Gaudeamus, 2002, 232 с.
2. Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт з курсу "Кристалографія, кристалохімія і мінералогія" /Укладачі: Кривуша Л.С.– Дніпропетровськ: ПДАБА, 2016.- 51 с.
3. Кристалографія, кристалохімія і мінералогія. Домашні завдання та методичні вказівки до них (українська., англійська, російська мова). /Укладачі: Кривуша Л.С.– Дніпропетровськ: ПДАБА, 2016.- 27 с.
4. В.М. Волчук. Конспект лекцій з курсу «Кристалографія, кристалохімія і мінералогія». – 2019 рік.

Допоміжна

1. Куравець М.І. Кристалографія і мінералогія. Навч. посібник. – Львів: Світ, 1996, 225 с.
2. Ермаков С.С. Физика металлов и дефекты кристаллического строения. Учеб. пособие – Л.: ЛГУ, 1989. – 280 с.
3. Новиков И.И., Розин К.М. Кристаллография и дефекты кристаллической решетки. Уч. для вузов. 4-е изд. - М: Металлургия, 1990. 340 с.
4. Будівельні матеріали: Підручник / П.В. Кривенко, В.Б. Барановський, М.П. Безсмертний та ін.; за ред. П.В. Кривенка. – К.: Вища школа, 1993. – 389 с.

12. INTERNET РЕСУРСИ (*робоча програма*)

1. http://www.scientific.ru/journal/news/0503/n110503.html
2. http://www.scientific.ru/journal/news/0503/n110503.html
3. http://ns.crys.ras.ru/nccg/REPORTS/csyu1.html
4. http://www.zatevalov.h1.ru/metod2.htm

Розробники _____(В. М. Волчук)
(підпис)

Гарант освітньої програми _____(В. М. Волчук)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
матеріалознавства та обробки матеріалів
Протокол від «16» вересня 2019 року № 3