

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича

ЗАТВЕРДЖЕНО:

В.о. директора ІПМ НАН України

Чл.-кор. НАН України



Г.А.Баглюк

СХВАЛЕНО:

Вченою радою ІПМ НАН України

Протокол № 6 від 24 жовтня 2023 р.

**Силабус з навчальної дисципліни
«Сучасні керамічні технології та матеріали»,
складається в межах ОПН підготовки доктора філософії
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобувачів за спеціальністю 132 "Матеріалознавство"**

1. Загальна характеристика курсу

Назва дисципліни	Сучасні керамічні технології та матеріали
Адреса викладання дисципліни	вул. Омеляна Пріцака (Кржижановського), 3, Інститут проблем матеріало-знавства ім. І.М.Францевича НАН України, Київ, 03142, Україна
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	13 «Механічна інженерія», 132 «Матеріалознавство»
Викладачі дисципліни	чл.-кор., д.ф.м.н., Григор'єв Олег Миколайович, д.т.н., с.н.с., Згалат-Лозинський Остап Броніславович,
Контактна інформація викладачів	+380(44)205-79-55; oleggrig@ipms.kiev.ua - Григор'єв О.М. +38 (050) 0509868257; ostap@ipms.kiev.ua -Згалат-Лозинський О.Б.
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	В дні лекцій за попередньою домовленістю
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб надати слухачам знання, необхідні для проведення наукових досліджень в рамках виконання дисертаційної роботи. Курс охоплює основні аспекти узагальнення теоретичних основ і практичних навичок з технологій консолідації та структурної інженерії керамічних матеріалів різноманітного призначення, які потрібні для успішного становлення науковця в галузі матеріалознавства.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “ Сучасні керамічні технології та матеріали” є дисципліною за вільним вибором аспірантів зі спеціальності 132 Матеріалознавство для освітньої програми підготовки доктора філософії, яка викладається в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України в 3-4 семестрі в обсязі 2 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою і завданням навчальної дисципліни “Сучасні керамічні технології та матеріали” є формування фундаментальних знань для цілеспрямованого здійснення мікроструктурного проектування матеріалів, знати основні поняття і категорії порошкового матеріалознавства та керамічних матеріалів; знати основні поняття матеріалознавства, володіти знаннями про властивості керамічних матеріалів; володіти методами дослідження властивостей матеріалів, знати основні поняття і категорії порошкового матеріалознавства та керамічних матеріалів: загальні положення, класифікацію; загальні уявлення про сфери застосування, підходи до вибору та отримання конструкційної кераміки; основні методи отримання та атестації властивостей кераміки; загальні уявлення по опору кераміки деформації і руйнування; загальні знання по контактним взаємодіях - опір удару, тертя і зносу; базові знання про опір корозії, окислення і ерозії; розуміти принципи створення нових матеріалів; вміти використовувати сучасні інформаційні джерела національного та міжнародного рівня для оцінки стану вивченості об'єкту досліджень і актуальності наукової проблеми; мати навички роботи з сучасним обладнанням при проведенні експериментальних досліджень з

	матеріалознавства..
Вимоги навчальної дисципліни	Курс є дисципліною за вільним вибором аспірантів. Обсяг курсу – 2 кредита ECTS, 20 год аудиторних занять, з них 10 год лекційних занять, 10 практичних занять та 40 год самостійної роботи (очна форма навчання). Вивчення наукової дисципліни вимагає обов'язкове відвідування аудиторних занять, активну участь в обговоренні питань, якісне і своєчасне виконання завдань самостійної роботи, а також участь у всіх видах контролю.
Підсумкова форма контролю знань	Залік
Очікувані результати навчання	<i>Після завершення цього курсу студент буде:</i> - <i>знати:</i> підходи до створення новітніх матеріалів, володіти концептуальними та методологічними знаннями в галузі матеріалознавства та бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей. - <i>вміти:</i> інтегрувати існуючі методики та методи одержання сучасних матеріалів та адаптувати їх для розв'язання наукових завдань при проведенні дисертаційних досліджень.
Ключові слова	<i>керамічні матеріали, фізико-механічні властивості, методи консолідації, порошкові керамічні матеріали</i>
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань зі спеціальних дисциплін (глибинні знання зі спеціальності) та знань з дисциплін, що розвивають загальнонаукові компетентності, які вивчають на першому та другому році навчання в аспірантурі.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, дискусія
Необхідне обладнання	Мультимедійне обладнання

2. План викладання дисципліни

Тема, план	Кількість годин		
	усього	у тому числі	
		аудиторні	Само- стійна робота
Тема 1 Конструкційна кераміка-загальні положення – класифікація конструкційної кераміки; – сфери застосування конструкційної кераміки; – підходи до створення нових композиційних керамічних матеріалів..	6	2	4
Тема 2. Структурний конструювання кераміки - фізико-хімічний і механо-термічний підходи : - фізико-хімічний підхід; - механо-термічний підхід	6	2	4
Тема 3. Кераміка для високотемпературних застосувань - особливості отримання високотемпературної кераміки - основи функціонування кераміки за високих температур (1600-2700 C).	6	2	4

Тема 4 Опір кераміки деформації і руйнування в області низьких температур -основи руйнування кераміки під дією навантажень та агресивного середовища -особливості деформації керамічних матеріалів	6	2	4
Тема 5 Поведінка кераміки при контактних взаємодіях: - Поведінка кераміки при опір удару - тертя і знос керамічних матеріалів	6	2	4
Тема 6 Прикладне матеріалознавство та інженерія матеріалів: - - розроблення оптимальних підходів для створення сучасних матеріалів; - прогнозування шляхів розвитку та поведінки функціональних матеріалів за різних умов експлуатації; - основи дизайну матеріалів.	6	2	4
Тема 7 Технологій синтезу порошків керамічних матеріалів Сучасні тренди синтезу керамічних порошків, термічний, хімічний та механосинтез порошків. Вплив вихідних матеріалів на подальшу термообробку та властивості матеріалів.	6	2	4
Тема 8 Керамічні матеріали з ефектом самозаліковування Ефект самозаліковування дефектів в матеріалах, вибір керамічних матеріалів для отримання сталого ефекту самозаліковування тріщин, області використання матеріалів з ефектом самозаліковування	6	2	4
Тема 9 Новітні технології формування метало-керамічних матеріалів та МАХ-фаз: Особливості отримання МАХ-фаз та їх перспективні області використання, нові метало-керамічні матеріали та методи їх отримання.	6	2	4
Тема 10 Технології нових функціональних матеріалів - Нові функціональні матеріали та нанотехнології - комп'ютерне моделювання, розробка та впровадження нових матеріалів.	6	2	4

3. Контроль знань

В основі методів контролю знань використовуються поточне індивідуальне опитування та залік. Залік проводиться на другому році навчання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка ECTS	Сума балів за навчальну діяльність	Оцінка за національною шкалою
A	90–100	Відмінно
B	82–89	Добре
C	74–81	
D	64–73	Задовільно
E	60–63	Достатньо
F _x	35–59	Незадовільно з можливістю повторного складання
F	1–34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу

4. Список базової літератури

- С Афтанділянц Є. Г. Матеріалознавство: підручник / Є. Г. Афтанділянц, О. В. Зазимко, К. Г. Лопатько. — Херсон: ОЛДІ-плюс; К.: Ліра-К, 2013. — 612 с.
- Прикладне матеріалознавство: підручник / Володимир Іванович Большаков, Олена Юріївна Береза, Віктор Іванович Харченко; Під ред. Володимир Іванович Большаков. — 2-е вид.— Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-VAL», 2000.— 290 с.
- Сучасне матеріалознавство XXI сторіччя / В.о. НАН України. Від-ня фіз.-техн. проблем матеріалознавства; Відп. ред. І. К. Походня; Редкол. А. Г. Косторнов, В. І. Махненко, Б. О. Мовчан.— К. : Наукова думка, 1998.— 658 с.
- Інженерне матеріалознавство: підручник для студентів ВНЗів / Олександр Миколайович Дубовий, Юлія Олексіївна Казимиренко, Наталія Юріївна Лебедева, Сергій Михайлович Самохін; В.о. Нац. ун-т кораблебудув. ім. адмірала Макарова.— Миколаїв: НУК, 2009.— 444 с
- Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: словник-довідник / Василь Попович, Віталій Попович. — Львів: Світ, 2010. — 302, с.
- Наноматеріали і нанотехнології : підруч. для студентів ВНЗ / В. О. Богуслаєв, О. Я. Качан, Н. Є. Калініна та ін. ; під заг. ред. В. О. Богуслаєва. – Запоріжжя : АТ "Мотор Січ", 2015. – 202 с. :
- Скороход В. В. Фізико-хімічна кінетика в наноструктурних системах / В. В. Скороход, І. В. Уварова, А. В. Рагуля . – К. : Академперіодика, 2001. – 180 с.
- Матеріали на основі нітридів - традиції та нові рішення/ Рагуля А.В., Крячек В.М., Чернышев Л.И., Гудименко Т.В./ «Наукова думка», м. Київ, 2018.-218с.
- Маса К. Sintering densification curve - a practical approach for its construction from dilatometric shrinkage data / К. Маса, V. Pouchly, A.R. Voccaccini // Science of Sintering. – 2008. – №40. – P. 117–122.
- Скороход В.В. Наука про спікання: еволюція ідей, досягнення, поточні проблеми та нові тенденції II Проблема активного спікання. Роботи раннього періоду / В.В. Скороход // Порошкова металургія. – 2016. – №01/02. – С.26-40.
- Sintering of ceramics – new emerging techniques / [Edited by A. Lakshmanan]. – Rijeka, Croatia, 2012. – 624 p.
- Mukhopadhyay A. Bulk Nanoceramic Composites for Structural Applications: A Review / A. Mukhopadhyay, B. Basu // Proc. Indian. Natn. Sci. Acad. – 2006. – №2. – P. 97-111.
- Silvestre J. An overview on the improvement of mechanical properties of ceramics nanocomposites / J. Silvestre, N. Silvestre, J. de Brito // Journal of Nanomaterials. – 2015. – Vol. 2015. – P.1-15
- Njuguna J. Structural Nanocomposites: Perspectives for Future Applications / J. Njuguna. – Berlin: Springer, 2014. – 269 p.
- Camargo P.H.C. Nanocomposites: synthesis, structure, properties and new application opportunities / P.H.C. Camargo, K. G. Satyanarayana, F. Wypych // Materials Research. – 2009. – Vol.12, №.1. – P.1-21.
- Бобкова Н. М. Фізична хімія силікатів і тугоплавких сполук / Н. М. Бобкова. Мінськ: Вища школа, 1984.256 с.
- Горшков В. С. Фізична хімія силікатів і інших тугоплавких сполук / В. С. Горшков, В. Г. Савельєв, Н.Ф. Федоров. М. : Вища школа, 1988. 400 с.