



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Хімічна технологія тонкої і технічної кераміки

**Шифр та назва спеціальності**

161 – Хімічні технології та інженерія

**Інститут**

ННІ Хімічних технологій та інженерії

**Освітня програма**

Хімічні технології та інженерія

**Кафедра**

Технологія кераміки, вогнетривів, скла та емалей (183)

**Рівень освіти**

Магістр

**Тип дисципліни**

Вільного вибору

**Семестр**

2

**Мова викладання**

Українська

## Викладачі, розробники



**Федоренко Олена Юріївна**

[Olena.Fedorenko@ukr.net](mailto:Olena.Fedorenko@ukr.net)

Доктор технічних наук, професор по кафедрі технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей, професор

Автор понад 350 наукових публікацій, посібників та монографій.

Основні курси: Дослідження процесів формування функціональних тугоплавких неметалевих матеріалів; Проектування і конструювання виробів технічного, ювелірного та медичного призначення; Розробка матеріалів технічного, ювелірного та медичного призначення.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Освітня компонента «Хімічна технологія тонкої і технічної кераміки» спрямована на формування комплексних уявлень про систематизацію і теоретичні основи технології тонкокерамічних матеріалів різного функціонального призначення, ознайомлює слухачів із специфічними особливостями технологічних операцій виготовлення керамічних матеріалів нового покоління та їхнім місцем в розвитку різних галузей промисловості. Надає знання про взаємозв'язок між їх складом, структурою та експлуатаційними властивостями, а також впливом технологічних параметрів на фізико-хімічні процеси, що супроводжують виробництво. Розвиває навички керування технологічними процесами, необхідні для вирішення професійних задач.

## Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – розширення уявлень про фізико-хімічні процеси формування виробів тонкої, технічної кераміки та набуття знань і навичок, необхідних для оптимізації технологій виробів різного функціонального призначення для забезпечення необхідного комплексу їх експлуатаційних властивостей.

## Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

## Компетентності

К09. Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

К17. Здатність використовувати знання з технології тонкої і технічної кераміки для вирішення професійних задач.

## Результати навчання

**ПРО2. Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.**

**ПРО3. Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості.**

## Обсяг дисципліни

4 кредити ECTS, 120 год., в т.ч. лекції – 32 год, практичні заняття – 16 год, самостійна робота – 72 год.

**Індивідуальне завдання:** курсова робота.

**Підсумковий контроль:** екзамен

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички за результатами позитивного опанування попередніх дисциплін: Якість сировини та продукції хімічних виробництв, Технологічні принципи ресурсо-, енергозбереження та рециклінг, Інноваційні розробки в галузі.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Дисципліна належить до вільного вибору професійної підготовки. Теоретичні та прикладні засади дисципліни прив'язуються до вирішення професійних задач за спеціальністю. Навчання організовано з використанням середовища Microsoft 365. Навчально-методичні матеріали доступні студентам на сайті кафедри. Лекційний матеріал супроводжується ілюстративними матеріалами: електронними презентаціями та відеофільмами.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

Вступ. Предмет та задачі дисципліни. Розвиток тонкокерамічного виробництва: історичний нарис.

Тема 1. Системна класифікація виробів тонкої кераміки. Фарфор, фаянс, напівфарфор: порівняльний аналіз властивостей

Тема 2. Властивості та області використання фарфорових виробів різного призначення: господарчо-побутовий, хіміко-лабораторний, електротехнічний, дентальний фарфор.

Тема 3. Базові системи оксидів і мінералів для розробки різних видів тонкої кераміки. Теоретичні принципи отримання хімічно-, термічно-, радіаційно- та жаростійких тонкокерамічних виробів із заданим рівнем спікання .

Тема 4. Процеси структуро- та фазоутворення у виробництві фарфору. Зв'язок властивостей, структури і фазового складу тонкокерамічних матеріалів.

Тема 5. Сировинна база виробництв тонкої кераміки. Особливості хіміко-мінерального складу вітчизняної та імпортованої сировини. Вимоги до якості основних сировинних матеріалів. Характеристика вітчизняних родовищ глин, каолінів, польовошпатових матеріалів і кварцових пісків.

Тема 6. Властивості тонкокерамічних мас та способи їх регулювання. Властивості тонкокерамічних шлікерів та способи регулювання глиновмісних суспензій.

Тема 7. Технологія санітарно-будівельного фарфору: сировинні матеріали, типові склади керамічних мас та полив, технологічна схема і параметри виробництва.

Тема 8. Технологія електротехнічного фарфору: види, сировинні матеріали, типові склади керамічних мас та полив, технологічна схема і параметри виробництва.

Тема 9. Технологія облицювальних керамічних плиток: сировинна база і технологічні параметри виробництва

Тема 10. Хіміко-лабораторний фарфор: сировинні матеріали, типові склади керамічних мас та полив, технологічна схема і параметри виробництва.

Тема 11. Види технічної кераміки та області використання виробів. Особливості технологічних процесів та специфічні прийоми консолідації матеріалів у виробництві технічної кераміки.

Тема 12. Різновиди корозійного середовища, процеси та фактори, що обумовлюють руйнування матеріалів під впливом агресивних хімічних та біологічних агентів.

Тема 13. Радіотехнічна кераміка: конденсаторна, напівпровідна, радіопрозора, радіовідбиваюча, радіопоглинаюча (базові оксидні системи, властивості виробів, особливості і параметри виробництва).

Тема 14. Жаростійка та вогнетривка кераміка: периклазова, корундова, цирконієва, безкиснева (базові оксидні системи, властивості виробів, особливості і параметри виробництва).

Тема 15. Інструментальна кераміка: оксидна, оксидно-карбідна, оксидно-нітридна, нітридна (базові оксидні системи, властивості виробів, особливості і параметри виробництва).

Тема 16. Зв'язок фазового складу, структури і властивостей різних видів технічної кераміки. Фактори, що обумовлюють процеси спікання та фазоутворення та принципи керування ними.

### **Теми практичних занять**

Тема 1. Вхідний контроль. Відмінні особливості технології тонкої кераміки.

Тема 2. НТД, що регламентують вимоги до властивостей тонкокерамічних виробів різного призначення.

Тема 3. Принципи проектування складів оксидних і сировинних композицій для отримання технічної кераміки з використанням базових систем оксидів і мінералів.

Тема 4. Фізико-хімічні принципи вибору флюсуючих компонентів технологічних сумішей з урахуванням особливостей різних тонкокерамічних технологій.

Тема 5. Складання технологічних схем виробництва різних видів тонкої кераміки. Шляхи і способи удосконалення технологій.

Тема 6. Технологічні розрахунки у виробництві тонкої кераміки.

Тема 7. Класифікація технічної кераміки за складом. Принципи проектування складів оксидних і сировинних композицій для отримання технічної кераміки.

Тема 8. Обґрунтування вибору хімічного складу керамічних мас для виготовлення певного виду технічної кераміки. Розрахунки фазового складу виробів.

### **Самостійна робота**

Самостійна робота включає: опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, а також курсову роботу. До змісту курсової роботи входить складання технологічної схеми, характеристика сировинних матеріалів, обґрунтування складів технологічних сумішей та опис технологічних параметрів виробництва. Розрахункова частина курсової роботи предсталена розрахунком матеріального балансу виробництва одного з видів тонкої кераміки за індивідуальним завданням.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література:

1	Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і нагах: навч. посібник у 2-х ч. – Ч.1. Технологічні розрахунки в хімічних технологіях плавких неметалевих і силікатних матеріалів / Брагіна Л. Л., Корогодська А. М., О. Я. Пітак [та ін.]; за ред. М.І. Рищенко. – Харків: Підручник НТУ «ХПІ», 2012. – 332 с.
2	Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах: навчальний посібник: у 2 ч.- Ч.2. Фізико-хімічні системи, фазові рівноваги, термодинаміка, ресурсо- та енергозбереження в технології ТНСМ /О.Ю. Федоренко, Я.М. Пітак, М.І. Рищенко [та ін.]; за ред. М.І. Рищенко.– Харків: Підручник НТУ «ХПІ», 2015. – 336с.
3	Електротехнічна кераміка на основі алюмосилікатів лужних та лужноземельних металів : монографія / Г. В. Лісачук [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Планета-Прінт, 2020. – 200 с.
4	Лісачук Г.В. Функціональна кераміка / Г.В. Лісачук. – Х: ТОВ «Планета-принт», 2013. – 280 с.
5	Теоретичні основи створення електротехнічної кераміки на основі системи RO (BaO, SrO, ZnO) – Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – SiO <sub>2</sub> : монографія / О.Ю. Федоренко, Г.В. Лісачук, Р.В. Кривобок, Я.М. Пітак, В.В. Волощук, А.В. Захаров, Є.В. Чефранов. – Одеса : Олді+, 2024. – 104 с. ISBN 978-966-289-935-1
6	Нові матеріали і технології їх отримання / Геворкян Е.С., Семченко Г.Д., Тимофєєва Л.А., Нерубицький В.П. – Харків: Діса плюс, 2015. – 344 с.
7	Теоретичні основи технології кераміки та скла. Процеси і методи керамічної технології [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / І.С. Суббота, Л.М. Спасьонова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 124 с.
8	Фізико-хімія сучасних неорганічних матеріалів [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія/Б.Ю. Корнілович, І.В. Пилипенко, І.А. Ковальчук; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,62 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 134 с.
9	Фізична хімія кремнезему і нанодисперсних силікатів: навч. посіб. / Б. Ю. Корнілович, О. Р. Андрієвська, М. М. Племянников, Л. М. Спасьонова. – Київ : Освіта України, 2013. – 178 с. – ISBN 978-966-97264-9-0
10	Голеус В. І. Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічних технологій тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів / В. І. Голеус, О. В. Карасик. – Дніпропетровськ, Літограф, 2016. – 160 с..

### Додаткова література

1. Романець А. Стародавні витоки української народної кераміки / А. Романець. – К. : Просвіта, 1996. – 88 с.
2. Матеріали в техніці / Ю. В. Дзядикевич. - К. : Економічна думка, 2009. - 204 с.
3. Основи художньої кераміки : Навчально-методичний посібник. – Умань : АЛМІ, 2009. – 84 с.
4. Семченко Г.Д. Современные процессы в технологии конструкционной керамики / Г.Д. Семченко. – Харьков: Гелеос, 2011. – 276 с.
5. Семченко Г.Д. Корундовые керамические материалы и изделия сложной конфигурации для работы в потоках ионизированного газа / Г.Д. Семченко, В.В. Макаренко, Г.Н. Шабанова, А.Н. Корогодская.- Харьков: ЧП «ГРАФ-ИКС», 2016.- 108с.
6. Ресурсозбереження і сировинні матеріали силікатних виробництв: навч. посіб. / [А. В. Свідерський, Л. П. Черняк, В. Г. Сальник та ін.]. – К.: НТУ «ХПІ», 2015. – 92 с.
7. Ультразвуковий контроль відкритої мікроскопічної пористості фарфорових ізоляторів: монографія / Р.М. Галаган, В.С. Єременко. – К.: НТУУ «ХПІ», 2016. – 116 с.
8. Неруйнівний контроль і технічна діагностика / Під ред. З.Т. Назарчука. – Львів: Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, 2001. – 1134 с.
9. Російсько-український словник силікатних термінів / За ред. Й.М. Ящишина. – Вид. друге, випр. і доп. – Львів: Видавництво Державного університету «Львівська політехніка», 2000. – 168 с.
10. Колоїдна хімія: підруч. / М. О. Мчедлов-Петросян, В. І. Лебідь, О. М. Глазкова, О. В. Лебідь. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. – 500 с. – ISBN 978-966-623-686-2

## Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студентата розподіл балів	Шкала оцінювання		
	Сума балів	Національна оцінка	ECTS
100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (30%), поточного оцінювання (50%) та оцінки за курсову роботу (20%).	90–100	Відмінно	A
	82–89	Добре	B
	75–81	Добре	C
	64–74	Задовільно	D
	60–63	Задовільно	E
	35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
Екзамен: письмове завдання (2 питання з теорії і 1 задача) та усна відповідь.	0–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	X

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувачка кафедри  
Олена ФЕДОРЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП  
Олена ФЕДОРЕНКО