СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ЕМАЛЕЙ ТА ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ»

Шифр та назва спеціальності	**161 – Хімічні технології та інженерія**	**Факультет / Інститут**	**ННІ хімічних технологій та інженерії**
Назва освітньо-наукової програми	**Хімічні технології та інженерія**	**Кафедра**	**Технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей**

ВИКЛАДАЧ

Брагіна Людмила Лазарівна, ***bragina_l@ukr.net***

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри технології кераміки вогнетривів скла та емалей НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 45 років. Автор понад 400 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Хімічна технологія емалей та захисних покриттів », «Ресурсо- та енергозбереження в ТНСМ», «Хімічна технологія спеціальних та біостекол», «Виробництво скла, емалей та захисних покриттів»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на оволодіння фізико-хімічними основами формування скломатеріалів та покриттів та сучасними методами їх досліджень: рентгенофазовим та диференційно-терміческим аналізом, віскозиметрією, оптичною та електронною мікроскопією, ділатометрією та політермичним методом утворення кристалічної фази у стеклах. Розглянуто взаємозв'язок та особливості окремих методів, обговорено їх можливості та обмеження, показано важливу роль особливостей формування сучасних скломатеріалів та покриттів у рішенні складних матеріалознавчих задач.
Мета та цілі	Виробити у студента теоретичні уявлення та практичні навички щодо методики проведення фізико-хімічних досліджень з використанням сучасної техніки та узагальнення отриманих результатів в процесі наукової роботи
Формат	Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль - іспит
Результати навчання	Проводити власні наукові дослідження силікатних стекол та скломатеріалів й процесів фазоутворення в них на високому рівні. Володіти навичками застосування фізико-хімічних методів для вирішення практичних завдань.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 56 год.
Пререквізити	«Фізична хімія ТНСМ», «Хімічна технологія емалей та захисних покриттів», «Хімічна технологія спеціальних та біостекол»

Вимоги викладача	Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Для проходження дисципліни необхідно мати: лабораторний халат, лабораторний журнал. Працювати з навчальної та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати лабораторні заняття при наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібно відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. Без особистої присутності аспіранта підсумковий контроль не проводиться.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Фізико-хімічні основи формування скломатеріалів	**Лабораторна робота 1**	Дослідження фазоутворення у склокристалічних матеріалах з використанням РФА	**Самостійна робота**	Роль відчизняних вчених фізико-хіміків у розвитку ТНСМ
Лекція 2	Фізико-хімічні основи формування склопокриттів	**Лабораторна робота 2**	Дослідження температурних перетворень у вихідних композиціях для одержання склопокриттів за допомогою ДТА		Головні досягнення науки в галузі склокомпозиційних матеріалів та покриттів
Лекція 3	Регулювання структурних факторів скломатеріалів				Сучасні методи розрахунку тепло-фізичних властивостей скломатеріалів та покриттів
Лекція 4	Взаємодія рідкої та твердої фаз при формуванні склокристалічних матеріалів та покриттів				Методи вивчення структури і властивостей скломатеріалів та покриттів
Лекція 5	Використання инфрачервоної спектроскопії при дослідженні процесів формування скломатеріалів та покриттів	**Лабораторна робота 3**	Визначення ТКЛР склокристалічних материалів та склофрит		Сучасні досягнення у галузі жаростійких термомобільних покриттів
Лекція 6	Оптична та електронна мікроскопії та їх роль в дослідженні структурної будови скломатеріалів та покриттів	**Лабораторна робота 4**	Ііінтервал плавкості склофрит		Теорії спікання та їх використання при синтезі склокомпозиційних матеріалів
Лекція 7	Роль рідкої фази у процесах формування скломатеріалів та покриттів				Роль мулітоутворення у формуванні захисних скломатеріалів та покриттів
Лекція 8	Особливості процесів на межфазних границях кристалічна фаза-скло при формуванні захисних покриттів	**Лабораторна робота 5**	Визначення змочувальної здатності склоросплавів відносно керамічної основи		Роль склокерамічних матеріалів у створенні бронеелементів для захисту спеціальної техніки та обладнання
Лекція 9	Особливості взаємодії склокомпозиційних покриттів та металевого субстрату				Новітні технології у одержанні скломатеріалів та покриттів для кісткового ендопротезування
Лекція 10	Роль температурного інтервалу плавкості у формуванні склокомпозиційних материалів та				Новітні технології у галузі скломатеріалів та покриттів

	покриттів				

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

1. Ящишин Й.М. Технологія скла: Фізика і хімія скла: Підручник. – Львів: Видавництво «Бескід Біт», 2008. – 204 с.
2. Голеус В.І. Математичне моделювання та оптимізація об’єктів хімічних технологій тугоплавких неметалічних та силікатних матеріалів: навч. посібник / В.І. Голеус, О.В. Карасик. – Дніпро: вид-во «Літограф», 2016 .– 160 с.
3. Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах : навч. посіб. : у 2 ч. – Ч.1 : Технологічні розрахунки в хімічних технологіях тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів /Л.Л. Брагіна, А.М. Корогодська, О.Я. Пітак та ін. ; за ред. М.І. Рищенка. – Харків : Підручник НТУ «ХПІ», 2012. – 332 с.
4. Інженерія поверхні : підручник / К.А. Ющенко, Ю.С. Борисов, В.Д. Кузнецов, В.М. Корж. – Київ: Наукова думка НАН України, 2007. – 559 с.

Анфилогов В.Н. Силикатные расплавы / В.Н. Анфилогов, В.Н. Быков, А.А. Осипов: Институт минералогии УРО РАН. – Москва : Наука, 2005. –357 с.

5. Носенко А.В. Стеклокерамические материалы на основе пентаалюмината лития / А.В. Носенко, В.И. Голеус, А.О. Карасик, А.А. Амелина. – Днепр: изд-во «Литограф», 2017.– 183 с.
6. Племянніков М.М., Крупа О.А. Хімія та теплофізика скла. – Київ: НТУ “КПІ”, 2000.
7. Структура та властивості склокристалічних матеріалів: монографія / Л.Л. Брагіна, О.В. Саввова, О.В. Бабіч, Ю.О. Соболь. – Харків: ООО «Компанія СМІТ», 2016. – 253 с.
8. Le Bourhis E. Glass Mechanics and Technology / E. Le Bourhis .– Weinheim : WILEY-VCH, 2008.– 366p.

Додаткова

1.Pagliuca S. Porcelain (Vitreous) Enamels.– Mantova: Tipografia Commerciale, 2011. – 900 p.
2.Технология эмали и защитных покрытий: Учеб. пособие / Под ред. Л.Л.Брагиной, А.Л.Зубехина. – Харьков: НТУ «ХПИ»; Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2003.– 484 с.
3. Bragina L.L**.,** Petrov D.V., Kovalenko N.O., Philonenko S.V. Stady of the Perfomance Characteristics of Erbium-Containing Laser Glasses // Key Engineering Materials. – 2018.–. Vol. 788. – P.114 –119.
4. Сучасні технології біосумісних матеріалів для кісткового ендопротезування / О.В. Саввова, О.В. Бабіч, О.І. Фесенко, Г.К. Воронов. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – 280 с.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

Процеси формування та особливості складу та структури захисно-технологічних покриттів для різних галузей. Порівняльна характеристика склоподібного та кристалічного стану. Розрахунки fSi для лугосилікатних емалей. Особливості будови склокристалічних матеріалів, що вміщують склоподібні та кристалічні компоненти. Фізико-хімічні властивості склокомпозиційних матеріалів. Фізико-хімічні властивості склокристалічних покриттів. Температурна залежність коефіцієнту лінійного розширення скломатеріалів та склофрит. Фізико-хімічні основи формування скломатеріалів. Фізико-хімічні основи формування склопокриттів. Регулювання структурних факторів скломатеріалів. Методи вивчення структури і властивостей скломатеріалів та покриттів. Взаємодія рідкої та твердої фаз. Будова скломатеріалів. Залежність ударостійкості та ударної в’язкості склокомпозиційних матеріалів від їх складу.

.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Лабораторний практикум укомплектовано наступним устаткуванням: Рентгендифрактометр ДРОН-3М, дериватограф «Паулік-Паулік-Ердей», оптичний мікроскоп МІН-8, сушильна шафа, електронні ваги, муфельна піч СНОЛ, віскозиметр ВМ-10, ділатометр кварцовий вертикальній НПІ, набір сит, лабораторний посуд.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Нарахування балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:
- лабораторні роботи: 20% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 20% семестрової оцінки;
- іспит: 60% семестрової оцінки

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Аспірант 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 нерозв'язності конфлікту доводитися до співробітників відділу аспірантури.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни