



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Хімічна технологія архітектурно-будівельних, тарних та спеціальних стекол

Шифр та назва спеціальності
161 – Хімічні технології та інженерія

Освітня програма
Хімічні технології та інженерія

Рівень освіти
Магістр

Семестр
2

Інститут
ННІ Хімічних технологій та інженерії

Кафедра
Технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей (183)

Тип дисципліни
Дисципліна вільного вибору

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Щукіна Людмила Павлівна

Liudmyla.Shchukina@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 26 років. Автор понад 240 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін напрямку «Хімічна технологія скла та емалей»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на здобуття поглиблених теоретичних знань з теорій склоутворення, особливостей структури різних видів скла, технологічних і фізико-хімічних властивостей стекол, впливу різних факторів на властивості, а також освоєння особливостей технологічних процесів виготовлення архітектурно-будівельних, тарних і спеціальних стекол.

Мета та цілі дисципліни

Мета дисципліни – набуття навичок і компетентностей, достатніх для розв'язання практичних задач у галузі технологій скломатеріалів, оволодіння методологією прогнозування властивостей стекол і розплавів.

Формат занять

Лекції і практичні заняття, самостійна робота. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K10. Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції.

K18. Здатність використовувати знання та розуміння фізико-хімічних властивостей сировинних компонентів та готової продукції.

K22. Здатність продемонструвати знання і розуміння основ підбору необхідних і достатніх технологічних стадій для отримання хімічних продуктів різного призначення.

K27. Здатність продемонструвати знання і розуміння щодо загальних теоретичних та практичних підходів до вибору рецептурних компонентів, складання рецептур, регулювання властивостей хімічних продуктів різного призначення.

Результати навчання

ПР07. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

ПР15. Розробляти хімічні технології з урахуванням складу сировини і вимог до товарного продукту.

ПР17. Здатність застосовувати знання та розуміння фізико-хімічних властивостей сировинних компонентів та готової продукції.

ПР21. Здатність знати і розуміти основи підбору необхідних і достатніх технологічних стадій для отримання хімічних продуктів різного призначення.

ПР26. Здатність застосувати знання і розуміння щодо загальних теоретичних та практичних підходів до вибору рецептурних компонентів, складання рецептур, регулювання властивостей хімічних продуктів різного призначення у технологічних процесах їх одержання.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання з наступних дисциплін: "Основи технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів (Ч. 1, 2)", "Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів (ТНЧМ)", "Теплові процеси в ТНЧМ", "Теплотехнічне обладнання підприємств", "Механічне обладнання підприємств", "Виробництво скла та емалей", "Інноваційні розробки в галузі", "Технологічні принципи ресурсо-, енергозбереження та рециклінг".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Увесь курс подано з використанням системного підходу для формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, формування навичок синтезу, порівняння і узагальнення інформації.

Лекції

Передбачають розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою у логічному зв'язку і об'єднані загальною темою з наголосом на їх важливості і використання у майбутній спеціальності. Супроводжуються використанням мультимедійного контенту для надання наочності та ілюстративності матеріалам, демонстрацією зразків матеріалів і моделей виробів, відеоматеріалів з метою формування пізнавальних інтересів студентів.

Лабораторні заняття

Лабораторні заняття дисципліною не передбачені.

Практичні заняття

Практичні заняття проводяться для набуття навичок визначення властивостей скломатеріалів та аналізу їх взаємозв'язку з хімічним складом, встановлення параметрів технологічних стадій, використання сучасних розрахункових методик для прогнозування властивостей стекол у розтопленому і твердому стані.

Самостійна робота з інформацією

Передбачає вивчення окремих тем курсу з метою формування здатності самостійно знаходити, аналізувати та застосовувати потрібну інформацію з використанням підручників, навчальних посібників, статей, відеоматеріалів. Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Модуль 1

Тема 1. Гіпотези будови стекол та їх структурні особливості.

Склоподібний стан речовини. Сучасні гіпотези будови скла. Склоутворювачі і модифікатори. Структура силікатного скла та інших видів стекол (лужносилікатні, боратні, лужноборатні, боро-силікатні, фосфатні, стекла системи $\text{Me}_2\text{O}-\text{MeO}-\text{SiO}_2$). Кількісні показники структури стекол. Ступінь зв'язності кремнекисневого каркасу скла. Поняття алюмного і борного ефектів, борної та алюмоборної аномалії. Координаційний стан катіонів Al і B в стеклах і склопокриттях.

Тема 2. Хімічна технологія архітектурно-будівельного і тарного скла.

Архітектурно-художнє скло (смальти, скло "мороз", вітражі), облицювальне скло (стемаліт, марб-літ), склопрофільт, склоблоки. Технічні вимоги, хімічний склад і властивості, сировина, технологічні особливості виготовлення. Технологія енергозберігаючих, сонцезахисних і мультифункціональних листових стекол і галузі їх використання. Способи модифікації поверхні стекол, види функціональних покриттів. Технологія виробництва тарних стекол. Класифікація тарного скла, властивості різних груп стекол, використання техногенних матеріалів в технології. Скляний побутовий посуд: класифікація, вимоги, декорування. Вітчизняна промисловість архітектурно-будівельних і тарних стекол, головні напрямки досліджень в галузі та їх промислове впровадження.

Тема 3. Технологія склокристалічних матеріалів.

Хімічна технологія ситалів. Структурні особливості ситалів. Види, призначення, особливості технології. Принципи проектування складів і режимів кристалізації при отриманні ситалів. Взаємозв'язок між кристалізаційною здатністю розплавів і режимом термічної обробки. Перспективні напрямки використання ситалів.

Модуль 2

Тема 4. Кварцове і кварцодне скло.

Загальні відомості про кварцове і кварцодне скло. Види стекол, властивості і застосування. Фізико-хімічні основи технології. Способи і технологічні особливості виготовлення різновидів стекол. Оптичне скловолокно.

Тема 5. Хімічно стійке скло.

Хіміко-лабораторне, скляні труби і трубки, склофільтри. Асортимент, групи і марки скла, вимоги до властивостей, особливості хімічного складу, взаємозв'язок з властивостями, технологія виготовлення різних видів скла.

Тема 6. Хімічна технологія безпечних стекол.

Групи безпечного скла (армоване, гартоване, багат шарове (триплекс, ударостійке, вибухостійке, кулестійке, спеціальне захисне). Використання різних груп безпечного скла, нормативні вимоги до властивостей. Технологічні принципи отримання. Особливості сучасних технологій. Лазерне, напівпровідникове, фотохромне скло і скло, що поглинає рентгенівські і γ -промені.

Теми практичних занять

Модуль 1. Теми 1-3.

Розрахунки кількісних структурних показників стекол (f_{Si} , $\psi_{\text{B/Al}}$ та ін.). Аналіз взаємозв'язку структури і властивостей стекол. Розрахунок в'язкості склорозплавів різними методами. Проектування хімічного складу ситалів за методом Тикачинського. Розрахунок електричних властивостей стекол і розплавів методами Мазуріна і Стевелса.

Модуль 2. Теми 4-6.

Розрахунок термічного коефіцієнта теплового розширення різних видів стекол (хімічно стійке, кришталь та ін.). Розрахунки властивостей твердих стекол методом заміщення. Розрахунки температурного режиму відпалу скловиробів. Визначення норм витрат сировинних матеріалів для промислового виробництва стекол.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачаються.

Самостійна робота

Самостійна робота за дисципліною включає опрацювання лекційного матеріалу, самостійне вивчення питань, які не викладаються на лекційних заняттях, а також виконання індивідуального розрахункового завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1	Ящишин Й.М. Технологія скла: у 3-х частинах. Ч. 1. Фізика і хімія скла: підручник. Львів, 2008. 202 с.
2	Ящишин Й.М. Технологія скла: у 3-х частинах. Ч. 2. Технологія скляної маси: підручник. Львів, 2004. 249 с.
3	Ящишин Й.М., Вахула Я.І., Жеплинський Т.Б., Козій О.І. Технологія скла: у 3-х частинах. Ч. 3. Технологія скляних виробів: підручник. Львів, 2011.
4	Голеус В.І. Основи хімічних технологій скла, скловиробів та склопокриттів: навч. посібник. Дніпропетровськ, 2016. 196 с.
5	Структура та властивості склокристалічних матеріалів / Л.Л. Брагіна, О.В. Савцова, О.В. Бабіч, Ю.О. Соболев. – Харків: ООО «Компанія СМІТ», 2016.
6	Лосик М.В. Технологічні та фізико-хімічні властивості скла: навч. посібник / М.В. Лосик, О.М. Звір. – Львів: ЛНАМ, 2018.
7	Інноваційні технології у виробництві спеціального та побутового скла : підручник [Електронний ресурс] / М.М. Племянніков, А.П. Яценко, І.В. Пилипенко, Б.Ю. Корнілович. – Київ, 2018.
8	Голеус В.І., Салей Ан. А. Властивості борно-силікатного скла та покриттів на його основі : монографія. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2023.

Додаткова література

8	Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 ч. Ч. 1 : Технологічні розрахунки в хімічних технологіях тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів / під ред. М. І. Рищенко: НТУ «ХПІ». - Харків : Підручник НТУ «ХПІ», 2012.
9	Нормативна документація в галузі силікатних стекол різного призначення: ДСТУ Б В.2.7-123-2004; ГОСТ 23136-93; ГОСТ 30698-2000; ГОСТ 3514-94; ГОСТ 7481-78; ГОСТ 8894-86.
10	Офіційний сайт кафедри технології кераміки, вогнетривів, скла та емалей [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.kpi.kharkov.ua/ukr/departament/tehnologiya-keramiki-vognetriviv-skla-ta-emalej/?kid=8
11	Електронний каталог і репозитарій НТУ «ХПІ». – Режим доступу: http://library.kpi.kharkov.ua/scripts/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&LNG=uk ; http://repository.kpi.kharkov.ua/

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкові бали у вигляді заліку студенти отримують за результатами оцінювання їх досягнень протягом семестру. Залік виставляється на основі інтегрального поточного оцінювання: результатів написання двох модульних контрольних робіт (по 30 балів на кожну роботу) і виконання індивідуального розрахункового завдання (40 балів). Разом 100 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
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
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

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

Завідувачка кафедри
Олена ФЕДОРЕНКО

Гарант ОП
Вікторія Тараненкова