



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Фізична хімія ТНСМ ч.1 ,

Шифр та назва спеціальності

161 – Хімічні технології та інженерія

Інститут

ІНІ Хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Хімічні технології та інженерія

Кафедра

Технологія кераміки, вогнетривів, скла та емалей (183)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Дисципліна вільного вибору

Семестр

4, 6

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Прізвище Ім'я По батькові

Пітак Ярослав Миколайович

ryarn11@ukr.net

Науковий ступінь, вчене звання, посада

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

Загальна інформація, кількість публікацій, основні курси тощо.

Автор понад 450 наукових публікацій та посібників.

Основні курси:

Фізична хімія ТНСМ

Хімічна технологія вогнетривів та теплоізоляційних матеріалів

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Освітня компонента «Керамічні, композиційні, скло- та наноматеріали для техніки, будівництва, медицини та арт-дизайну» спрямована на формування комплексних уявлень про : будову одно та двокомпонентних оксидних систем, основи термодинаміки силікатів, кристалічну структуру силікатів..

Мета та цілі дисципліни

ознайомити студентів з широким колом питань про відомості з властивостей кремнію та його сполук, з будови і властивостей рідких, склоподібних та кристалічних силікатів та тугоплавких матеріалів, про процеси, що відбуваються в силікатних сумішах при їх нагріванні в твердому стані, про термодинаміку силікатів та тугоплавких матеріалів.

Формат занять

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

Компетентності

Здатність оцінювати будову та фізико-хімічні властивості сполук та силікатних композицій.
Здатність визначати продукти реакцій та фазових перетворень в оксидних системах та будову цих систем.
Здатність обґрунтувати вибір складів для технології неметалічних та силікатних матеріалів.

Результати навчання

Знати – властивості кремнію і його сполук, будову і властивості кристалічних, склоподібних і рідких силікатів, твердофазні процеси, що проходять в силікатних сумішах при нагріванні, хімічну термодинаміку силікатів, математичні методи моделювання фізико-хімічних систем, сучасні методи досліджень фізико-хімічних систем, області застосування окремих складів фізико-хімічних систем в технології тугоплавких та силікатних матеріалів.

Вміти – оцінювати будову, агрегатний стан та фізико-хімічні властивості речовин та сполук, прогнозувати протікання фізико-хімічних процесів та реакцій, визначати продукти хімічних реакцій та фазових перетворень в силікатних та інших оксидних і без кисневих системах, експериментально визначати хімічний , фазовий склади та будову фізико-хімічних систем, експериментально визначати теплофізичні, оптичні та фізико-хімічні властивості тугоплавких неметалевих та силікатних матеріалів в твердому та рідкому стані, оцінювати та експериментально визначати термодинамічні, кінетичні та інші фізико-хімічні параметри протікання хімічних реакцій, застосовувати ЕОМ для проведення технічних розрахунків, одержувати адекватні математичні моделі об'єктів дослідження, обґрунтовувати вибір тої чи іншої області складів в системі, придатної в технології неметалічних та силікатних матеріалів.

Обсяг дисципліни

5 кредитів ECTS, 150 год., в т.ч. лекції – 32 год., лабораторні заняття – 32, практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 70 год.

Індивідуальне завдання: розрахункове завдання. **Підсумковий контроль:** екзамен

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички за результатами позитивного опанування попередніх дисциплін: Вища математика, ч.1, Вища математика, ч.2, Фізика, ч.1, Фізика, ч.2, Фізична хімія, Загальна неорганічна хімія, Кристалографія та мінералогія.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Дисципліна є професійно орієнтованою. 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 фото та відео ілюстративним матеріалом.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Вступ. Історія розвитку науки фізична хімія силікатів.

Тема 1. Термодинаміка силікатів

1. Загальні положення
2. Ентальпія
3. Ентропія
4. Теплоємність
5. Вільна енергія Гіббса

Тема 2. Кремній і його безкисневі сполуки. Система Si-O.

1. Кремній. Його положення в періодичній системі, модифікації, отримання,
2. Система Si-O.
3. Безкисневі сполуки кремнію

Тема 3. Фізико-хімічна характеристика деяких оксидів

1. Загальна характеристика.
2. Оксиди лужних елементів.
3. Оксиди лужноземельних елементів.
4. Оксиди алюмінію та бору.
5. Оксиди цирконію та титану.

Тема 4. Загальні положення будови двокомпонентних систем.

1. Правило важеля.
2. Діаграма стану двокомпонентної системи з евтектикою.
3. Діаграма стану двокомпонентної системи з подвійною сполукою що плавиться конгруентно.
4. Діаграма стану двокомпонентної системи з подвійною сполукою що плавиться інконгруентно.
5. Діаграма стану двокомпонентної системи з безперервним рядом твердих розчинів.
6. Діаграма стану двокомпонентної системи з обмеженим рядом твердих розчинів і евтектикою.
7. Області ліквідації.

Тема 5. Будова конкретних двокомпонентних систем

1. Система CaO - MgO
2. Система CaO – Al₂O₃
3. Система MgO – Al₂O₃
4. Силікати барію та стронцію
5. Система MgO - FeO
6. Система Na₂O – SiO₂
7. Система MgO – SiO₂
8. Інші двокомпонентні системи

Теми практичних занять

- Тема 1. Розрахунок зміни ентропії сполуки від температури.
Тема 2. Розрахунок зміни ентальпії сполуки від температури.
Тема 3. Розрахунок зміни вільної енергії Гіббса сполуки від температури.
Тема 4. Розрахунок зміни енергії Гіббса для реакції
Тема 5. Застосування правила важеля в двокомпонентних системах
Тема 6. Розрахунок температури і складу евтектик в двокомпонентних системах.
Тема 7. Побудова діаграм плавлення конкретних складів в двокомпонентних системах

Самостійна робота

Самостійна робота включає: опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, індивідуальне розрахункове завдання. До змісту розрахункового завдання входить розв'язування задач за темами практичних занять.

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1	Хімічна технологія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів у прикладах і задачах: навчальний посібник: у 2 ч. \ Федоренко О.Ю., Пітак Я.М., Рищенко М.І., Щукіна Л.П., Брагіна Л.Л. та ін.; за ред. М.І. Рищенка. Ч.2.-Фізико-хімічні системи , фазові рівноваги, термодинаміка, ресурсо- та енергозбереження в технології ТНСМ.- Харків: НТУ «ХПІ», 2015.-336с.
2	Бережний А.С. Фізико-хімічні системи тугоплавких, неметалічних і силікатних матеріалів: Навчальний посібник/ А.С. Бережний, Я.М. Пітак, О.Д. Пономаренко, Н.П. Соболев // .- К.: НМК ВО, 1992.- 172с.
3	Буденкова Н. М. Фізична хімія та хімія силікатів : навч. посіб. / Н. М. Буденкова, М. В. Яцков. – Рівне : НУВГП, 2015. – 188 с.
4	Племянніков, М. М. Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів [Електронний ресурс] : підручник для студентів, які навчаються за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізацією «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів» / М. М. Племянніков, Н. В. Жданюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,14 Мбайт). – Київ : «Освіта України», 2022. – 152 с.–
5	Фізична хімія кремнезему і нанодисперсних силікатів: навч. Посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Б.Ю. Корнілович, О.Р. Андрієвська, М.М. Племянніков, Л.М. Спасьонова Л.М. – К. : «Освіта України», 2013. – 178 с.

Додаткова література

1. Фізична хімія: Підручник / Ковальчук Э.П., Решетняк О.В. / – Львів:Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2017. – 800 с.
2. Фізична хімія: задачі та вправи: навчальний посібник / В.І. Рубцов. – Х.: ХНУ імені В.Н Каразіна, 2018. – 416 с.
- 3.Казіміров, В. П. Рентгенографія кристалічних матеріалів: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. П. Казіміров, Е. Б. Русанов. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2016. – 287с

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 (20%), поточного оцінювання (20%) та оцінки за розрахункове завдання (60%). Екзамен: письмове завдання (2 питання з теорії і 1 задача) та усна відповідь.	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
	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

28.06.2023 р.

Завідувач кафедри
Ярослав ПІТАК

28.06.2023 р.

Гарант ОП
Ганна ЧЕРКАШИНА