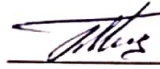


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Бакалавр

Кафедра хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан будівельно-технологічного
факультету

 /Володимир ГОЦ/
«___» _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів
(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
161.	Хімічні технології та інженерія Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів

Розробник:

Козирев А.В., д.т.н., доцент

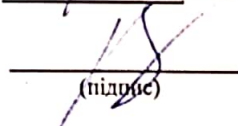
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри хімії

протокол № 7 від «29» серпня 2022 року

Завідувач кафедри


(підпис)

/Віра ГРЕЧАНЮК/

Схвалено гарантом освітньої програми "Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів"


Гарант ОП


(підпис)

/Артем КОЗИРЕВ/

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 4 від «30» вересня 2022 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання:							денна				Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Сам. роб.	Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			КП	КР		РГР	Конт. роб					
				Разом	Л	Лр						Пз				
				у тому числі												
	Хімічні технології та інженерія, Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів	5	150	70	36		34	80				1	Е	5		

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання:							денна				Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Сам. роб.	Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			КП	КР		РГР	Конт. роб					
				Разом	Л	Лр						Пз				
				у тому числі												
	Хімічні технології та інженерія, Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів	4	120	62	34	14	14	58		1			Е	6		

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета дисципліни: вивчення теоретичних основ фізичної хімії і фізико-хімічних властивостей тугоплавких матеріалів, що використовуються у будівництві, а саме закономірностей формування фаз, причинно-наслідкових зв'язків між структурою і властивостями матеріалів, а також процесів, що пов'язані з їх виробництвом.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
Загальні компетентності	
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК03	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
Фахові компетентності	
ФК01	Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.
ФК02	Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції
ФК09	Здатність використовувати знання номенклатури будівельних матеріалів і виробів, технологій їх виготовлення, властивостей і сировинної бази з метою оптимізації технологічних рішень та раціонального застосування.
ФК10	Здатність визначати причинно-наслідкові зв'язки між різними властивостями матеріалів, їх складом, структурою і технологічними аспектами їх виготовлення, а також здатність до проектування структури і складу будівельних матеріалів.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР03	Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості.
ПР06	Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії.
ПР16	Знати номенклатуру будівельних матеріалів і виробів, технології їх виготовлення, технічні та експлуатаційні властивості, сировинну базу.
ПР17	Визначати вимоги до властивостей матеріалів і виробів різного призначення, прогнозувати їх зміну під дією навколишнього середовища та умов експлуатації, проектувати структуру і склад матеріалів з метою одержання необхідного рівня технічних та експлуатаційних властивостей з урахуванням фактору економічної доцільності.

Програма дисципліни

Змістовий модуль 1. Структура тугоплавких матеріалів

Лекція 1. Вступ.

Тема 1. Предмет, об'єкт і завдання фізичної хімії матеріалів.

Тема 2. Основні поняття фізичної хімії тугоплавких матеріалів.

Висновки.

Лекція 2. Класифікація твердих матеріалів

Тема 1. Кристалічні і аморфні тверді тіла, особливості їх будови.

Тема 2. Класифікація тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів.

Висновки.

Практичне заняття 1.

Аналіз структури матеріалів різного масштабного рівня.

Лекція 3. Будова кристалічних твердих тіл.

Тема 1. Класифікація кристалів за типом хімічного зв'язку.

Тема 2. Хімічний зв'язок в силікатах.

Тема 3. Методи описання кристалів.

Висновки.

Практичне заняття 2.

Визначення структури кристалу за його властивостями.

Лекція 4. Реальні кристали.

Тема 1. Структура реальних кристалів.

Тема 2. Дефекти та дислокації.

Тема 3. Дифузійна рухливість дефектів і переніс речовини.

Висновки.

Практичне заняття 3.

Аналіз дефектної структури кристалу.

Лекція 5. Будова аморфних твердих тіл.

Тема 1. Структура аморфних твердих тіл.

Тема 2. Пластична деформація аморфних твердих тіл.

Тема 3. Склоподібний стан речовини.

Висновки.

Практичне заняття 4.

Визначення присутності аморфної фази в структурі полікристалічного матеріалу.

Лекція 6. Фізико-хімічні засади одержання матеріалів.

Тема 1. Фізична хімія поверхневих явищ на границях розділу фаз.

Тема 2. Поверхневі явища при високотемпературному синтезі твердих матеріалів: спікання, гартування, рекристалізація, плавлення.

Висновки.

Практичне заняття 5.

Аналіз технологічного процесу високотемпературного синтезу матеріалу з точки зору зміни його структури і закономірностей формування фаз.

Змістовний модуль 2. Властивості тугоплавких матеріалів

Лекція 7. Теплові властивості.

Тема 1. Нормальні коливання атомів в кристалі. Фонони.

Тема 2. Теплоємність твердих тіл. Закони Дебая і Дюлонга-Пті.

Тема 3. Теплопровідність твердих тіл.

Тема 4. Теплове розширення твердих тіл.

Висновки.

Практичне заняття 6.

Аналіз теплоємності і теплопровідності матеріалів.

Лекція 8. Механічні властивості твердих тіл: деформація.

Тема 1. Напружений і деформаційний стан.

Тема 2. Пружні властивості твердих тіл, закон Гука.

Тема 3. Модель пружності і коефіцієнт Пуассона.

Тема 4. Діаграма деформацій. Пластична деформація матеріалів.

Тема 5. Теоретична і реальна міцність.

Висновки.

Практичне заняття 7.

Визначення температурного коефіцієнту лінійного розширення.

Лекція 9. Механічні властивості твердих тіл: руйнування.

Тема 1. Крихке руйнування. Теорія Гріффіта. Модуль Вейбулла.

Тема 2. В'язке руйнування твердих тіл.

Тема 3. Твердість і способи її визначення.

Тема 4. Механічні властивості за високих температур.

Тема 5. Термомеханічні напруги, вплив постійного і змінного навантаження.

Висновки.

Практичне заняття 8.

Аналіз термічної стійкості матеріалів.

Лекція 10. Електричні властивості.

Тема 1. Зонний характер енергетичних спектрів кристалів.

Тема 2. Метали, напівпровідники і діелектрики в рамках зонної теорії..

Тема 3. Ефект Холла.

Тема 4. Явище надпровідності.

Висновки.

Практичне заняття 9.

Аналіз електропровідності матеріалів.

Лекція 11. Магнітні властивості.

Тема 1. Основні положення теорії магнетизму. Магнітна сприйнятливість і проникливість.

Тема 2. Типи матеріалів відповідно до їх магнітних властивостей.

Тема 3. Доменна структура, магнітна анізотропія, магнітострикція, температура Кюрі, процеси намагнічування.

Тема 4. Магнітом'які і магнітожорсткі матеріали.

Висновки.

Практичне заняття 10.

Аналіз карт розподілу магнітного поля.

Лекція 12. Оптичні властивості.

Тема 1. Взаємодія світла з речовиною. Закон Ламберта-Бугера-Бера.

Тема 2. Зв'язок явищ поглинання, пропускання і віддзеркалення світла.

Тема 3. Фактори, що визначають прозорість.

Тема 4. Теорія кольоровості речовин.

Висновки.

Практичне заняття 11.

Аналіз оптичних властивостей матеріалів.

Змістовний модуль 3. Основи фазових рівноваг в системах тугоплавких неметалічних і силікатних матеріалів

Лекція 13. Основні поняття фазових рівноваг.

Тема 1. Гомогенні і гетерогенні системи, правило фаз Гіббса.

Тема 2. Рівноважний і метастабільний стан.

Тема 3. Поняття фазових рівноваг в умовах реальних термодинамічних процесів.

Висновки.

Практичне заняття 12.

Визначення фазового складу матеріалу за допомогою діаграми стану.

Лекція 14. Діаграми стану.

Тема 1. Задачі, що вирішують за допомогою діаграм стану.

Тема 2. Експериментальні методи побудови діаграм стану: динамічний і статичний.

Тема 3. Розрахункові методи побудови діаграм стану на основі рівняння Шредера-Ле Шательє і за методом Епштейна-Хоулєнда.

Висновки.

Практичне заняття 13.

Побудова діаграми стану системи залізо-вуглець за наданими даними.

Лекція 15. Діаграми стану однокомпонентних систем.

Тема 1. Діаграма стану систем з енантіотропними поліморфними перетвореннями.

Тема 2. Поняття про потрійні інваріантні точки.

Тема 3. Рівноважні і нерівноважні перетворення.

Тема 4. Діаграма стану систем з монотропним перетворенням.

Висновки.

Практичне заняття 14.

Аналіз діаграми стану системи SiO_2 , визначення умов синтезу метастабільних фаз.

Лекція 16. Двокомпонентні системи.

Тема 1. Двокомпонентна система з евтектикою.

Тема 2. Двокомпонентні системи із сполуками, що плавляться конгруентно та інконгруентно.

Тема 3. Системи з хімічними сполуками, що розкладаються в твердому вигляді.

Тема 4. Системи з обмеженою розчинністю в рідкому стані – ліквіацією.

Тема 5. Системи з необмеженою розчинністю в твердому стані. Поняття про тверді розчини.

Тема 6. Поліморфні перетворення в двокомпонентних системах

Висновки.

Практичне заняття 15.

Аналіз складних діаграм стану двокомпонентних систем з численними твердими розчинами, евтектиками і перитектиками. Визначення областей стабільності фаз. Використання правила важеля.

Лекція 17. Трикомпонентні системи.

Тема 1. Просторові і проекційні діаграми стану трикомпонентних систем.

Тема 2. Діаграма стану трикомпонентної системи без хімічних сполук і твердих розчинів.

Тема 3. Діаграма стану трикомпонентної системи з бінарною хімічної сполукою, що плавиться конгруентно.

Тема 4. Діаграма стану трьохкомпонентної системи з розшаруванням у рідкій фазі (ліквіація).

Тема 5. Діаграма стану трикомпонентної системи з утворенням твердих розчинів.

Висновки.

Практичне заняття 16.

Аналіз діаграм стану трикомпонентних систем з твердими розчинами, евтектиками і перитектиками. Визначення областей стабільності фаз. Використання правила важеля.

Лекція 18. Механізм протікання хімічних реакцій в твердій фазі.

Тема 1. Твердофазні хімічні реакції та їх класифікація.

Тема 2. Вплив певних факторів на швидкість протікання твердофазних реакцій: дисперсність, температура, присутність газової і рідкої фази, активний стан компонентів, дифузія.

Тема 3. Закономірності протікання твердофазних реакцій за Тамманом і Хедвалом.

Тема 4. Механізм протікання твердофазних реакцій за Вагнером.
Тема 5. Послідовність хімічних реакцій при твердофазній взаємодії.
Висновки.

Практичне заняття 17.

Аналіз процесів синтезу та спікання суміші твердих речовин із врахуванням кінетики їх взаємодії.

Змістовний модуль 4. Фазові рівноваги в системах подвійних силікатних матеріалів

Лекція 19. Системи оксид лужного металу – кремнезем.

Тема 1. Система $\text{Na}_2\text{O} - \text{SiO}_2$. Натрієве розчинне скло.
Тема 2. Система $\text{Li}_2\text{O} - \text{SiO}_2$.
Тема 3. Система $\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$.
Тема 4. Особливості зміни температури ліквідусу в системах силікатів оксидів лужних металів.
Висновки.

Практичне заняття 18.

Аналіз діаграм стану систем оксид лужного металу – кремнезем.

Лекція 20. Система оксид магнію – кремнезем.

Тема 1. Фізико-хімічна характеристика сполук системи $\text{MgO} - \text{SiO}_2$.
Тема 2. Поліморфізм метасилікату магнію.
Тема 3. Технічні матеріали на основі сполук системи.
Висновки.

Лекція 21. Система оксид кальцію – кремнезем.

Тема 1. Фізико-хімічна характеристика сполук системи $\text{CaO} - \text{SiO}_2$.
Тема 2. Трикальцієвий силікат і температурна область його стабільності. Аліт і його практичне значення в технології портландцементів.
Тема 3. Двокальцієвий силікат і його поліморфізм.
Тема 4. Белітова складова портландцементів.
Тема 5. Воластоніт і його поліморфізм.
Тема 6. Матеріали на основі системи $\text{CaO} - \text{SiO}_2$.
Висновки.

Практичне заняття 19.

Аналіз діаграм стану систем оксид лужноземельного металу – кремнезем.

Лекція 22. Система глинозем – кремнезем.

Тема 1. Діаграма стану системи $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$: метастабільний і стабільний варіанти.
Тема 2. Мінерали групи силіманіту: силіманіт, кіаніт, андалузит.
Тема 3. Матеріали на основі системи $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$: мулітова кераміка і вогнетривкі матеріали, муліто-корундова електроізоляційна кераміка, алюмосилікатні вогнетривкі матеріали.

Висновки.

Практичне заняття 20.

Аналіз діаграм стану системи глинозем – кремнезем.

Лекція 23. Система оксид цирконію – кремнезем.

Тема 1. Фізико-хімічна характеристика сполук системи $ZrO - SiO_2$.

Тема 2. Матеріали, що містять цирконій: емалі, глазури.

Тема 3. Цирконієва кераміка.

Висновки.

Лекція 24. Системи оксид d-елементу – кремнезем.

Тема 1. Система $TiO_2 - SiO_2$, ліквідаційні явища в системі.

Тема 2. Система $V_2O_5 - SiO_2$.

Тема 3. Система $Cr_2O_3 - SiO_2$.

Тема 4. Система $MnO - SiO_2$.

Тема 5. Система $FeO - SiO_2$.

Тема 6. Система $ZnO - SiO_2$.

Тема 7. Система $Cr_2O_3 - Al_2O_3$.

Висновки.

Практичне заняття 21.

Аналіз діаграм стану систем оксид d-елементу – кремнезем.

Змістовний модуль 5. Фазові рівноваги в системах потрійних силікатних і алюмосилікатних матеріалів

Лекція 25. Система оксид натрію – оксид кальцію – кремнезем.

Тема 1. Фізико-хімічна характеристика сполук системи $Na_2O - CaO - SiO_2$.

Тема 2. Область найбільш легкоплавких складів і основи вапняно-натрієвих силікатних промислових стекол.

Тема 3. Схильність стекол до кристалізації.

Висновки.

Практичне заняття 22.

Аналіз умов формування силікатного скла за допомогою діаграм стану.

Лекція 26. Система оксид магнію – оксид кальцію – кремнезем.

Тема 1. Фізико-хімічна характеристика сполук системи $MgO - CaO - SiO_2$.

Тема 2. Особливості будови піроксенів і їх властивості.

Тема 3. Матеріали на основі сполук системи.

Висновки.

Практичне заняття 23.

Визначення складу та порядку кристалізації фаз за допомогою діаграм стану трикомпонентних силікатних систем.

Лекція 27. Система оксид магнію – глинозем – кремнезем.

Тема 1. Система $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3$.

Тема 2. Трикомпонентна система $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.

Тема 3. Матеріали на основі сполук системи.

Тема 4. Трикомпонентна система $\text{MgO} - \text{Cr}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$, її відмінності у порівнянні із алюмосилікатною системою.

Висновки.

Лекція 28. Система оксид кальцію – глинозем – кремнезем.

Тема 1. Система $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$.

Тема 2. Трикомпонентна система $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.

Тема 3. Поліморфні модифікації анортиту.

Тема 4. Матеріали на основі сполук системи.

Висновки.

Лекція 29. Система оксид літію – глинозем – кремнезем.

Тема 1. Фізико-хімічна характеристика сполук системи $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.

Тема 2. Поліморфні модифікації сподумену та евкриптиту.

Тема 3. Утворення кварцеподібних твердих розчинів.

Тема 4. Матеріали на основі сполук системи.

Висновки.

Лекція 30. Система оксид калію – глинозем – кремнезем.

Тема 1. Фізико-хімічна характеристика сполук системи $\text{K}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.

Тема 2. Калієвий польовий шпат і його поліморфні модифікації.

Тема 3. Матеріали на основі сполук системи, фарфор.

Висновки.

Практичне заняття 24.

Визначення складу та порядку кристалізації фаз за допомогою діаграм стану трикомпонентних алюмосилікатних систем.

Лабораторна робота 1.

Інтерпретація результатів термогравіметричного аналізу (ТГ) та диференціального термічного аналізу (ДТА).

Лабораторна робота 2.

Дослідження поверхні керамічного матеріалу методами оптичної та електронної мікрометрії.

Змістовний модуль 6. Фазові рівноваги в системах багатокомпонентних силікатних і неметалічних матеріалів

Лекція 31. Система оксид магнію – оксид кальцію – глинозем – кремнезем.

Тема 1. Принципи побудови діаграм стану чотирьохкомпонентних систем.

Тема 2. Ізоконцентраційні перерізи системи.

Тема 3. Матеріали на основі сполук системи.

Висновки.

Лабораторна робота 3.

Побудова та аналіз діаграм стану обмежено розчинних рідин.

Лекція 32. Система оксид кальцію – глинозем – оксид заліза (III) – кремнезем.

Тема 1. Фізико-хімічна характеристика сполук системи $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.

Тема 2. Утворення сполук в системі, браунмілеріт.

Тема 3. Матеріали на основі системи.

Висновки.

Лабораторна робота 4.

Кріометричне визначення молярної маси речовини.

Лекція 33. Система оксид натрію – оксид магнію – оксид кальцію – глинозем – кремнезем.

Тема 1. Принципи побудови перетинів в п'ятикомпонентній та більш складних системах.

Тема 2. Переріз альбіт – анортит – діопсид.

Тема 3. Утворення твердих розчинів – плагіоклазів.

Висновки.

Лабораторна робота 5.

Визначення константи швидкості розчинення у рідині.

Лекція 34. Силікати в склоподібному, розплавленому та високодисперсному стані.

Тема 1. Умови склоутворення.

Тема 2. Структура скла, модель Лебедева, теорія Захаріасена-Уоррена.

Тема 3. Колоїдно-хімічні явища в системах силікатів.

Висновки.

Лабораторна робота 6.

Побудова діаграми стану двокомпонентної системи із точкою евтектики.

Лекція 35. Твердофазні перетворення силікатних матеріалів: спікання, рекристалізація.

Тема 1. Первинна кристалічна фаза і утворення кінцевого продукту.

Тема 2. Особливості процесів спікання.

Тема 3. Процес рекристалізації. Первинна і вторинна рекристалізація.

Висновки.

Лабораторна робота 7.

Визначення кута змочування і гідрофобізація поверхні.

Індивідуальні роботи

1. Контрольна робота на тему: Структура і властивості тугоплавких неметалічних і силікатних матеріалів. Виконується після опрацювання змістовних модулів 1 і 2.
2. Курсова робота на тему: Фізико-хімічні аспекти одержання тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів. Виконується та оформлюється згідно вимог, що викладені у методичних вказівках до написання курсової роботи.
3. Індивідуальні завдання у формі презентацій. Виконуються відповідно до плану практичних занять.
4. Лабораторні роботи оформлюються Здобувачем в окремому зошиті у вигляді протоколів і розрахунків.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (екзамен) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступи на практичних заняттях (доповнення, участь у дискусіях), аналіз першоджерел, виконання лабораторних робіт, письмові завдання. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;

- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (навчальних, довідкових, спеціальних періодичних видань, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальні завдання підлягають захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково. Завдання може бути виконане у формі презентації у форматі Power Point, або в іншому, за погодженням із викладачем. Обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять і лабораторних робіт та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення екзаменаційної сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен (V семестр)

Поточне оцінювання			Контр. роб	Екзамен	Сума балів
Змістові модулі					
1	2	3			
12	12	12	24	40	100

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен (VI семестр)

Поточне оцінювання			КР	Екзамен	Сума балів
Змістові модулі					
4	5	6			
12	12	12	24	40	100

Шкала оцінювання курсової роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	24	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	20	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	18	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	16	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	14	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно
35-59	FX	Не задовільно. Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не задовільно. Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова екзаменаційна сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Підручники:

1. Фізична хімія і хімія силікатів. Підручник для студентів ВНЗ будівельно-технологічних факультетів / Гречанюк В. Г. – К.: Кондор, 2006. – 434 с.
2. Дворкін Л. Й., Лаповська С. Д., Будівельне матеріалознавство. Підручник. – Рівне: НУВГП, 2016. <http://ep3.nuwm.edu.ua/4741/1/V55.pdf>
3. Хімія. Підручник для студентів ВНЗ за напрямком «Будівництво» / Ємельянов Б. М., Бердов Г. І., Бондар О. О., Шилюк П. С., за заг. ред. Б. М. Ємельянова. – К. : Фенікс, 2010. – 456 с.

Навчальні посібники:

4. Суббота І.С., Спасьонова Л.М., Булка Т.І. Основи технології силікатних матеріалів. Загальні відомості виробництва кераміки, скла та ситалів [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 "Хімічні технології та інженерія" / КПІ ім. Ігоря Сікорського – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42131/1/Sylikat_material.pdf
5. Бережний А.С., Питак Я.М., Пономаренко О.Д., Соболев Н.П. Фізикохімічні системи тугоплавких неметалічних і силікатних матеріалів. Навчальний посібник. – Київ: НМК ВО, 1992.

Конспекти лекцій:

6. Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів: конспект лекцій / уклад.: А. В. Козирев. – Київ: КНУБА, 2022. – 92 с.

Методичні роботи:

7. Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів: методичні вказівки до написання курсової роботи / уклад.: А.В. Козирев, І.М. Гречанюк. – Київ: КНУБА, 2022. – 16 с.
8. Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів: методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт/ уклад.: А.В. Козирев, І.М. Гречанюк – Київ: КНУБА, 2022. – 40 с.

Інформаційні ресурси:

9. <http://library.knuba.edu.ua/>