



Методи дослідження складу та структури композитів та сировинних матеріалів

Робоча програма освітньої компоненти (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології неорганічних в'язучих речовин, кераміки, скла та полімерних і композиційних матеріалів</i>
Статус освітньої компоненти	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг освітньої компоненти	<i>4 кредити</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тиждень (1 пара), лабораторні заняття 4 години на тиждень (2 пара) через тиждень за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська/Англійська</i>
Інформація про керівника освітньої компоненти/ викладачів	Лектор: <i>д.т.н., професор Черняк Лев Павлович, lpchernyak@ukr.net</i> Лабораторні заняття: <i>к.т.н., старша викладачка Дорогань Наталія Олександрівна, nataliyadorogan@ukr.net¹</i>
Розміщення освітньої компоненти	<i>Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача</i>

Програма освітньої компоненти

1. Опис освітньої компоненти, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Сучасні інструментальні методи аналізу використовуються для дослідження структури силікатної сировини та матеріалів з неї. Реалізація цих методів базується на застосуванні відповідних приладів. Знання цих методів та принципів використання обладнання є необхідною умовою підготовки спеціалістів галузі.

Предметом компоненти є основні методи та обладнання для інструментального аналізу складу та структури силікатних систем.

Мета освітньої компоненти.

Метою освітньої компоненти є формування у студентів здатностей:

- знання сучасних методів і можливостей інструментального аналізу силікатів (КЗП-6);
- здатність обирати методи аналізу, що забезпечують достовірну оцінку складу і структури силікатів (КЗП-2);
- здатність використовувати професійно-профільовані знання в напрямку дослідження силікатних матеріалів і композитів (КЗП-4).

Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- напрямків і різновидів аналізу сировини і в'язучих речовин,
- основних інструментів і приладів, їх аналітичних можливостей,
- методики підготовки зразків і проведення аналізу,
- основ системного аналізу отриманих результатів.

уміння:

- визначати раціональні методи аналізу силікатних матеріалів;
- підготовки зразків відповідно до методики конкретного інструментального аналізу:
- проведення аналізу і обробки отриманих результатів.

2. Пререквізити та постреквізити освітньої компоненти (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Зазначається перелік ОК, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння компоненти:

Загальна та неорганічна хімія	Хімічні елементи та оксиди як складові мінералогічного складу силікатної сировини та матеріалів.
Аналітична хімія	Методи та методики визначення хімічного складу силікатної сировини та матеріалів.
Фізика	Фізичні засади перетворень силікатів під впливом механічної та теплової енергії.

Перелік освітніх компонент, які базуються на результатах навчання з даної компоненти.

Освітні компоненти, які базуються на результатах навчання: освітні компоненти циклу професійної підготовки, в рамках яких передбачена обробка та аналіз експериментальних даних про склад та структуру силікатної сировини та матеріалів як основи для оптимізації технологічних процесів виробництва.

3. Зміст освітньої компоненти

Вступ - Призначення та різновиди інструментальних методів хімічного аналізу.

Розділ 1. Термічний аналіз силікатів.

Тема 1. Методи термічного аналізу.

Фізико-хімічні засади методу термічного аналізу. Термохімічні реакції речовин. Зміни маси та термічні ефекти. Різновиди та комплексність методу. Дериватограф – складові частини та принцип дії. і техніка проведення ДТА. Сфери застосування ДТА.

Тема 1.1 - Диференційно-термічний аналіз..

Методика термічного аналізу силікатів. Розшифровка кривих диференційно-термічного аналізу. Якісний фазовий аналіз. Кількісний фазовий аналіз. Фактори, що впливають на результати ДТА. Застосування ДТА в хімічній технології силікатів

Розділ 2. Рентгенівський аналіз силікатів.

Тема 2. Фізико-хімічні основи рентгенівського аналізу..

Історія створення та розвиток методу.. Дифракція рентгенівських променів. Рентгеноструктурний і рентгенофазовий аналізи. Дифрактометр і техніка проведення рентгенівського аналізу силікатів. Підготовка зразків та методи зйомки дифрактограм.

Тема 2.1. Якісний і кількісний рентгенофазовий аналіз. .

Розшифрування та аналіз дифрактограм. Характерні піки кристалічних фаз і прояви склофаз. Аналіз складу сировини та матеріалів. Застосування рентгенівського аналізу в хімічній технології силікатів.

Розділ 3. Мікроскопічний аналіз силікатів.

Тема 3. Оптична мікроскопія.

Оптична та електронна мікроскопія. Створення оптичного мікроскопу та напрямки застосування. Основні характеристики оптичних мікроскопів та їх устрій. Виготовлення препаратів. Методи дослідження препаратів. Технічна петрографія.

Тема 4. Електронна мікроскопія.

Створення та вдосконалення електронних мікроскопів. Основні характеристики електронних мікроскопів та їх устрій. Типи електронних мікроскопів. Виготовлення та методи дослідження препаратів. Особливості і переваги використання скануючи (растрових) мікроскопів.

Розділ 4. Інфрачервона спектроскопія силікатів.

Тема 5. Молекулярна спектроскопія.

Загальні положення. Електромагнітний спектр. Молекулярні спектри. Закони поглинання. Спектри поглинання. Коливання багатоатомних молекул. Характеристичні частоти.

Тема 6. Методи систематизації статистичного матеріалу.

ІЧ-спектроскопія. Апаратура та принцип її дії. Приготування зразків для аналізу. Інтерпретація ІЧ-спектрів. Застосування ІЧ-спектроскопії при вивченні силікатних матеріалів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри хімічної технології композиційних матеріалів. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та лабораторних заняттях.

Базова:

1. Інструментальні методи хімічного аналізу силікатних систем / В.А. Свідерський, Л.П. Черняк, В.Г. Сальник, В.М. О.О. Сікорський, Дорогань Н.О. // Навчальний посібник з грифом НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського». – К.: Політехніка. – 2017. – 172 с.

2. Виготовлення та тестування композитів з різновидами мінеральних зв'язуючи і наповнювачів : лабораторний практикум / [В.М. Пахомова, Н.О. Дорогань, Л.П. Черняк] // Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, вид-во «Політехніка», 2019. – 68 с.

3. Круглицкий Н.Н., Агабальянц Э.Г. Методы физико-химического анализа промывочных жидкостей. – К.: Техніка, 1972. – 160 с.

4. Ристич М. М. Основи науки о материалах. Пер. с сербско-хорв. С. М.Радич. — Киев: Наукова думка, 1984. – 152 с.

5. Практикум з аналітичної хімії. Інструментальні методи аналізу. [для студ. вищ. навч. закл.] / Студеняк Я.І., Воронич О.Г., Сухарева О.Ю., Фершал М.В., Базель Я.Р - Ужгород, 2014.- 129 с.

Додаткова

6. Перепелицин В.А. Основы технической минералогии и петрографии. – М.: Недра, 1987. – 255 с.

7. Шиммель Г. Методика электронной микроскопии. – М.: Мир, 1972. – 132с.

8. Методичні вказівки до лабораторних занять по курсу „Основы научных исследований” . – К.:КПІ, 1988. – 62с. М.: Недра, 1987. – 255 с.

9. ДСТУ Б А.1.1-10-94. Метод мікроскопічного кількісного аналізу структури матеріалів. Терміни та визначення. – Введ. 01.10.94. – К.: Держ-коммістобудування України, 1994. – 36 с.

10. ДСТУ Б А.1.1-9-94. Метод електронної мікроскопії матеріалів. Терміни та визначення. – Введ. 01.10.94. – К.: Держкоммістобудування України, 1994. – 29 с.

11. ДСТУ Б А.1.1-8-94. Метод рентгеноструктурного аналізу матеріалів. Апаратурне оформлення. Терміни та визначення. – Введ. 01.10.94. – К.: Держкоммістобудування України, 1994. – 33 с.

12. ДСТУ Б А.1.1-8-94. Метод термічного аналізу матеріалів. Терміни та визначення. – Введ. 01.10.94. – К.: Держкоммістобудування України, 1994. – 36 с.

13. Звягін Б.Б. Електроннографія і структурна кристалографія глинистих мінералів. –М.: Наука, 1964. –282с.

14. Калинин С.К., Файн Э.С. Спектральный анализ минерального сырья. –Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1962. –105 с.

15. Рамачандран В.С. Применение дифференциально-термического анализа в химии цемента. – М.: Стройиздат, 1977. – 407с.

16. Круглицкий Н.Н., Агабальянц Э.Г. Методы физико-химического анализа промывочных жидкостей. – К.: Техніка, 1972. – 160 с.

Інформаційні ресурси

17. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); код доступу - за запрошенням викладача.

Навчальний контент

5. Методика опанування освітньої компоненти

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з ОК проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, графіків та рисунків, які розміщені на платформі Sikorsky-distance. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1	1 тиждень 2022 р.	Вступ – Призначення та різновиди методів дослідження складу та структури силікатів. Вимірювання та інструменти. Метрологічні засади інструментального аналізу. Точність і похибка вимірювання.
2	2 тиждень 2022 р.	Основні методи і значення інструментального фізико-хімічного аналізу силікатів. Мета та напрямки дослідження сировинних

		силікатних матеріалів. Критерії вибору, генезис і склад сировини. Розвиток і стан методів дослідження.
3	3 тиждень 2022 р.	Різновиди агрегатного стану та структури силікатних матеріалів і виробів. Структуроутворення виробів при процесах формування і термічної обробки. Мета та напрямки дослідження напівфабрикату та готових виробів. Розвиток та стан сучасних методів дослідження.
4	4 тиждень 2022 р.	Розділ 1. Тема 1 – Методи термічного аналізу. Фізико-хімічні засади методу термічного аналізу. Термохімічні реакції речовин. Зміни маси та термічні ефекти. Різновиди та комплексність термічного аналізу сировинних матеріалів та їх композицій..
5	5 тиждень 2022 р.	Продовження теми 1: Методика термічного аналізу силікатів. Дериватограф – складові частини та принцип дії. і техніка проведення ДТА. Методика підготовки зразків і параметри роботи дериватографа як фактори дослідження.
6	6 тиждень 2022 р.	Продовження теми 1: Розшифровка кривих диференційно-термічного аналізу. Якісний та кількісний фазовий аналіз. Температурні значення характерних термічних ефектів породоутворюючих мінералів.. Застосування ДТА в хімічній технології силікатів.
7	7 тиждень 2022 р.	Розділ 2. Тема 2 – Рентгенівський аналіз. Історія створення та розвиток методу.. Дифракція рентгенівських променів. Рентгеноструктурний і рентгенофазовий аналізи. Застосування рентгенівського аналізу в хімічній технології силікатів.
8	8 тиждень 2022 р.	Продовження теми 2: Сучасне устаткування для рентгенівського дослідження силікатних матеріалів і виробів. Дифрактометр – принцип дії та конструктивні особливості. Вдосконалення способів фіксації результатів аналізу.
9	9 тиждень 2022 р.	Методики проведення рентгенівського дослідження силікатної сировини, зразків матеріалів і виробів. Порошкові проби та зйомки поверхні. Підготовка зразків та параметри зйомки дифрактограм як фактори дослідження.
10	10 тиждень 2022 р.	Продовження теми 2: Розшифрування та аналіз дифрактограм. Кут 2Θ , нм та Ангстрем. Характерні піки породоутворюючих мінералів, кристалічних фаз і прояви склофаз. Інтенсивність характерних піків та її порівняння при аналізі результатів дослідження.
11	11 тиждень 2022 р.	Розділ 3. Тема 3. – Мікроскопічний аналіз та його значення для дослідження силікатів.. Оптична мікроскопія. Створення та вдосконалення конструкції констоптичного мікроскопу. Напрямки та ефективність застосування оптичної мікроскопії при дослідженні складу та структури силікатів.
12	12 тиждень 2022 р.	Продовження теми 3: Методики проведення досліджень на оптичному мікроскопі. Особливості підготовки зразків. Шліф і аншліф. Канадський бальзам і предметне скло. Способи визначення мінералогічного складу та пористості при оптичному аналізі силікатних матеріалів і виробів.

1 3	13 тиждень 2022 р.	Тема 4. – Електронна мікроскопія. Створення та вдосконалення електронних мікроскопів. Принцип дії та устрій просвітлювальних електронного мікроскопу. Типи електронних мікроскопів.
1 4	14 тиждень 2022 р.	Продовження теми 4: Створення та принцип дії скануючого (растрового) мікроскопу. Особливості і переваги використання скануючих (растрових) мікроскопів.
1 5	15 тиждень 2022 р.	Продовження теми 4: Виготовлення та методи дослідження препаратів. Репліка та особливості виготовлення. Аналіз шліфів та аншліфів. Приклади використання та інтерпретації результатів електронної мікроскопії силікатних матеріалів і виробів.
1 6	16 тиждень 2022 р.	Розділ 4. Тема 5: Спектральний аналіз. Молекулярна спектроскопія. Загальні положення. Електромагнітний спектр. Молекулярні спектри. Закони поглинання. Спектри поглинання. Коливання багатоатомних молекул. Характеристичні частоти.
1 7	17 тиждень 2022 р.	Продовження теми 5: ІЧ-спектроскопія. Апаратура та принцип її дії. Приготування зразків для аналізу. Інтерпретація ІЧ-спектрів. Застосування ІЧ-спектроскопії при вивченні силікатних матеріалів.
1 8	18 тиждень 2022 р.	Комплексне застосування фізико-хімічних методів аналізу складу і структури силікатних матеріалів і виробів як фактор інноваційного розвитку національного виробництва.

Лабораторні заняття

Метою лабораторних робіт є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами, в ході вивчення навчальної ОК «Методи дослідження складу та структури композитів та сировинних матеріалів». Тематика лабораторних робіт спрямована на ознайомлення з обладнанням, та набуття практичних навичок аналізу складу та структури силікатів.

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи	Години
1	Дериватограф як основний інструмент термічного аналізу.	Знайомство з дериватографом. Його можливості, технічні характеристики. Приготування зразків для зйомки, встановлення режимів і зйомка дериватограм.	3
2		Захист роботи	1
3	Практичні елементи термічного аналізу силікатів.	Аналіз і розшифровка дериватограм. Якісний термічний аналіз. Характерні ефекти пороудоутворюючих мінералів.	2
4		Захист роботи+ МКР1	2
5	Аналіз фізико-хімічних процесів при термічній обробці силікатів.	Кількісний аналіз силікатів, визначення ентальпії процесів при термообробці, енергії активації окремих процесів.	3
6		Захист роботи	1
7	Дифрактометр як основний інструмент	Знайомство з рентгенівським апаратом ДРОН-1,5. Методи	3

	рентгенівського аналізу.	підготовки зразків. Зйомка дифрактограм та її аналіз.	
8		Захист роботи	1
9	Практичні елементи рентгенівського аналізу силікатів.	Визначення на дифрактограмах основних породоутворюючих мінералів і фаз силікатних матеріалів.	2
10		Захист роботи+ МКР2	2
11	Рентгенофазовий аналіз цементу.	Визначення вмісту вільних СаО в клінкері та Са(ОН) ₂ в цементному камені.	3
12		Захист роботи	1
13	ІЧ-спектрометр як основний інструмент спектрального аналізу.	Знайомство з ІЧ-спектрометром та методом підготовки зразків до зйомки. Зйомка та розшифровка ІЧ-спектрів.	2
		Захист роботи + МКР3	
14	Захист розрахункової роботи		2
15	Практичні елементи ІЧ-спектрометрії силікатів.	Якісна спектроскопія. Аналіз та ідентифікація незнайомої сполуки. Визначення класу силікатів.	2
16	Мікроскопи як інструменти аналізу складу та структури силікатів.	Знайомство з мікроскопами та камерою для напilenня. Аналіз структури силікатів, якісна оцінка ступеню гідратації і структури клінкерних матеріалів.	2
17	Захист роботи+ МКР4		2
18	Підсумкове заняття, оголошення загального рейтингу. Для бажаючих написання залікової роботи.		2

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, оформлення звітів, підготовка до захисту лабораторних робіт, підготовка до модульної контрольної роботи та до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, оформлення протоколів з лабораторних робіт та підготовка до їх захисту	1 – 2 години на тиждень
Виконання домашньої контрольної роботи	10 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	2 години
Підготовка до заліку	10 годин

7. Політика освітньої компоненти

У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, лабораторні роботи – у лабораторіях навчального корпусу. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій та лабораторних робіт є обов'язковим.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms тощо). Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

Правила захисту лабораторних робіт:

1. До захисту допускаються студенти, які виконали роботу та оформили протокол.
2. На захист виносяться питання, що стосуються теоретичних засад та особливостей методики виконання даної роботи.
3. Виконання роботи та її захист оцінюється згідно РСО та виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.
4. Несвоєчасні захист і виконання роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

1. Несвоєчасне виконання лабораторної роботи без поважної причини штрафуються 1 балом;
2. Несвоєчасний захист роботи без поважної причини штрафуються 1 балом;
3. Відсутність на модульній контрольній роботі без поважної причини штрафуються 1 балом;
4. За кожний тиждень запізнення з поданням домашньої контрольної роботи на перевірку нараховується 1 штрафний бал (але не більше 5 балів).
5. За активну роботу на лекції та лабораторному занятті нараховується до 1 заохочувального балу (але не більше 5 балів на семестр).

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: виконання та захист лабораторних робіт, МКР та ДКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: залік.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. **Рейтинг студента** з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали.

Рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- написання модульної контрольної роботи;
- виконання лабораторних робіт (9 робіт);
- виконання домашньої контрольної роботи.

2. Критерії нарахування балів.

2.1. Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 10. Модульна контрольна робота складається з чотирьох частин (відповідно до кожного з розділів). Максимальна кількість балів за контрольні роботи дорівнює: $10 \text{ бали} \times 4 = \underline{40 \text{ балів}}$

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10-8 бали;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 7-4 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3-1 бал;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів

2.2. Виконання лабораторних робіт

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних заняттях дорівнює : $5 \text{ бали} \times 9 = \underline{45 \text{ балів}}$

- «відмінно» – безпомилкове виконання та оформлення аудиторного та домашнього завдання – 5 бали;
- «добре» – вірно в цілому виконання з незначними недоліками в оформленні, або помилковим виконанням окремих елементів роботи – 4 бали;
- «задовільно» – вірно виконання роботи після навідної допомоги викладача або проведення роботи зі значущими помилками, які підлягають виправленню – 3-1 бал;
- «незадовільно» - робота не виконана або не захищена – 0 балів.

2.3. Домашня контрольна робота (ДКР) оцінюється із 15 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – творчий підхід до розкриття проблеми – 15-11 балів;
- «добре» – глибоке розкриття проблеми, відображена власна позиція – 11-10 балів;
- «задовільно» – обґрунтоване розкриття проблеми з певними недоліками – 10-8 балів;
- «незадовільно» – завдання не виконане, ДКР не захищено – 0 балів.

За кожний тиждень затримки із поданням домашньої контрольної роботи нараховуються штрафні –2 бали (усього не більше – 8 балів). Наявність позитивної оцінки з ДКР є умовою допуску до залікової контрольної роботи.

3. Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 8 балів та виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації) за умови написання одної експрес-контрольної роботи. Умовою позитивної другої атестації – отримання не менше 22 балів, виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації) за умови зарахування не менше двох експрес-контрольних робіт.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді заліку, формується як сума балів поточної успішності навчання:

$$R_C = r_{лб} + r_{мкр} + r_{дкр}$$

$$R_C = 45 + 40 + 15 = 100 \text{ балів}$$

Розмір шкали рейтингу $RD = 100$

4. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, за умови захисту всіх лабораторних робіт, МКР та ДКР переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею (п.5). Якщо сума балів менша за 60, але захищені всі лабораторні роботи, виконані МКР та ДКР студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі підсумкова оцінка є сумою балів за залікову контрольну роботу та балів набраних протягом семестру за МКР та ДКР ця сума

переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею п. 5.

Залікова контрольна робота оцінюється із 45 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних запитань та практичного завдання.

Кожне завдання оцінюється з 15 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 15 - 12 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності) – 11...8 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки) – 7...4 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

5. Здобувач ВО, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі всі бали набрані протягом семестру анулюються, остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі за МКР та ДКР.

6. Сума стартових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з освітньої компоненти

Вимоги до оформлення звіту з лабораторних робіт, перелік запитань до МКР, ДКР та залікової контрольної роботи наведені у Google Classroom «Методи дослідження складу та структури композитів та сировинних матеріалів» (платформа Sikorsky-distance).

Робочу програму освітньої компоненти (силабус):

Складено професором кафедри хімічної технології композиційних матеріалів:

д.т.н. проф. Черняк Л.П.

старшим викладачем кафедри хімічної технології композиційних матеріалів:

к.т.н. Дорогань Н.О.

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 23 червня 2022 р.)

Ухвалено кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів(протокол № 14 від 27.06.22)