



Спеціальні методи дослідження неорганічних композитів

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

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

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Визначення та дотримання технологічних параметрів силікатних виробництв є необхідною умовою забезпечення якості продукції. Це потребує проведення аналізу характеристик сировини, напівфабрикату та тестування виготовлених матеріалів із застосуванням апробованих методів та устаткування – вміння цієї роботи є невід'ємною частини підготовки технічних спеціалістів галузі. Безумовно, знання цих методів є важливим для бакалавра з хімічних технологій та інженерії.

Предмет дисципліни: Предметом є методи дослідження, визначення та контролю технологічних параметрів виробництва силікатів та композиційних матеріалів на їх основі.

Мета освітньої компоненти.

Метою освітньої компоненти є формування у студентів **компетентностей**:

- K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- K13 Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення.
- K14 Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації.
- K17 Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв
- K24 Здатність проектувати структуру та склад композиційних матеріалів для одержання необхідного рівня технічних та експлуатаційних властивостей
-

1.2. Основні завдання освітньої компоненти.

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

- ПР02. Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.

-ПР04. Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної,

- аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

-ПР06. Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії.

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

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти мають отримати:
знання:

- характеристик складу, структури та властивостей дослідних систем, що потребують аналізу і контролю в технологічному процесі виробництва.

- фізико-хімічних методів аналізу складу і структури силікатних систем та полімерних композиційних матеріалів;

- стандартизованих методів тестування властивостей силікатних систем, а також конструкційних особливостей приладів для адсорбційного, хроматографічного та магнітно-резонансного дослідження полімерних композицій;

- основних принципів спрямованої модифікації властивостей полімерних поверхонь.

уміння:

- визначати достовірні та оперативні методи аналізу дослідних систем;

- відбирати та готувати проби для аналізу і тестування;

- інтерпретація даних спеціальних методів аналізу;

- планування комплексного дослідження структурних особливостей композицій та компонентів.

досвід:

- використання спеціальних методів аналізу і тестування силікатних систем у сучасних технологічних циклах виробництва будівельних композиційних матеріалів;

- застосування сучасного обладнання і методик для оперативного тестування і контролю основних параметрів технології відповідно до вимог автоматизації та комп'ютерного управління процесами силікатних виробництв;

- застосування загальних теоретичних основ полімерного матеріалознавства для аналізу полімерних композиційних матеріалів та їх компонентів і керованої зміни їх властивостей.

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	Основні поняття і закони хімії. Будова атома. Періодичний закон. Хімічний зв'язок та будова молекул. Окисно-відновні реакції. Теорія комплексних сполук. 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.
Основи технології силікатних матеріалів	Основні засади хімічної технології силікатних виробництв

Дисципліни, які базуються на результатах навчання: дисципліни циклу професійної підготовки, в рамках яких передбачена обробка та аналіз результатів досліджень, параметрів технології виробництва та якості композиційних силікатних матеріалів.

3. Зміст освітньої компоненти

Розділ 1. Методи визначення складу та підготовки вихідних матеріалів

Тема 1.1. Поняття про дисперсні системи.

Тема 1.2. Критерії вибору сировинних матеріалів.

Тема 1.3. Методи визначення та аналіз хімічного складу.

Тема 1.4. Методи визначення та аналіз мінералогічного складу.

Тема 1.5. Фізичні властивості сировинних матеріалів.

Тема 1.6. Подрібнення та помел вихідних матеріалів.

Тема 1.7. Ефективна питома поверхня та реакційна здатність частинок дисперсної фази.

Розділ 2. Методи аналізу водних силікатних систем

Тема 2.1. Водне дисперсійне середовище.

Тема 2.2. Ліюфільність та гідрофільність компонентів силікатних систем.

Тема 2.3. Структурно-механічні характеристики водних систем.

Тема 2.4. Реологічні характеристики водних систем.

Тема 2.5. Аналіз технологічних властивостей водних систем.

Розділ 3. Методи аналізу та тестувань при термічній обробці силікатних систем

Тема 3.1. Структурні зміни та властивості силікатних систем при термічній обробці.

Тема 3.2. Фізико-хімічні перетворення при високотемпературній обробці силікатних систем.

Тема 3.3. Аналіз міцності матеріалів та виробів після випалу.

Тема 3.4. Різновиди експлуатаційних характеристик силікатних матеріалів і виробів.

Тема 3.5. Спеціальні експлуатаційні характеристики матеріалів та виробів.

Тема 3.6. Технічний прогрес і розвиток методів аналізу та тестування матеріалів і виробів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафебри 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. Рунова Р.Ф. В'язучі речовини / Р.Ф. Рунова, Л.Й. Дворкін, О.Л. Дворкін, Ю.Л. Носовський. – Київ, «Основа», 2012. – 446 с.
2. Дорогань Н.О., Свідерський В.А., Черняк Л.П. Білий портландцемент – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, вид-во «Політехніка», 2018. – 204 с.
3. Сальник В.Г. Фізико-хімічна механіка дисперсних структур у технології будівельного фарфору / В.Г. Сальник, В.А. Свідерський, Л.П. Черняк. - К.: Знання, 2012. – 158 с. – (Сучасна наука).
4. Виготовлення та тестування композитів з різновидами мінеральних зв'язуючих і наповнювачів : лабораторний практикум / [В.М. Пахомова, Н.О. Дорогань, Л.П. Черняк] // Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, вид-во «Політехніка», 2019. – 68 с.
5. Myronyuk, O., Baklan, D., Nudchenko, L. Evaluation of the Surface Energy of Dispersed Aluminium Oxide Using Owens-Wendt Theory. Technology Audit and Production Reserves, 2020, 2 (1 (52)), 25–27.

Додаткова:

6. Методи дослідження поверхневих явищ в дисперсних системах: Метод. вказівки до виконання лабораторних робіт. - К.: Політехніка, 2005. – 18 с.
7. Спеціальні методи дослідження властивостей дисперсних систем: Метод. вказівки до виконання лабораторних робіт. - К.: Політехніка, 2004. – 20 с.
8. Круглицкий Н.Н. Основы физико-химической механики (практикум и задачи). Ч.3. – Киев: Вища школа, 1977. – 136 с.
10. Черняк Л.П., Soroaka A. Комп'ютерні розрахунки мінералогічного складу силікатної сировини / Кераміка: наука и жизнь, 2020. - № 2 (47). – С. 21 – 25.
11. Черняк Л.П. Критерії вибору сировини для сучасного виробництва будівельної кераміки // Будівельні матеріали та виробн.- 2003.- №1 – С. 2-4, №2 – С.6-8.
12. Свідерський В.А. Спеціальні методи дослідження силікатних систем. Визначення складу сировинної суміші для виготовлення портландцементу із використанням комп'ютерної програми «КЛІНКЕР» / [В.А. Свідерський, Л.П. Черняк, Н.О. Дорогань] // Методичні вказівки до вивчення дисципліни. – Київ. – 2015. – 24 с.

Інформаційні ресурси

14. Аналіз силікатов. Електронний ресурс http://alnam.ru/book_a_chem2.php?id=179
Назва з екрану.
15. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance).

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни 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 [15]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1	1 тиждень	Розділ 1. Методи визначення складу та підготовки вихідних матеріалів. Тема 1.1. Поняття про дисперсні системи. Класифікація дисперсних систем. Структурування силікатних систем в технологічних процесах. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
2	2 тиждень	Тема 1.2. Критерії вибору сировинних матеріалів. Генезис і характеристики вихідних матеріалів. Значення та особливості хімічного та мінералогічного складу. Аналіз хіміко-мінералогічного складу та дисперсності силікатних систем. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
3	3 тиждень	Тема 1.3. Методи визначення та аналіз хімічного складу. Рентгенофлуоресцентний аналіз як фактор сучасного виробництва. Особливості та оптимізація хімічного складу вихідних силікатних систем. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
4	4 тиждень	Тема 1.4. Методи визначення та аналіз мінералогічного складу. Якісний та кількісний мінералогічний склад. Експериментальні та розрахункові методи визначення та аналізу. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
5	5 тиждень	Тема 1.5. Фізичні властивості сировинних матеріалів. Структурні ознаки та твердість. Методи визначення твердості. Принцип дії, конструктивні особливості та застосування твердомерів. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
6	6 тиждень	Тема 1.6. Подрібнення та помел вихідних матеріалів. Мета, сутність та реалізація процесів. Принцип дії, конструктивні особливості та застосування лабораторного обладнання для подрібнення та помелу. Визначення гранулометрії та дисперсності. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
7	7 тиждень	Тема 1.7. Ефективна питома поверхня та реакційна здатність частинок дисперсної фази. Дефектність структури та енергетичний стан поверхні. Методи визначення та аналіз.

		Відео-урок: https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
8	8 тиждень	Розділ 2. Методи аналізу водних силікатних систем. Тема 2.1. Водне дисперсійне середовище. Природна та технічна вода. Хімічний склад та фізичні властивості води. Методи аналізу та впливу на склад і властивості водного дисперсійного середовища. Відео-урок: https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
9	9 тиждень	Тема 2.2. Ліюфільність та гідрофільність компонентів силікатних систем. Кут змочування, його вимірювання та аналіз. Коефіцієнти ліюфільності та фільтрації. Гідрофільність як технології. Відео-урок: https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
10	10 тиждень	Тема 2.3. Структурно-механічні характеристики водних систем. Принцип дії, конструктивні особливості та застосування прибо́ра Вейлера-Ребіндера. Графічний аналіз процесів деформації та розрахунки структурно-механічних показників. Період релаксації та умовний модуль деформації. Відео-урок: https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
11	11 тиждень	Тема 2.4. Реологічні характеристики водних систем. Принцип дії, конструктивні особливості та застосування ротаційних віскозиметрів. Аналіз процесів деформації та розрахунки реологічних показників. Динамічна в'язкість та рухомість водних систем як фактори технології. Відео-урок: https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
12	12 тиждень	Тема 2.5. Аналіз технологічних властивостей водних систем. Вплив хіміко-мінералогічного складу та дисперсності на характеристики водних систем. Методи визначення та аналізу вологості, густини, розрідження та плинності силікатних систем. Відео-урок: https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
13	13 тиждень	Розділ 3. Методи аналізу та тестувань при термічній обробці силікатних систем Тема 3.1. Структурні зміни та властивості ілікатних систем при термічній обробці. Мікро та макро фактори зневоднення. Деформаційні процеси, усадка та міцність напівфабрикату виробів. Методи визначення та аналізу показників. Відео-урок: https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4

14	14 тиждень	Тема 3.2. Фізико-хімічні перетворення при високотемпературній обробці силікатних систем. Вогнева усадка та ступінь спікання. Методи визначення, конструктивні особливості та застосування лабораторного обладнання. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
15	15 тиждень	Тема 3.3. Аналіз міцності матеріалів та виробів після випалу. Експлуатаційне призначення та різновиди навантаження. Особливості формування та підготовки зразків для тестування. Лабораторне обладнання, розрахунки та аналіз показників міцності силікатних матеріалів і виробів. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
16	16 тиждень	Тема 3.4. Різновиди експлуатаційних характеристик силікатних матеріалів і виробів. Морозостійкість, термічна стійкість, хімічна стійкість. Особливості методів визначення вказаних показників для виробів різного призначення. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
17	17 тиждень	Тема 3.5. Спеціальні експлуатаційні характеристики матеріалів та виробів. Тепло- та звукоізоляція, радіаційна та біологічна стійкість, електромагнітний захист. Методи та обладнання для визначення і аналізу показників. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4
18	18 тиждень	Тема 3.6. Технічний прогрес і розвиток методів аналізу та тестування матеріалів і виробів. Сучасне обладнання для променевої обробки та дистанційного оперативного аналізу складу і властивостей. <i>Відео-урок:</i> https://classroom.google.com/c/NjE3MjEwNTY4MDQ4

Лабораторні заняття

Метою лабораторних робіт є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення навчальної дисципліни «Спеціальні методи досліджень неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів». Тематика лабораторних робіт спрямована на одержання навичок розв'язання практичних задач хімічної технології силікатів шляхом використання апробованих методів та методик досліджень та тестувань.

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи
1	Аналіз гранулометричного складу силікатних матеріалів	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати дії по підготовці проби та відповідної наважки, підготовки набору контрольних сит. Провести розсів проби із визначенням достовірних даних по вмісту окремих фракцій за масою та у відсотках. Звести отримані

		дані у відповідну таблицю. Провести порівняльний аналіз окремих проб силікатних матеріалів.
2		Захист роботи
3	Аналіз помелу та питомої поверхні матеріалів	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати дії по підготовці проби та відповідної наважки, підготовки лабораторний млин, провести завантаження та помел силікатного матеріалу Визначити питому поверхню матеріалу після помелу та провести порівняльний аналіз окремих проб силікатних матеріалів з різним ступенем помелу.
4		Захист роботи
5	Аналіз структурно-механічних характеристик водних систем	Відповідно до отриманого індивідуального завдання підготувати пробу водної силікатної системи, зняти параметри деформаційних процесів за методом Вейлера-Ребіндера. Розрахувати показники структурно-механічних характеристик та провести порівняльний аналіз окремих проб.
6		Захист роботи
7	Аналіз реологічних характеристик водних систем	Відповідно до отриманого індивідуального завдання підготувати пробу водної силікатної системи, зняти параметри деформаційних процесів на приладі Реотест. Розрахувати показники реологічних характеристик та провести порівняльний аналіз окремих проб.
8		
9		Захист роботи
10	Визначення вологості та густини матеріалів з різною концентрацією дисперсної фази	Відповідно до отриманого індивідуального завдання підготувати проби та засоби вимірювання, визначити показники абсолютної та відносної вологості, пікнометричної та аерометричної густини. Провести порівняльний аналіз окремих проб матеріалів.
11		Захист роботи
12	Аналіз плинності систем відмінного складу та концентрації	Відповідно до отриманого індивідуального завдання підготувати проби та засоби вимірювання, визначити показники плинності (текучості) на віскозиметрі Енглера, розрахувати коефіцієнти загусності. Провести порівняльний аналіз окремих проб матеріалів.
13		Захист роботи
14	Захист домашньої контрольної роботи	
15	Тестування фізико-механічних характеристик матеріалів після термічної обробки	Відповідно до отриманого індивідуального завдання підготувати та виміряти зразки матеріалів, підготувати лабораторне обладнання. Виконати комплексне тестування зразків на визначення межі міцності при згині та стиску.

		Провести порівняльний аналіз міцності окремих проб матеріалів.
16		Захист роботи
17	Написання модульної контрольної роботи	
18	Підсумкове заняття	До відома студентів доводиться кількість балів, яку вони набрали протягом семестру. Студенти, які були не допущеними до семестрової атестації з кредитного модуля, мають усунути причини, що призвели до цього.

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 залку. 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 залку	10 годин

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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 активну роботу на лекції та лабораторному занятті нараховується до 1 заохочувального балу (але не більше 10 балів на семестр).

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

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

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

1. Поточний контроль: експрес-опитування на лекціях, робота на лабораторних заняттях, МКР, 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 студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

– написання 1 модульної контрольної роботи, що складається з 3-х частин, відповідно до кожного з розділів;

– 11 експрес-контролів на лекціях;

– роботи на 18 лабораторних заняттях;

– виконання домашньої контрольної роботи

2. Критерії нарахування балів.

2.1. Модульна контрольна робота (МКР)

Ваговий бал – 3. Модульна контрольна робота складається з 3-х частин (відповідно до кожного з розділів). Максимальна кількість балів за контрольні роботи дорівнює: $3 \text{ бали} \times 3 \text{ питання} \times 3 \text{ роботи} = 27 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 3 бали;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 2 бали;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 1 бал;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів

2.2. Експрес-контрольні роботи.

Кожен експрес-контроль складається з трьох питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів за експрес-контрольні роботи дорівнює: $2 \text{ балів} (1 \text{ бал} \times 2 \text{ питання}) \times 9 \text{ робіт} = 18 \text{ бали}$

2.3. Лабораторні заняття.

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів за всі лабораторні заняття дорівнює: $5 \text{ балів} \times 9 \text{ лаб. занять} = 45 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання

- «відмінно» – безпомилкове виконання та оформлення аудиторного та домашнього завдання, захист роботи під час заняття – 5 балів;
 - «добре» – безпомилкове виконання та оформлення аудиторного та домашнього завдання, захист роботи під час наступного заняття – 4-3 балів;
 - «задовільно» – вірне виконання роботи після навідної допомоги викладача або проведення роботи зі значущими помилками, які підлягають виправленню; захист роботи під час наступного заняття – 3-2 бали;
 - «достатньо» – неповне виконання завдання викладача або проведення роботи з грубими помилками, що підлягають доопрацюванню, захист роботи з затримкою у 2 заняття – 2-1 бали;
 - «незадовільно» - робота не виконана або не захищена –0 балів.
- два найкращих студента можуть додатково отримати + 1 бал.

2.4. Домашня контрольна робота (ДКР) оцінюється із 10 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – творчий підхід до розкриття проблеми – 10-9 балів;
- «добре» – глибоке розкриття проблеми, відображена власна позиція – 8-6 балів;
- «задовільно» – обґрунтоване розкриття проблеми з певними недоліками – 5-3 балів;
- «незадовільно» – завдання не виконане, ДКР не зараховано – 0 балів.

За кожний тиждень затримки із поданням домашньої контрольної роботи нараховуються штрафні –2 бали (усього не більше – 4 балів). Наявність позитивної оцінки з ДКР є умовою допуску до залікової контрольної роботи.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді заліку, формується як сума всіх рейтингових балів r_k , а також заохочувальних r_z та штрафних балів $r_{ш}$:

$$RD = \sum_k r_k + \sum r_z + \sum r_{ш}$$

Сума як штрафних так і заохочувальних балів не має перевищувати 0,1R та складає 5 балів.

$$RD = 27 + 18 + 45 + 10 + (5 - 5) = 100 \text{ балів}$$

3. Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 20 балів та виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації). Умовою позитивної другої атестації – отримання не менше 40 балів, виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації) за умови написання першої частини модульної контрольної роботи.

4. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, за умови захисту всіх лабораторних робіт, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею (п.6). Якщо сума балів менша за 60, але захищені всі лабораторні роботи, 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. 6.

Залікова контрольна робота оцінюється із 60 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з трьох запитань.

Кожне запитання оцінюється в 20 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 20 - 18 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності – 17...15 балів;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки) – 14...12 балів;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

5. Студент, 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 та за МКР та ДКР протягом семестру.

6. Сума стартових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до загальної оцінки згідно таблиці:

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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 дисципліни (освітнього компонента)

- Вимоги до оформлення звіту з лабораторних робіт, перелік запитань до МКР, ДКР та заліку наведені у Google Classroom «Спеціальні методи досліджень неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів» (платформа Sikorsky-distance).

Робочу програму навчальної дисципліни (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.

Ухвалено кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів

(протокол № 22 від 20 06 2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 9 від 25.05.2023 р.)