



# Сировинні компоненти та мінеральні зв'язуючі для композиційних матеріалів

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

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 і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>7 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>Лекція 6 годин на 2 тижні (1 тиждень - 2 пара, 2 тиждень – 1 пара), лабораторні заняття 6 годин на 2 тижні (1 тиждень - 2 пара, 2 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>асистент Коваленко Юрій Олександрович, kovalenko91993@gmail.com</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 вивчення та результати навчання

Вміння вибирати вихідну сировину та мінеральні зв'язуючі компоненти для виготовлення силікатних композиційних матеріалів різного призначення є невід'ємною частиною підготовки технічних спеціалістів галузі.

Предметом дисципліни є різновиди сировини та мінеральних зв'язуючих для виготовлення будівельних композитів виробництва силікатів.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів **ЗДАТНОСТЕЙ:**

–знання сучасних уявлень про структуроутворення силікатних систем у технологічних циклах виробництва матеріалів і виробів (КСП-4);

–здатність обирати методи аналізу і контролю силікатних систем, що відповідають критеріям оперативності та достовірності (КСП-6);

–здатність використовувати професійно-профільовані знання в напрямку дослідження і контролю характеристик силікатних систем (КСП-5).

Основні завдання навчальної дисципліни.

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

#### **ЗНАННЯ:**

- стану і перспектив розвитку виробництва будівельних композитів.
- різновидів і функції матриці у структурі композиційних матеріалів;
- різновидів і напрямків застосування мінеральних в'язучих матеріалів для композитів;
- методів застосування мінеральних зв'язуючих для виготовлення композитів.

#### **УМІННЯ:**

- формулювати та ставити задачі раціонального вибору мінеральних зв'язуючих для отримання композитів;
- вирішувати задачі вибору способу гомогенізації та змішування мінеральних зв'язуючих при поєднання з армуючими елементами;
- аналізувати властивості композитів при застосуванні різних мінеральних зв'язуючих.

#### **ДОСВІД:**

- використання науково обґрунтованих критерії вибору сировини при для реалізації технології виготовлення силікатних композиційних матеріалів;
- застосування різновидів мінеральних в'язучих для виготовлення будівельних композитів із заданими властивостями.

### **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Зазначається перелік дисциплін, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни:

Загальна та неорганічна хімія	Хімічний склад сировинних матеріалів і природного палива для силікатних виробництв
Поверхневі явища та дисперсні системи	Загальні поняття про силікатні дисперсні системи
Процеси та апарати хімічних виробництв	Загальні уявлення про процеси та обладнання для виготовлення в'язучих речовин
Загальна хімічна технологія	Загальні уявлення про технологію в'язучих речовин

Дисципліни, які базуються на результатах навчання: дисципліни циклу професійної підготовки, в рамках яких передбачена обробка та аналіз результатів експериментальних досліджень, фактичних параметрів технології виробництва силікатів.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

*Розділ 1. Композиційні матеріали.*

*Тема 1.1. Вступ. Історія створення та застосування композитів.*

*Тема 1.2. Сучасні уявлення про композиційні матеріали.*

*Розділ 2. Структуроутворення та властивості матеріалів.*

*Тема 2.1. Формування структури матеріалів і виробів при їх виготовленні.*

*Тема 2.2. Структура та властивості композитів.*

*Розділ 3. Мінеральні в'язучі як зв'язуючі композитів.*

*Тема 3.1. Класифікація мінеральних в'язучих речовин.*

*Тема 3.2. Сировинна база виготовлення в'язучих матеріалів.*

*Тема 3.3. Техногенна сировина для в'язучих матеріалів.*

*Тема 3.4. Різновиди цементів.*

*Тема 3.5. Повітряні в'язучі речовини.*

*Тема 3.6. Композиційні в'язучі матеріали.*

*Розділ 4. Будівельні композити з мінеральними зв'язуючими.*

*Тема 4.1. Мінеральні зв'язуючі бетонів та залізобетону.*

*Тема 4.2. Мінеральні зв'язуючі легких бетонів.*

*Тема 4.3. Будівельні розчини і сухі суміші.*

*Тема 4.4. Азбестоцементні виробы.*

*Тема 4.5. Гіпсові виробы.*

*Тема 4.6. Керамічні композити.*

#### **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. Сайфулин Р. С. Неорганические композиционные материалы. - М.: Химия, 1983. - 300 с.
2. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. – М.: Стройиздат, 1986.- 463 с.
3. Пащенко О.О., Сербін В.П., Старчевська О.О. В'язучі матеріали. – К.: Вища шк., 1995. – 416 с.
4. Рунова Р.Ф. В'язучі речовини / Р.Ф. Рунова, Л.Й. Дворкін, О.Л. Дворкін, Ю.Л. Носовський. – Київ, «Основа», 2012. – 446 с.
5. Гоц В.І. Бетони і будівельні розчини, К.: ТОВ „Ексоб”, 2003. – 472 с.

##### **Додаткова**

6. Виготовлення та тестування композитів з різновидами мінеральних зв'язуючі і наповнювачів : лабораторний практикум / [В.М. Пахомова, Н.О. Дорогань, Л.П.Черняк] // Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, вид-во «Політехніка», 2019. – 68 с.
7. Кербер М.Л. Композиционные материалы. Соросовский Образовательный Журнал. – 1999. - № 5 - с. 33-41.
8. Комплексное развитие сырьевой базы промышленности строительных материалов / Удачкин И.Б., Пащенко А.А., Черняк Л.П., Захарченко П.В., Семидидько А.С., Мясникова Е.А. – К.: Будівельник, 1988. – 104 с.
9. Кудеярова Н.П. Вяжущие автоклавного твердения: Учеб. пособие - 2-е изд., перераб. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003.- 84с.
10. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов: Учебное пособие.- В 2 ч. - Белгород: Изд-во БГТУ им, В.Г. Шухова, 2004.-Ч.1.-240 с.; Ч. 2. - 199 с.
11. Рунова Р.Ф., Носовський Ю.Л. Технологія модифікованих будівельних розчинів, – К.: Видавництво КНТУБіА, 2007. -256 с.
12. Карапузов Е.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Е. Матеріали і технології в сучасному будівництві: Підручник. - К.: Вища освіта, 2004.- 416с.: іл.
13. Пащенко А.А., Сербии В.П., Клименко В.С., Паславская А.П. Физико-химические основы композиции неорганическое вяжущее— стекловолокно. – К.: Вища школа, 1979. - 222 с.
14. Захарченко П.В., Галаган Ю.О., Гавриш О.М.. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали. Підручник. - К.: КНУБА, 2005. - 512с.
15. ДСТУ Б В.2.7-91-99. В'язучі мінеральні. Класифікація.
16. ДСТУ Б В.2.7-46:2010. Будівельні матеріали. Цементи загально будівельного призначення. Технічні умови.
17. ДСТУ Б В.2.7-112-2002. Цементи. Загальні технічні умови.
18. ДСТУ Б В. 2.7 – 82–99. В'язучі гіпсові. Технічні умови.
19. ДСТУ Б В. 2.7 – 90–99. Вапно будівельне. Технічні умови.
20. Сухие строительные смеси: Справочное пособие / Карапузов Е.К., Лутці Г, Герольд Х., Толмачев Н.Г. Спектор Ю.П. - К.: Техніка, 2000. - 226 с.
21. Павлушкин Н.М. Химическая технология стекла и ситал лов. – М.: Стройиздат, 1983. — 432 с.

22. Сучасні українські будівельні матеріали, вироби та конструкції: науково-практичний довідник; авт. ідеї та кер. пр-ту І.М.Салій; за ред. К.К.Пушкарьової; Асоціація “Всеукраїнський союз виробників буд. матеріалів та виробів”. – К.: ВСВБМВ, 2012. – 658 с.

### Інформаційні ресурси

23. 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.

24. Неорганічні в'язучі речовини. [Електронний ресурс] <http://informsvit.com.ua/product390.html>

## 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 [23, 24]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1	1 тиждень	Тема 1.1. Вступ. Мета і зміст курсу, зв'язок його з іншими дисциплінами. Загальні уявлення про композиційні матеріали. Історія створення та застосування композитів.
2		Продовження Темы 1.1. Науково-технічний прогрес і перспективи застосування композиційних матеріалів. Матеріали та вироби для будівельного комплексу України.
3	2 тиждень	Тема 1.2. Композиційні матеріали. Терміни та визначення. Функціональна різниця компонентів. Сполучення різнорідних речовин для отримання нових властивостей. Основні фактори, що визначають характеристики композитів. Маса і властивості композитів у порівнянні з традиційними матеріалами.
4	3 тиждень	Тема 2.1. Структуроутворення матеріалів і виробів при їх виготовленні. Загальні уявлення, терміни та визначення. Вибір і визначення раціонального складу компонентів. Хіміко-мінералогічний склад і дисперсність компонентів. Підготовка компонентів і гомогенізація суміші.
5		Продовження Темы 2.1. Утворення коагуляційної та коагуляційно-конденсаційної структур при формуванні. Структурні перетворення при термічній та термовологісній обробці. Конденсаційно-кристалізаційна та кристалізаційна структури матеріалу.
6	4 тиждень	Тема 2.2. Структура та властивості композитів. Класифікація композиційних матеріалів за структурою. Армуючі елементи та зв'язуючі - матриця. Основна функція матриці. Різновиди та особливості утворення матриці. Металічна та неметалічні матриці. Моно- і поліматричні композити. Залежність характеристик композитів від властивостей матриці.
7	5 тиждень	Тема 3.1. Мінеральні в'язучі як зв'язуючі композитів. Загальні уявлення про в'язучі матеріали. Класифікація мінеральних

		в'язучих речовин за міцністю, швидкістю тужавлення і тверднення, спеціальними властивостями. Повітряні, гідравлічні та автоклавні в'язучі. Класи в'язучих за механізмом тверднення. Напрямки раціонального використання мінеральних в'язучих.
8		Тема 3.2. Сировинна база виготовлення мінеральних зв'язучих матеріалів. Глини. Класифікація, терміни та визначення. Склад та властивості. Пластичність, міцність після сушки та випалу. Карбонатні породи. Вапняки та мергелі. Крейда та доломіт. Гіпс.
9	6 тиждень	Продовження Теми 3.2. Хіміко-мінерологічний склад та властивості природної сировини. Мінеральні ресурси України для виготовлення зв'язуючих матеріалів.
10	7 тиждень	Тема 3.3. Техногенна сировина для мінеральних зв'язучих матеріалів. Загальні уявлення про техногенну сировину. Визначення можливості використання відходів промисловості як техногенної сировини. Технічні умови на різновиди техногенної сировини.
11		Продовження Теми 3.3. Основні види техногенної сировини для мінеральних зв'язуючих. Металургійні шлаки. Золи теплоенергетики. Залізовмісні відходи хімічної промисловості та кольорової металургії. Фосфогіпс. Хіміко-мінерологічний склад та властивості техногенної сировини.
12	8 тиждень	Тема 3.4. Цементи. Загальне уявлення. Розвиток виробництва в світі та Україні. Класифікація, терміни та визначення. Типи і склад цементів. Цементи загальнобудівельного та спеціального призначення. Показники якості.
13	9 тиждень	Продовження Теми 3.4. Портландцемент. Історія створення та сучасні досягнення. Клінкер як основна складова. Фазовий склад і характеристики клінкеру. Різновиди добавок при помелі клінкеру. Тужавлення та міцність. Портландцементи з добавками. Шлакопортландцемент. Пуцолановий цемент. Розширювальний та глиноземисті цементи. Особливості властивостей і застосування. Добавки до цементів, класифікація та призначення.
14		Продовження Теми 3.4. Шлакопортландцемент. Пуцолановий цемент. Спеціальні види цементів. Розширювальний, швидкотверднучий, гідрофобний, сульфатостійкий цемент. Білий та кольорові цементи. Особливості властивостей і застосування.
15	10 тиждень	Тема 3.5. Повітряні в'язучі. Класифікація, терміни та визначення. Гіпсові в'язучі. Основні властивості та напрямки застосування. Модифікації гіпсового в'язучого. Будівельний та формувальний гіпс.
16	11 тиждень	Продовження Теми 3.5. Вапно повітряне та гідравлічне. Залежність властивостей від складу та ступеню термічної обробки. Взаємодія з водою та гасіння вапна. Класифікація вапна за хімічним складом і часом гасіння. Магnezіальні в'язучі речовини для виготовлення композитів.
17		Тема 3.6. Композиційні в'язучі матеріали. Композиційні цементи. Змішані цементи. Гіпсоцементно-пуцоланове в'язуче. Шлаколужні в'язучі. Полікомпонентні склади з використанням техногенної сировини. Особливості властивостей, напрямки та ефективність застосування.

18	12 тиждень	Тема 4.1. Будівельні композити з мінеральними зв'язуючими. Бетон. Загальні уявлення та терміни. Склад і структура. Бетонна суміш. Формування матриці з мінеральними зв'язуючими. Класифікація та ефективність дії спеціальних добавок. Вплив механічної та термовологісної обробки.
19	13 тиждень	Продовження Теми 4.1. Залізобетон. Загальні уявлення та терміни. Склад і структура. Залізобетонні вироби та конструкції. Формування матриці з бетону на мінеральних зв'язуючих. Значення матриці в формуванні структури та властивостей виробів Застосування спеціальних добавок. Вплив механічної та термовологісної обробки.
20		Тема 4.2. Мінеральні зв'язуючі легких бетонів. Класифікація та напрямки застосування легких бетонів. Загальні уявлення та терміни. Класифікація. Середня густина і теплофізичні характеристики. Застосування у будівництві.
21	14 тиждень	Продовження Теми 4.2. Мінеральні зв'язуючі ніздрюватих бетонів. Класифікація та напрямки застосування ніздрюватих бетонів. Газобетон, пінобетон, газопінобетон. Загальні уявлення та терміни. Формування матриці з мінеральними зв'язуючими. Застосування і особливості автоклавної та безавтоклавної обробки виробів.
22	15 тиждень	Тема 4.3. Будівельні розчини. Будівельний розчин як композиційний матеріал. Загальні уявлення та терміни. Класифікація та напрямки застосування будівельних розчинів. Формування матриці з мінеральними зв'язуючими. Класифікація та ефективність дії спеціальних добавок. Склад матриці та властивості розчинів.
23		Продовження Теми 4.3. Сухі будівельні суміші. Загальні уявлення та терміни. Класифікація та напрямки застосування. Формування матриці з мінеральними зв'язуючими. Класифікація та ефективність дії спеціальних добавок. Склад матриці та властивості сухих будівельних сумішей.
24	16 тиждень	Тема 4.4. Азбестоцементні вироби. Азбестоцемент як композиційний матеріал. Загальні уявлення та терміни. Склад і структура. Азбестоцементні вироби та напрямки їх застосування. Формування матриці на мінеральних зв'язуючих. Вимоги до мінеральних зв'язуючих. Значення матриці в формуванні структури та властивостей виробів.
25	17 тиждень	Тема 4.5. Гіпсові вироби. Класифікація та напрямки застосування гіпсових виробів. Загальні уявлення та терміни. Гіпсові та гіпсобетонні вироби. Гіпсобетонні плити. Гіпсокартонні та гіпсоволокнисті плити. Особливості формування матриці та її вплив на властивості виробів.
26		Тема 4.6. Кераміка. Класифікація та напрямки застосування керамічних виробів. Загальні уявлення та терміни. Кристалізаційна структура виробів. Особливості формування склофази як матриці. Вплив хімічного складу і температури на характеристики матриці. Керамоперліт, керамограніт і будівельний фарфор як композиційні матеріали.
27	18 тиждень	Продовження Теми 4.6. Шарові та склокристалічні композити. Різновиди та напрямки призначення. Особливості структури та експлуатаційні властивості. Міцність і ударна в'язкість склокомпозитів. Триплекс, ситали і шлакоситали.



### 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 «Сировинні компоненти та мінеральні зв'язуючі для 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	Визначення гранулометричного складу порошкових компонентів ситовим аналізом	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати дії по підготовці проби та відповідної наважки, підготовки набору контрольних сит. Провести розсів проби із визначенням вмісту окремих фракцій за масою у відсотках. Звести отримані дані у відповідну таблицю.
1		Захист роботи
2	Визначення питомої поверхні дисперсних компонентів композитів	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати дії по підготовці проби та лабораторного обладнання. Провести вимірювання питомої поверхні наданих проб.
3		Захист роботи
3	Особливості методів виготовлення та тестувань зразків композитів з мінеральними зв'язуючими матеріалами та наповнювачами	Відповідно до отриманого індивідуального завдання підготувати проби мінерального зв'язуючого та наповнювача. Опробувати методику змішування компонентів, гомогенізації суміші та формування зразків композиту.
4		Захист роботи
5	Дослідження фізико-механічних властивостей дисперсноармованих повітряних в'язучих	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виготовити зразки будівельного композиту та визначити показники фізико-механічних властивостей.
6		Захист роботи
7	Дослідження фізико-механічних властивостей повітряних в'язучих, армованих волокнами	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виготовити зразки будівельного композиту та визначити показники фізико-механічних властивостей.
7		Захист роботи
8	Аналіз раціонального співвідношення мінерального зв'язуючого і волокна в складі будівельних композитів	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виготовити зразки будівельного композиту з різним співвідношенням компонентів та

		визначити показники фізико-механічних властивостей.
9		Захист роботи
9	Дослідження впливу дисперсного волластоніту на властивості композиту на основі повітряних в'язучих	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виготовити зразки будівельного композиту та визначити показники фізико-механічних властивостей.
10		
11		Захист роботи
11	Визначення оптимальної кількості поліпропіленового волокна в складі композиту із зв'язуючим повітряного тверднення	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виготовити зразки будівельного композиту з різним співвідношенням компонентів та визначити показники фізико-механічних властивостей.
12		Захист роботи
13	Аналіз ефективності застосування волокна для регулювання властивостей бетонів як будівельних композитів	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виготовити зразки будівельного композиту та визначити показники фізико-механічних властивостей.
13		Захист роботи
14	Дослідження впливу кількості скловолокна на фізико-механічні властивості бетонів	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виготовити зразки будівельного композиту з різним співвідношенням компонентів та визначити показники фізико-механічних властивостей.
15		Захист роботи
15	Застосування базальтового волокна як армуючого компоненту бетонів	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виготовити зразки будівельного композиту та визначити показники фізико-механічних властивостей.
16		Захист роботи
17	Аналіз застосування поліпропіленового волокна для армування бетонів.	Відповідно до отриманого індивідуального завдання виготовити зразки будівельного композиту та визначити показники фізико-механічних властивостей.
17		Захист 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 можливість 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, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульної контрольної роботи, написання домашньої 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	2 - 3 години на тиждень
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	2 години * 4 частини = 8 годин
Виконання домашньої контрольної роботи	10 годин
Підготовка до екзамену	30 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 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).

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, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: експрес-опитування на лабораторних заняттях, МКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: письмовий екзамен.

### Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. **Рейтинг студента** з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них **52 балів** складає стартова шкала. **Стартовий рейтинг** (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- виконання лабораторних робіт (12 робіт);
- написання 1 модульної контрольної роботи, що складається з чотирьох частин, відповідно до кожного з розділів;
- виконання домашньої контрольної роботи.

#### 2. Критерії нарахування балів.

##### 2.1. Виконання лабораторних робіт

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних заняттях дорівнює:  $2 \text{ бали} \times 12 = \underline{24 \text{ бали}}$ .

#### *Критерії оцінювання*

- бездоганна робота – 2 бали;
- є певні недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – 1 бал;
- робота не виконана або не захищена – 0 балів.

##### 2.2. Модульна контрольна робота (МКР)

Ваговий бал (за один розділ) – 4. Модульна контрольна робота складається з чотирьох частин (відповідно до кожного з розділів). Максимальна кількість балів за контрольні роботи дорівнює:  $4 \text{ балів} \times 4 = \underline{16 \text{ балів}}$ .

#### *Критерії оцінювання*

4 бали: безпомилкова відповідь на всі питання при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань;

3 бали: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності);

2 бали: неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки;

1 бал: безпомилкова відповідь на 50% питань або неповна відповідь на всі питання з двома – трьома досить суттєвими помилками;

0 балів: відсутність на занятті без поважних причин, списування (плагіат) під час контрольної або відмова від виконання контрольної роботи.

##### 2.3. Виконання домашньої контрольної роботи.

Ваговий бал – 12.

#### *Критерії оцінювання*

- 12-10 балів – творчий підхід до розкриття проблеми;
- 9-8 балів – глибоке розкриття проблеми, відображена власна позиція;
- 7-5 балів – обґрунтоване розкриття проблеми з певними недоліками;
- 0 балів – завдання не виконане, ДКР не зараховано.

3. Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 8 балів та виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації) за умови написання не менше однієї частини модульної контрольної роботи. Умовою позитивної другої атестації – отримання не менше 22 балів, виконання всіх лабораторних робіт (на час атестації) за умови написання не менше двох частин модульної контрольної роботи та позитивно оцінена ДКР.

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, написання не менше трьох частин модульної контрольної роботи, позитивно оцінена ДКР та стартовий рейтинг не менше 26 балів.

5. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу у вигляді тесту, що містить 48 питань, кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.

6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

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 та заліку наведені у Google Classroom «Сировинні компоненти та мінеральні зв'язуючі для композиційних матеріалів» (платформа Sikorsky-distance).

#### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

Складено професором кафедри хімічної технології композиційних матеріалів, д.т.н. проф. Черняк Л.П.

Ухвалено кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів

(протокол № 5 від 4.11.2020 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 2 від 14.10.2020 р.)