



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра хімічної
технології
композиційних
матеріалів

Сучасні хімічні технології мінеральних в'язучих матеріалів

Робоча програма освітньої компоненти (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	<i>Другий магістерський</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 освітньої компоненти	<i>Цикл професійної підготовки</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг освітньої компоненти	<i>5,5 кредити</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен письмовий</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тиждень (1 пара), практичні заняття 2 години на тиждень (1 пара) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника освітньої компоненти / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доцент Глуховський Владислав Вікторович, Glukhovskiy.Vladislav@III.kpi.ua Практичні заняття: к.т.н., доцент Глуховський Владислав Вікторович, Glukhovskiy.Vladislav@III.kpi.ua</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 вивчення та результати навчання

Багатогранність процесу розроблення та проектування технологічних виробництв обумовлює необхідність диференціального підходу до головних складових вказаного виду діяльності, яка базується з одного боку на розгалуженій системі нормативних та технічних документів, а з другого боку передбачає наявність широких знань у галузі нових та високоефективних сучасних хімічних технологіях мінеральних в'язучих та виробів на їх основі.

Предмет освітньої компоненти:

- сучасні технології виробництва мінеральних в'язучих та виробів на їх основі, як основа кожного технологічного процесу, яка забезпечує можливість створення нових ефективних технологічних процесів з високим рівнем інноваційної складової.

- знання основних різновидів сучасних технологій виробництва широкої гами неорганічних та органічних в'яжучих речовин, яке забезпечує можливість створення високоефективних виробництв із застосуванням сучасних технологічних машин, агрегатів та технологічних комплексів.

Метою освітньої компоненти є формування у студентів здатностей:

- вивчення технологій для виготовлення високоефективних неорганічних та органічних в'яжучих речовин та готових виробів на їх основі;
- до самостійного виконання робіт з проектування технологічних процесів на основі сучасного технологічного обладнання галузі;

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- властивостей сировинних сумішей та готових виробів, їх призначення;
- методів виготовлення;
- технологічних та експлуатаційних характеристик і способів їх визначення
- конструкцій базового устаткування та його оснащення для реалізації безперервних і періодичних технологічних ліній;
- оптимальних структур технологічних систем;
- основних етапів технологічного проектування;
- правил вибору основного та допоміжного технологічного обладнання та компонування обладнання у межах технологічних відділень;

уміння:

- розробки технологічної документації;
- здійснювати аналіз обладнання, перспектив його використання
- визначати "вузькі" місця технологічного процесу та знаходити шляхи їх усунення;
- визначати шляхи підвищення технологічності і економічності виготовлення виробів за рахунок раціонального використання обладнання;
- до розробки технологічних проектів;

досвід:

- роботи з нормативно-технічні документи (ДСТУ, ДБН та ін.) при розробці технологічних проектів виробництва неорганічних та органічних в'яжучих та виробів на їх основі та забезпечення метрологічного контролю виробництва;
- виконувати розрахунки технологічних і конструкційних параметрів технологічного процесу;
- технологічного проектування підприємств галузі.

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

Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни: Загальна та неорганічна хімія, Органічна хімія, Економіка і організація виробництва; Охорона праці та цивільний захист; Матеріалознавство неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів; Фізична хімія; Процеси та апарати хімічних виробництв; Загальна хімічна технологія; Автоматизація хіміко-технологічних процесів; Екологічна безпека технологічних процесів у галузі неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів

3. Зміст навчальної освітньої компоненти

Тема 1. Хімічні технології, тенденції розвитку

Тема 2. Сучасні хімічні технології виробництва портландцементу

Тема 3. Сучасні технології видобутку, первинної обробки сировини в кар'єрі і її доставка на територію заводу

Тема 4. Сучасні технології подрібнення

Тема 5. Сучасні технології помелу матеріалів

Тема 6. Енергоємність процесу здрібнення (закони здрібнення).

Тема 7. Обладнання для випалу клінкеру

Тема 8. Циклонні (суспензійні) теплообмінники та декарбонізатор

Тема 9. Охолодження та зберігання клінкеру

Тема 10. Помел клінкеру

Тема 11. Нові види мелючих агрегатів у технології помелу

Тема 12. Сучасні конструкції силосів для зберігання готового цементу

Тема 13. Знепилення технологічних газів та аспіраційного повітря

Тема 14. Сучасні технології виробництва гіпсових в'язучих з природної сировини

Тема 15. Сучасні технології виробництва гіпсових в'язучих з природної сировини (продовження)

Тема 16. Сучасні технології виробництва гіпсових в'язучих з гіпсовмісних відходів

Тема 17. Вапно будівельне, технічні характеристики, сировина

Тема 18. Сучасні технології виробництва силікатних виробів (силікатна цегла, ніздрюваті бетони)

4. Навчальні матеріали та ресурси

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

Базова:

1. Пашенко О.О., Сербін В.П., Старчевська О.О. В'язучі матеріали. – Київ: Вища школа, 1995. – 416 с.
2. В'язучі матеріали: Підручник / Р. Ф. Рунова, Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, Ю. Л. Носовський – К. : Основа, 2012. – 448 с.
3. Будівельне матеріалознавство : Підручник. / [П. В. Кривенко, К. К. Пушкарьова, В. Б. Барановський та ін.]; за ред. П. В. Кривенка. – К. : ТОВ УВПК «ЕксОб», 2004. – 704 с.

Допоміжна

1. ДСТУ Б В.2.7-82-99. В'язучі гіпсові. Технічні умови.
2. ДСТУ Б В.2.7-90-99. Вапно будівельне. Технічні умови.
3. ДСТУ Б В.2.7-32-95. Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт.
4. ДСТУ Б В.2.7-45-99 Цементи загальнотехнічного призначення. Технічні умови.
5. ОНТП-09-85 „Норми технологічного проектування підприємств з виробництва ніздрюватого та щільного бетонів автоклавного твердіння”.
6. ДБН Г.1-8-2000 „Норми розрахунку витрат палива, теплової та електричної енергії при виробництві вапна, цегли і каменів силікатних”.
7. СН 277-80 „Інструкція з виготовлення виробів з ніздрюватого бетону”.
8. ДСТУ Б В.2.7-82-99 „В'язучі гіпсові. Технічні умови”.
9. ДСТУ Б В.2.7-90-99 „Вапно будівельне. Технічні умови”.
10. КНД 6-001-94 „Положення про технологічний регламент для виробництва продукції на підприємствах хімічного комплексу”
11. Д.Я.Мазуров. Теплотехническое оборудование заводов вяжущих веществ. М.: Стройиздат, 1982 г.

12. В.П.Балдин. Производство гипсовых вяжущих материалов. М.: Высшая школа, 1988 г.
13. Монастырев А.В. Производство извести. М.: Высшая школа, 1979 г.
14. М.П.Вахнин и др. Производство силикатного кирпича. М.: Высшая школа, 1989 г.
15. ДСТУ Б В.2.7-109-2001 Породи карбонатні для виробництва вапна. Технічні умови.
16. Дуда. Цемент. М.: Стройиздат, 1981 г.

Інформаційні ресурси

Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); код курсу <https://classroom.google.com/c/Mzg4NTM0NDUzMjk1?cjc=o3onrg>

Навчальний контент

5. Методика опанування освітньої компоненти

6. Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами практичних 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, 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	Тиждень 1	Л1 Хімічні технології, тенденції розвитку (1 Патентоспроможність сучасних технологій, 2 Баз даних об'єктів промислової власності)
2	Тиждень 2	Л2 Сучасні хімічні технології виробництва портландцементу (1 Виробництво портландцементу в Україні, 2 Технологічна схема мокрого способу виробництва цементу, 3 Технологічна схема напівсухого способу виробництва 4 Технологічна схема комбінованого способу, 5 Технологічні схеми сухого способу виробництва портландцементу, 6 Переваги і недоліки сучасних способів виробництва портландцементу, 7 Технологічна схема виробництва портландцементу у шахтних печах, 8 Основні технологічні відділення цементного заводу, 9 Перелік технологічного обладнання для сучасних технологій цементного виробництва (зведена таблиця), 10 Історична довідка)
3	Тиждень 3	Л3 Сучасні технології видобутку первинна обробка сировини в кар'єрі і її доставка на територію заводу (1 Гірничий цех, 2 Організація і проведення буро-підривних робіт, 3 Технологія виймально-навантажувальних робіт, 4 Кар'єр ілюстрації, 5 Кар'єр, Доповнення)
4	Тиждень 4	Л4 Сучасні технології подрібнення (1 Класифікація машин для подрібнення, 2 Стадійність процесу подрібнення, 3 Щоківі дробарки, 4 Конусні дробарки, 5 Валкові дробарки, 6 Дробарки ударної дії, 7 Бігуни, 8 Вибір і особливості експлуатації дробильного обладнання, 9 Особливості експлуатації)

5	Тиждень 5	Л5 Сучасні технології помелу матеріалів (1 Тонке подрібнення і класифікація машин для його реалізації, 2 Барабанні (трубні) млини, їх класифікація, 3 Трубні млини, 4. Мелючи тіла барабанних (трубних) млинів, 5 Техніко-економічні показники роботи трубних млинів. Способи підвищення продуктивності і інтенсифікація помелу, 6 Стрижневі млини, 7 Барабанні млини самоздрібнювання, 8 Середньоходові млини, 9 Млини для надтонкого помелу, 10 Швидкохідні млини (млини ударного дії))
6	Тиждень 6	Л6 Енергоємність процесу здрібнення (закони здрібнення) (1 Закон Ріттингера, перший закон здрібнення, або закон поверхонь, 2 Закон Кірпічева-Кіка, другий закон здрібнення, або закон об'ємів, 3 Закон Бонда, або третій закон здрібнення)
7	Тиждень 7	Л7 Обладнання для випалу клінкеру (1 Обертові печі, 2 Привід печі)
8	Тиждень 8	Л8 Циклонні (суспензійні) теплообмінники та декарбонізатор
9	Тиждень 9	Л9 Охолодження та зберігання клінкеру (1 Барабанні холодильники, 2 Рекуператорні (планетарні) холодильники, 3 Колосникові холодильники, 4 Зберігання клінкеру
10	Тиждень 10	Л10 Помел клінкеру
11	Тиждень 11	Л11 Нові види мелючих агрегатів у технології помелу (1 Валковий млин помелу у тонкому шарі, 2 Стираючий (вертикальний) валковий млин, 3 Валково-трубчатий млин)
12	Тиждень 12	Л12 Силоси зберігання готового цементу
13	Тиждень 13	Л13 Знепилення технологічних газів та аспіраційного повітря
14	Тиждень 14	Л14 Сучасні технології виробництва гіпсових в'язучих з природної сировини (1 Технологічна схема виробництва будівельного гіпсу з використанням варильних котлів періодичної дії, 2 Технологічна схема виробництва будівельного гіпсу з використанням котлів безперервної дії, 3 Технологічна схема виробництва будівельного гіпсу з використанням обертових печей)
15	Тиждень 15	Л15 Сучасні технології виробництва гіпсових в'язучих з природної сировини (продовження) (4 Технологічна схема виробництва будівельного гіпсу з використанням апаратів суміщеного помелу та випалу, 5 Технологічна схема виробництва будівельного гіпсу з використанням печей киплячого шару, 6 Технологічна схема виробництва будівельного гіпсу випалом у зваженому стані у трубі-сушарці, 7 Технологічна схема виробництва формувального гіпсу, 8 Технологічна схема виробництва медичного гіпсу, 9 Технологічні схеми виробництва високоміцного гіпсу, 10 Технологічна схема виробництва високоміцного гіпсу з дегідратацією та сушінням матеріалу в окремих апаратах, 11 Технологічна схема виробництва високоміцного гіпсу з дегідратацією та сушінням матеріалу в одному апараті, 12 Технологічна схема виробництва високоміцного гіпсу методом самозапарювання, 13 Технологічна схема виробництва супергіпсу, 14 Технологічні схеми виробництва високовипалюваних гіпсових в'язучих речовин, 15 Технологічні схеми виробництва гіпсоцементнопуцоланових в'язучих) Л15.1 Сучасні технології виробництва гіпсових в'язучих з гіпсовмісних відходів
16	Тиждень 16	Л16 Вапно будівельне, технічні характеристики, сировина
17	Тиждень 17	Л17 Сучасні технології виробництва будівельне вапна (1 Шахтні печі для випалу вапна (пересипні, на рідкому паливі, на природному газі), 2

		Обертові печі для випалу вапна, 3 Виробництво меленого негашеного вапна)
18	Тиждень 18	Л18 Сучасні технології виробництва силікатних виробів (силікатна цегла, ніздрюваті бетони)

Практичні роботи

Метою циклу практичних занять є ознайомлення та вивчення матеріалів курсу підвищення кваліфікації керівників середньої ланки цементної промисловості інституту VDZ Dyckerhoff Cement Ukraine: ознайомлення з сучасним обладнанням цементної промисловості, ознайомлення з сучасними методиками визначення основних показників якості продукції, ознайомлення з методами випробування основних експлуатаційних характеристик в'язучих та композиційних матеріалів.

№	Дата	Опис заняття	
1	Тиждень 1	Основи матеріалознавства цементної промисловості	Історія в'язучих матеріалів Сировинні матеріали у цементній промисловості Паливо у цементній промисловості
2	Тиждень 2	Основи матеріалознавства цементної промисловості (2)	Отримання клінкеру та його аналіз (Атлас мікроструктур)
3	Тиждень 3	Процеси гідратації та тужавіння	Гідратація цементу Види цементу Мінеральні добавки до цементу Стандартизація цементу та забезпечення якості Використання цементу Вапно та будівельний гіпс
4	Тиждень 4	Технологія випалу (1)	Історія та розвиток печей випалу Способи підготовки сировинних матеріалів
5	Тиждень 5	Технологія випалу (2)	Декарбонізатор Обертова піч Реакції при випалі
6	Тиждень 6	Технологія випалу (3)	Охолоджувачі клінкеру Циркуляція речовин та утворення настилів Мокрий спосіб виробництва цементу
7	Тиждень 7	Технологія випалу (4)	Підготовка шламу Паливоспалюючі пристрої
8	Тиждень 8	Технологія видобування сировини (1)	Основні поняття та визначення Планування та управління якістю Відвали та техногенні відходи Відділення породи від масиву
9	Тиждень 9	Технологія видобування сировини(2)	Завантаження Транспортування Допоміжна техніка Рішення з захисту оточуючого середовища

10	Тиждень 10	Підготовка сировини та контроль виробництва(1)	Роботи у кар'єрі Шарові млини Аудит млинів Вертикальні валкові млини
11	Тиждень 11	Підготовка сировини та контроль виробництва(2)	Ролер-преси та горизонтальні валкові млини Сепаратори Помел вугілля
12	Тиждень 12	Підготовка сировини та контроль виробництва(3)	Контрольно-вимірjuвальна техніка у цементному виробництві Відбір проб та техніка вимірjuвання
13	Тиждень 13	Вогнетривки(1)	Вогнетривкі матеріали Методи футерування
14	Тиждень 14	Вогнетривки(2)	Руйнування вогнетривів Футеровка агрегатів сухого способу виробництва
15	Тиждень 15	Контроль виробництва	Контрольно-вимірjuвальна техніка у цементному виробництві Відбір проб та техніка вимірjuвання
16	Тиждень 16	Захист ДКР	
17	Тиждень 17	Модульна контрольна робота	
18	Тиждень 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.

7. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає підготовку до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Повторення і аналіз лекційного матеріалу	12 годин
Підготовка до практичних занять	16 годин
Підготовка до модульної контрольної роботи	15 годин
Підготовка та виконання ДКР	30 годин
Підготовка до екзамену	20 годин

Політика та контроль

8. Політика освітнього компонента

У звичайному режимі роботи університету лекції та практичні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні та практичні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій та практичних робіт є обов'язковим.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, menti.com, Kahoot 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 практикумів та розрахункових робіт:

- До захисту допускаються студенти, які правильно виконали практичні роботи (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути).
- Захист відбувається за графіком, зазначеним у п.5 за індивідуальними завданнями.
- Після перевірки завдання викладачем на захист виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.
- Несвоєчасні захист і виконання роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

- Несвоєчасне виконання практичних робіт без поважної причини штрафується 1 балом;
- Несвоєчасний захист роботи без поважної причини штрафується 1 балом;
- За кожний тиждень запізнення з поданням РГР на перевірку нараховується штрафний –1 бал (усього не більше –5 балів).
- За модернізацію робіт нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
- За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (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.

– 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:

17. Поточний контроль: опитування на практичних заняттях, МКР, захист реферату.

18. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

19. Семестровий контроль: екзамен письмовий.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

4. роботу на практичних заняттях (7 тем занять);
5. написання модульної контрольної роботи (МКР);
6. виконання ДКР.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Виконання практичних робіт:

Ваговий бал – 5, складається з балів виконання та захист робіт. Максимальна кількість балів на усіх практичних заняттях дорівнює: 5 балів × 7 = 35 балів.

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – 3 бали;

- робота виконана майже повністю і вірно протягом відведеного часу або має не принципові неточності – **2 бали**;
- робота виконана більше ніж наполовину протягом відведеного часу з деякими неточностями, що потребують доопрацювань – **1 бал**;
- робота виконана протягом відведеного часу менше, ніж наполовину, результати роботи містять грубі помилки, відсутність виконання роботи – **0 балів**.

Якість захисту роботи:

- студент вірно і повністю виконав всі надані до захисту завдання (відповів на запитання) – **2 бали**;
- студент вірно виконав всі надані для захисту завдання, але допустив несуттєві неточності – **1,5 бали**;
- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив ряд суттєвих неточностей – **1 бал**;
- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив суттєві неточності – **0 балів**.

2.2. Модульний контроль.

Ваговий бал – **10 балів**. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

1. повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – **10 - 8 балів**;
2. достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – **7 - 6 балів**;
3. неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – **5 - 4 бали**;
4. незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – **0 балів**.

2.3. Виконання ДКР.

Ваговий бал – **15 балів**. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- творчо виконана робота, виконані всі вимоги до роботи – **15 - 13 балів**;
- роботу виконано з незначними недоліками, виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки – **12 - 10 балів**;
- роботу виконано з певними помилками, є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки – **9 - 7 балів**;
- роботу виконано зі значущими помилками, та неточності в її оформленні – **6 - 5 балів**;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – **0 балів**.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді екзамену, формується як сума балів поточної успішності навчання – стартового рейтингу

$$r_c = \sum_k r_k + \sum_3 r_3 + \sum_{III} r_{III} \text{ та екзаменаційних балів } r_E:$$

$$RD = r_c + r_E.$$

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

$$r_c = 35+10+15+(5-5)=60 \text{ балів}$$

Розмір шкали рейтингу RD = 100

Розмір стартової шкали r_c = 60

Розмір екзаменаційної шкали r_E = 40

3. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт (на час календарного контролю). На **першому календарному контролі** (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 21 = 10$ балів. На **другому календарному контролі** (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 42 = 21$ балу і зараховано РГР.

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних робіт, написання модульної контрольної роботи, позитивно оцінена з РГР та стартовий рейтинг не менше 26 балів.

5. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Контрольна робота складається з чотирьох питань які оцінюється у 40 балів відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 40 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) – 30 бал;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 20 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

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

– **Додаткова інформація з освітнього компонента**

- Вимоги до оформлення звіту з практичних робіт та РГР, перелік запитань до МКР та екзамену наведені у Google Classroom «Основи проектування виробництв неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів» (платформа Sikorsky-distance).
- **Перелік матеріалів, якими дозволено користуватись під час екзамену – під час екзамену студенту заборонено використовувати будь-які допоміжні матеріали та літературу (в тому числі в електронному вигляді). За порушення вимог студенти усуваються від екзамену.**

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: доцентом кафедри хімічної технології композиційних матеріалів Глуховський В.В.

Ухвалено кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів (протокол № 14 від 27 червня 2022 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол №10 від 23.06. 2022 р.)