



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



Кафедра хімічної  
технології композиційних  
матеріалів

# Технологія полімерних та композиційних матеріалів

(заочна форма)

## 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 та інженерія</i>
Статус освітньої компоненти	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг освітньої компоненти	<i>6 кредитів (10 годин – лекції, 10 годин – лабораторні заняття, 8 годин – практичні роботи)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен письмовий // МКР, РР, лабораторні та практичні заняття</i>
Розклад занять	<i>за розкладом на <a href="http://rozklad.kpi.ua">rozklad.kpi.ua</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<p>Лектор розділ 1: к.т.н., доцент Токарчук Володимир Володимирович, <a href="mailto:tokarchuk.volodya@ukr.net">tokarchuk.volodya@ukr.net</a></p> <p>Лектор розділ 2: к.т.н., доцент Мельник Любов Іванівна, <a href="mailto:luba_xtkm@ukr.net">luba_xtkm@ukr.net</a> к.т.н., доцент Миронюк Олексій Володимирович, <a href="mailto:o.myronyuk@kpi.ua">o.myronyuk@kpi.ua</a></p> <p>Лабораторні заняття к.т.н., Сікорський Олексій Олексійович, <a href="mailto:alexey.sikorskiy@ukr.net">alexey.sikorskiy@ukr.net</a> PhD., ас. Коваленко Юрій Олексійович, <a href="mailto:kovalenko91993@gmail.com">kovalenko91993@gmail.com</a> PhD., ас. Баклан Денис Віталійович, <a href="mailto:d.baklan@kpi.ua">d.baklan@kpi.ua</a> ас. Білоусова Анна Олегівна, <a href="mailto:belousovaanna292@gmail.com">belousovaanna292@gmail.com</a></p> <p>Практичні заняття к.т.н., доцент Мельник Любов Іванівна, <a href="mailto:luba_xtkm@ukr.net">luba_xtkm@ukr.net</a></p>
Розміщення курсу	Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача

## Програма освітньої компоненти (ОК)

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

Сучасні підприємства хімічних і споріднених з ними виробництв, зокрема підприємства з переробки композиційних матеріалів, є комплексом складних технологічних установок, призначених для виробництва продукції з наперед заданими властивостями. Саме поєднання органічної і неорганічної складової дає комплекс властивостей, що забезпечує потреби споживачів. Уміння підібрати та поєднати складові компоненти в композиції, а також підібрати технологію для виготовлення виробу є цінним навиком, що і здобувається в результаті вивчення ОК.

Предметом ОК є інформація для аналізу, порівняння і вибору композиційних матеріалів і їх складових, та підбір технології для виготовлення виробів з заданими властивостями.

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

ЗК 03 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ФК 04 Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії.

ФК 10 Здатність розраховувати основні процеси в технологіях неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів, проектувати структуру та склад композиційних і полімерних матеріалів для одержання необхідного рівня їх 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:

ПРН 06. Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії.

ПРН 07. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

ПРН 15 Розробляти композиційні матеріали, виходячи з експлуатаційних вимог них, на основі різноманітних органічних та неорганічних сполук та проектувати технологічні лінії їх виробництва.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти мають отримати:

#### **ЗНАННЯ:**

- про тенденції розвитку технології галузі;
- складу КМ та основ підбору його компонентів;
- фізико-хімічних процесів, що протікають при виготовленні КМ та його подальшій переробці у виріб;
- основ вибору технологічних ліній та їх компонентів для переробки КМ.

#### **УМІННЯ:**

- формулювати вимоги (технічні, технологічні, екологічні, економічні) до технологічного об'єкта, з метою складання ТЕО;
- обґрунтувати оптимальну технологію (принципову технологічну схему виробництва);

виконувати дії щодо аналізу і порівняння різних армуючих елементів та матриць, які найбільш придатні для виготовлення виробів з композитів за функціональним призначенням, користуючись довідковими та нормативними матеріалами.

#### **ДОСВІД:**

- стійкі уміння успішно вирішувати завдання з проектування технологічних процесів по виготовленню та переробці КМ.

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

Зазначається перелік ОК, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни: Загальна та неорганічна хімія, Фізика, Вища математика, Техніка хімічного експерименту, Органічна хімія, Аналітична хімія, Матеріалознавство, Хімія твердого стану, Фізична хімія, Загальна хімічна технологія

Набуті в межах цієї дисципліни компетентності, знання й уміння є необхідною основою для подальшого навчання ОК «Процеси та апарати хімічних виробництв», «Контроль та керування хіміко-технологічними процесами» проходження «Виробничої практики» та «Переддипломної практики», а також виконання «Дипломного проектування».

## **3. Зміст освітньої компоненти**

### **Розділ 1. Технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів**

Тема 1.1. Основні терміни і визначення, класифікація полімерних композиційних матеріалів. Приготування композицій. Основні компоненти та їх роль.

Тема 1.2. Складання рецептури. Вимоги до рецептури і компонентів.

### **Розділ 2. Технологія одержання виробів із полімерних композиційних матеріалів**

Тема 2.1. Технологія одержання виробів із композиційних матеріалів на основі термопластичних матриць.

Тема 2.2. Технологія одержання виробів із композиційних матеріалів на основі термореактивних матриць.

Тема 2.3. Композиційні матеріали на основі полімерної матриці, армованої волокнистими наповнювачами.

### **Розділ 3. Способи виробництва неорганічних і органічних матеріалів і композитів на їх основі**

Тема 3.1. В'язучі матеріали, як основа композиційних матеріалів

Тема 3.2. Технологія виробництва будівельного гіпсу.

Тема 3.3. Технологія виробництва повітряного вапна.

Тема 3.4. Технологія виробництва портландцементу

Тема 3.5. Вироби на основі портландцементу.

Тема 3.6. Способи виробництва розчинів на основі портландцементу та виробів на їх основі

## **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. Теоретичні основи та технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів : навч. посіб. / Е. О. Спорягін, К. Є. Варлан. – Д. : Вид-во ДНУ, 2012. – 188 с.
2. Колосов О.Є. Одержання волокнистонаповнених реактопластичних полімерних композиційних матеріалів із застосуванням ультразвуку (монографія) / О.Є. Колосов, В.І. Сівецький, О.П. Колосова. – К.: ВПК «Політехніка» НТУУ «КПІ», 2015. – 295 с.
3. Суберляк О.В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів. Підручник / О.В. Суберляк, П.І. Баштанник – Львів: Видавництво «Растр-7», 2007. – 376 с.
4. Пахаренко, В. А. Переработка полімерних композиційних матеріалів / В. А. Пахаренко, Р. А. Яковлева, А. В. Пахаренко. – К. : В-во «Воля», 2006. – 552 с.
5. Суберляк О.В., П. І. Баштанник. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів: підруч. для студентів ВНЗ; М. освіти і науки України. 2-ге вид. Львів: Растр-7, 2016. 456 с.
6. Пащенко О.О., Сербін В.П., Старчевська О.О. В'яжучі матеріали. – Київ: Вища школа, 1995. – 416 с.
7. В'яжучі матеріали: Підручник / Р. Ф. Рунова, Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, Ю. Л. Носовський – К. : Основа, 2012. – 448 с.
8. 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.

## Додаткова

9. Г Забашта В.Ф. Полімерні композиційні матеріали конструкційного призначення / В.Ф. Забашта, Г.О. Кривов, В.Г. Бондар. – К.: Техніка, 1993. – 160 с.

## Інформаційні ресурси

10. 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 (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 [10]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1	За розкладом сесії	<b>Вступ.</b> Ознайомлення з Силабусом, з вимогами до вивчення ОК. Історія розвитку та загальні уявлення про композиційні матеріали
2	За розкладом сесії	<b>Розділ 1. Технологія виробництва полімерних композиційних матеріалів</b>

		<b>Тема 1.1. Основні терміни і визначення, класифікація полімерних композиційних матеріалів. Приготування композицій. Основні компоненти та їх роль.</b> Зв'язувальні. Армуючі матеріали. Антиадгезійні речовини. Барвники. Отверджувачі та інгібітори. Загусники. Добавки для зниження усадки. Речовини, що збільшують ударну в'язкість.
3	За розкладом сесії	<b>Продовження Тем 1.1.</b> Адгезія полімерів до наповнювачів. Термодинаміка змочування і адгезії. Зміна адгезійної взаємодії модифікацією поверхні наповнювачів. Змочування і адгезія на апронованих поверхнях. Адгезія полімерів до полімерних армуючих матеріалів. Вплив внутрішніх напружень на адгезію.
4	За розкладом сесії	<b>Тема 1.2. Складання рецептури. Вимоги до рецептури і компонентів.</b> Аналіз технологічних властивостей сировини. В'язкість. Контроль швидкості й глибини тверднення реактопластів. Технологічні властивості наповнених полімерів.
5	За розкладом сесії	<b>Продовження Тем 1.2.</b> Технологічні стадії готування полімерних композиційних матеріалів. Підготовка компонентів композиційних матеріалів до змішування. Змішання компонентів полімерних композицій.

### Лабораторні заняття

Метою лабораторних робіт є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами, в ході вивчення освітньої компоненти «Технологія полімерних та композиційних матеріалів». Тематика лабораторних робіт спрямована на ознайомлення з процесами, що протікають при утворенні і переробці полімерних композиційних матеріалів, набутті навички проведення експериментальних досліджень, опанування методів та методик досліджень, також дозволяє узагальнювати і аналізувати результати виконаних випробувань, при цьому використовувати теоретичні знання, набуті на лекціях, для вирішення конкретних задач.

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи	Години
За розкладом сесії	Виготовлення рукавних плівок та показник текучості розплаву	Ознайомитися з технологією виготовлення рукавної плівки. Здобути практичні навички при визначенні та оцінюванні показника текучості розплавів термопластів.	4
За розкладом сесії	Аналіз експлуатаційних властивостей фарб	Дослідити вплив наповнювачів, пігментів та барвників на експлуатаційні властивості лакофарбових покриттів, зокрема покривну здатність. Провести аналіз залежності витрати фарби	4
За розкладом сесії	Захист робіт		2

### Практичні (семінарські) заняття

Метою проведення практичних занять є формування у здобувачів умінь застосовувати теоретичні положення курсу для аналізу, обґрунтованого вибору

та проектування полімерних і композиційних матеріалів, а також для оцінювання технологічності їх переробки й прогнозування експлуатаційної надійності виробів. У процесі виконання практичних завдань студенти набувають знань щодо взаємозв'язку «склад–структура–властивості» композитів (у т.ч. волокнистонаповнених) і виробів на основі портландцементу, впливу матриці, наповнювачів та добавок на міцність, деформативність і довговічність, а також причин виникнення типових дефектів. За результатами занять здобувачі опановують навички підбору матеріалів під задані вимоги, оцінювання ключових технологічних параметрів формування/тверднення, інтерпретації контрольних показників якості, аргументованого прийняття інженерних рішень та оформлення коротких технічних висновків за результатами аналізу.

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи	Години
За розкладом сесії	Визначення норми витрат при виробництві полімерних виробів методом лиття під тиском	Розрахувати матеріальний баланс виробництва заданого виробу одержаного методом лиття під тиском, визначити витратні коефіцієнти та норми витрат полімерної сировини. Скласти схему матеріального потоку	2
За розкладом сесії	Визначення норми витрат при виробництві полімерних виробів методом екструзії	Розрахувати матеріальний баланс виробництва заданого виробу одержаного методом екструзії, визначити витратні коефіцієнти та норми витрат полімерної сировини. Скласти схему матеріального потоку	2
За розкладом сесії	Складання рецепту гумових сумішей та матеріального балансу виробництва гумових виробів	Розрахувати матеріальний баланс виробництва заданого гумового виробу, визначити витратні коефіцієнти та норми витрат полімерної сировини. Скласти схему матеріального потоку	2
За розкладом сесії	Написання модульної контрольної роботи. Задача та захист РГР		2

### *Розрахункова робота*

У якості індивідуального завдання студенти виконують Розрахункову роботу, яка складається з 8 задач (Частина 1 та 2). Умови задач по варіантах та порядок їх виконання і оформлення наведені дистанційному курсі.

## **6. Самостійна робота студента**

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних та практичних занять, оформлення звітів, підготовка до захисту лабораторних робіт, підготовка до модульної контрольної

роботи та до екзамену, виконання розрахункової роботи. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Самостійне опрацювання матеріалу по наступним питанням:	
<p><b>Розділ 2.</b> Технологія одержання виробів із полімерних композиційних матеріалів</p> <p><b>Тема 2.1.</b> Технологія одержання виробів із композиційних матеріалів на основі термопластичних матриць. Технологія одержання виробів з термопластичних композицій. Екструзія. Технологія одержання виробів з термопластичних композицій. Лиття під тиском. Формування твердих термопластів. Пресування термопластів</p>	10
<p><b>Тема 2.2.</b> Технологія одержання виробів із композиційних матеріалів на основі термореактивних матриць. Ручне викладення і напилювання (контактне формування). Відцентрове формування. Пултрузія і намотка. Пресування. Просочення під тиском у замкненій формі.</p>	10
<p><b>Тема 2.3.</b> Композиційні матеріали на основі полімерної матриці, армованої волокнистими наповнювачами. Склопластики. Боропластики. Базальтопластики. Вуглепластики. Гібридні матеріали. Органопластики.</p>	10
<p><b>Розділ 3.</b> Способи виробництва неорганічних і органічних матеріалів і композитів на їх основі</p> <p><b>Тема 3.1.</b> В'язучі матеріали, як основа композиційних матеріалів. Історія розвитку КМ з неорганічними (мінеральними) в'язучими речовинами, їхній історії, класифікації та фізико-хімічним властивостям. Сировинна база. Механізми тверднення. Фізико-механічні характеристики</p>	10
<p><b>Тема 3.2.</b> Технологія виробництва будівельного гіпсу. Походження та історія гіпсу. Природа мінералу (дигідрат і ангідрит), умови його утворення в озерах, вулканічних парах та навіть на Марсі. Класифікація за температурою обробки. Сировинна база. Фізико-хімічні основи (дегідратація). Перетворення двоводного гіпсу на напівводний. Різниця між <math>\alpha</math>-напівгідратом (високоміцний гіпс з крупними кристалами) та <math>\beta</math>-напівгідратом (будівельний гіпс із високою водопотребою). Технології виробництва. Тверднення та властивості. Особливості експлуатації. Сфери застосування.</p>	10
<p><b>Тема 3.3.</b> Технологія виробництва повітряного вапна. Класифікація та хімічні критерії: поділ на повітряне вапно, гідравлічне вапно та романцемент залежно від вмісту глинистих домішок та модуля основності. Фізичні форми вапна: характеристики негашеного (грудкового, меленого) та гашеного вапна (пушонки, вапняного тіста та молока). Сировинна база: огляд гірських порід (вапняки, доломіти, крейда, мергель), їхній мінеральний склад та вплив структурних характеристик на процес випалювання. Виробництво негашеного вапна. Процес гашення (гідратація). Механізми тверднення. Властивості та якість</p>	10
<p><b>Тема 3.4.</b> Технологія виробництва портландцементу. Визначення та класифікація: Поняття портландцементу як гідравлічної в'язучої речовини та його поділ на п'ять основних типів (ПЦ I – КЦ V) залежно від виду та кількості</p>	10

добавок. Сировинна база та паливо. Технологія виробництва клінкеру. Хімічний та фазовий склад клінкеру. Спеціальні види цементів.	
<b>Тема 3.5.</b> Вироби на основі портландцементу. Класифікація та номенклатура виробів на основі портландцементу (бетонні й залізобетонні, дрібноштучні, збірні, монолітні, спеціальні). Вимоги до сировини та складу бетонної суміші (портландцемент, вода, заповнювачі, мінеральні й хімічні добавки) і принципи підбору складу. Технологічні схеми виготовлення (приготування, формування, ущільнення, догляд і тверднення, розпалубка, складування). Методи формування та ущільнення (вібрування, пресування, вібропресування, центрифугування, лиття). Режими тверднення та тепловологісної обробки. Формування структури цементного каменю й впливу водоцементного відношення, пористості та умов тверднення на властивості. Показники якості виробів (міцність, щільність, морозостійкість, водонепроникність, тріщиностійкість, зносостійкість, довговічність). Типові дефекти і причини їх виникнення.	10
<b>Тема 3.6.</b> Способи виробництва розчинів на основі портландцементу та виробів на їх основі. Будівельні розчини та розчинові суміші. Визначення та класифікація. Склад матеріалів та добавки. Властивості, технологія. Спеціальні види. Сухі будівельні суміші (СБС). Класифікація за застосуванням. Компоненти. Характеристика окремих видів.	10
Підготовка до практичних занять	5
Підготовка до лабораторних занять	15
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	4
Виконання розрахункової роботи	8
Підготовка до екзамену	30
Всього	152

## Політика та контроль

### 7. Політика освітньої компоненти

У звичайному режимі роботи університету лекції, практичні та лабораторні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні та практичні 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, практичних 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. Відсутність на модульній контрольній роботі без поважної причини штрафуються 1 балом;

3. Затримка з подачею практичної роботи на перевірку після встановлених дедлайнів штрафуються -0,5 бала за кожен тиждень затримки.

4. 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: робота на практичних та лабораторних заняттях, МКР, РР.

2. Семестровий контроль: письмовий екзамен.

#### **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:

- написання модульної контрольної роботи;
- виконання практичних робіт (3 практичні завдання);
- виконання лабораторних робіт (3 роботи);
- виконання РР.

#### **2. Критерії нарахування балів.**

##### **2.1. Робота на лабораторних заняттях:**

Ваговий бал – 8. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних заняттях дорівнює:  $8 \text{ балів} * 3 \text{ роботи} = 24 \text{ балів}$ .

#### *Критерії оцінювання*

**Виконання і оформлення протоколу лабораторних робіт (ЛБ) – 3 роботи\*5 балів = 15 балів**

5 балів - безпомилкове виконання та оформлення аудиторного та домашнього завдання, вчасно підвантажений протокол в клас;

4 балів - виконання роботи з незначними помилками, оформлення аудиторного та домашнього завдання з незначними неточностями, але є висновки по роботі і графіки з підписами шкал, вчасно підвантажений протокол в клас

3 бали - неповне виконання завдання викладача або проведення роботи з помилками, що підлягають доопрацюванню, відсутні висновки, робота завантажена в клас з затримкою більш ніж у 2 заняття;

1-2 бали - неповне виконання завдання викладача або проведення роботи з помилками, відсутність висновків по роботі, на графіку відсутні підписи шкал, робота завантажена в клас з затримкою більш ніж у 4 заняття.

**Захист лабораторних робіт** (проходження тесту по 10 питання на кожен лабораторну роботу по 0,3 бали кожна правильна відповідь на питання) 3 бали \* 3 робіт = 9 балів Тест проводиться після завершення блоку лабораторних робіт.

Для допуску до захисту студент має здати оформлені протоколи лабораторних робіт в класрум. Якщо роботи немає - оцінка не зараховується

**Зарахування всіх лабораторних робіт є умовою допуску до екзамену**

## **2.2. Робота на практичних (семінарських) заняттях:**

Ваговий бал – 3. Максимальна кількість балів за усі практичні заняття дорівнює: 3 бал · 3 роботи = 9 балів.

### *Критерії оцінювання*

3 бали – активна участь, повна відповідь на поставлене запитання, цікавий, неординарний підхід до вирішення проблеми з опрацюванням новітньої літератури;

2 бали – повна, виразна змістовна доповідь за темою питання, що базується на лекційному матеріалі;

1 бал - схематична відповідь, орієнтація в загальних поняттях і термінах;

0 балів – відмова відповідати або відсутність на занятті без поважних причин.

## **2.3. Модульна контрольна робота (МКР)**

Ваговий бал – 20. Модульна контрольна робота у формі тесту складається з 20 питань (правильна відповідь на кожне питання оцінюється в 1 бал).

## **2.4. Виконання РР**

Ваговий бал – 7.

### *Критерії оцінювання*

7 балів – повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання);

6 балів – достатньо повна відповідь, не менше 80% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або є незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями);

5-4 бали – достатньо повна відповідь, не менше 70% потрібної інформації, що виконана згідно з деякими неточностями (наприклад, пропущена розмірність, не прописані всі формули розв'язку завдань);

3-2 бали – неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками);

1 бал – неповна відповідь, менше 50% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з грубими недоліками);

0 балів – роботу здійснено помилково та не оформлено за необхідними вимогами.

**Наявність позитивної оцінки за РР є умовою допуску до екзамену.**

#### **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 –

$$r_C = \sum_k r_K + \sum r_3 + \sum r_{III}$$

стартового рейтингу 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**.

$$r_C = 24+9+20+7=60 \text{ балів}$$

**Розмір шкали рейтингу  $RD = 100$**

**Розмір стартової шкали  $r_C = 60$**

**Розмір екзаменаційної шкали  $r_E = 40$**

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

**5. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу.** Контрольна робота у формі тесту складається з сорока питань які оцінюються у 40 балів відповідно 1 бал за кожну правильну відповідь

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, РР та екзамену наведені у Google Classroom «Способи виробництва неорганічних і органічних матеріалів і композитів на їх основі» (платформа Sikorsky-distance).

#### **Робочу програму освітньої компоненти (силабус):**

Складено доцентами кафедри хімічної технології композиційних матеріалів к.т.н, доцент Мельник Л.І., к.т.н., доцент Токарчуком В.В.,

В.о. завідувача кафедри хімічної технології композиційних матеріалів,  
к.т.н., доцент Миронюком О.В.

**Ухвалено** кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів

(протокол № 20 від 24 06 2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 21.06.2024 р.)