



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



Кафедра хімічної  
технології композиційних  
матеріалів ХТФ

# Матеріалознавство

## 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 та інженерія</i>                                                                                                                                                                                      |
| Статус дисципліни                                 | <i>Нормативна</i>                                                                                                                                                                                                           |
| Форма навчання                                    | <i>Заочна</i>                                                                                                                                                                                                               |
| Рік підготовки, семестр                           | <i>II курс, осінній семестр</i>                                                                                                                                                                                             |
| Обсяг дисципліни                                  | <i>150 годин / 5 кредитів ECTS</i>                                                                                                                                                                                          |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | <i>Залік/МКР/РГР</i>                                                                                                                                                                                                        |
| Розклад занять                                    | <i><a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a></i>                                                                                                                                                        |
| Мова викладання                                   | <i>Українська</i>                                                                                                                                                                                                           |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | Лектор: <i>д.т.н. Миронюк Олексій Володимирович, +380679360063</i><br>Лабораторні роботи: <i>д.філос. Коваленко Юрій Олексійович +380 66 465 11 41</i><br>РГР: <i>д.філос. Коваленко Юрій Олексійович +380 66 465 11 41</i> |
| Розміщення курсу                                  | <i>Посилання надається викладачем на установчому занятті</i>                                                                                                                                                                |

### Програма навчальної дисципліни

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

*Силабус навчальної дисципліни «Матеріалознавство» складено відповідно до освітньої програми «Хімічні технології та інженерія» підготовки бакалаврів спеціальності 161 - Хімічні технології та інженерія.*

***Метою навчальної дисципліни** є формування та закріплення у студентів наступних здатностей: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК03), Здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії (ФК04)*

***Предмет навчальної дисципліни** – склад, виробництво, структура та властивості найбільш поширених неорганічних і органічних зв'язуючих та композиційних матеріалів, що використовуються в сучасному світі.*

***Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:** Розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії (ПРО6)*

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

*Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти дисциплінами «Загальна та неорганічна хімія. Частина 1. Загальна хімія» та «Загальна та неорганічна хімія. Частина 2.*

Неорганічна хімія», «Техніка хімічного експерименту» «Фізика. Частина 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика», «Фізика. Частина 2. Магнетизм. Оптика. Квантова фізика», «Вища математика 1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Диференціальне числення» та «Вища математика 2. Інтегральне числення і диференціальні рівняння». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення кредитного модуля є необхідними для подальшого вивчення дисциплін «Технологія тонкого органічного і нафтохімічного синтезу», «Технологія електрохімічних виробництв» «Загальна хімічна технологія» та «Фізична хімія».

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

#### **Розділ 1. Матеріалознавство полімерних матеріалів**

Тема 1.1 – Поняття про полімери як матеріали. Класифікація полімерів за хімічним складом і властивостями. Особливості полімерів, які відрізняють їх від інших матеріалів.

Тема 1.2 – Синтез полімерів методами полімеризації та поліконденсації: механізми реакцій, кінетика та вплив умов процесу на структуру і властивості матеріалів.

Тема 1.3 – Структурна організація високомолекулярних матеріалів на молекулярному, надмолекулярному та фазовому рівнях і її визначальний вплив на фізичні, механічні та експлуатаційні властивості полімерів.

Тема 1.4 – Поліолефіни як клас масових термопластичних полімерів: хімічна будова, способи синтезу, структурні особливості, властивості та основні напрями промислового й інженерного застосування.

Тема 1.5 – Полівінілхлорид і полістирол як важливі представники вінілових полімерів: особливості хімічної будови, методи отримання, модифікація, властивості та сфери технічного і побутового застосування.

Тема 1.6 – Поліуретани та поліакрилати як функціональні полімерні матеріали з керованою структурою: хімія синтезу, різноманіття архітектур макромолекул, властивості та застосування у конструкційних, еластомерних і плівкоутворювальних системах.

Тема 1.7 – Фенол-формальдегідні та епоксидні смоли як терморезистивні полімерні системи: особливості хімічної будови, механізми отвердження, формування просторово ґрунтової структури та її вплив на експлуатаційні й конструкційні властивості матеріалів.

Тема 1.8 – Поліаміди та полісилоксани як полімерні матеріали з принципово різною хімічною природою ланцюга: особливості будови, методи синтезу, термічні та механічні властивості і специфіка застосування в інженерних та спеціальних виробках.

Тема 1.9 – Композиційні матеріали на основі полімерів як багатокомпонентні системи з керованою структурою: принципи поєднання матриці та наповнювачів, механізми формування властивостей і напрями застосування у сучасній інженерії.

#### **Розділ 2. Матеріалознавство неорганічних в'язучих матеріалів**

Тема 2.1. Основи неорганічних в'язучих матеріалів. Типи та історія розвитку технології в'язучих.

Тема 2.2. Гіпсові в'язучі. Види гіпсових в'язучих. Нормативні документи. Сировина. Технологія виробництва. Обладнання. Властивості. Методи визначення характеристик готового продукту. Використання гіпсових в'язучих

Тема 2.3. Повітряне вапно. Нормативні документи. Сировина. Способи виробництва. Властивості. Методи визначення характеристик готового продукту. Гідратація повітряного вапна. Гідратне вапно. Гасіння вапна. Використання вапна

Тема 2.4. Портландцемент загальнобудівельного призначення. Вимоги нормативних документів. Сировинні матеріали. Методи розрахунку сировинної суміші. Основні характеристики та мінералогічний склад портландцементного клінкеру. Типи мікроструктури клінкеру. Способи виробництва портландцементного клінкеру. Паливо для випалу. Помел цементу. Методи визначення характеристик готового продукту

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основна література

1. Конструкційні полімери та композиційні матеріали. Частина 1. Структура та характеристики [Електронний ресурс] : навч. посіб. КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: М. С. Шидловський, О. В. Тимошенко, О. А. Бондарець, О. С. Мусієнко. – Електрон. текст. дані (1 файл: 10,86 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 246 с.. Адреса розміщення: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/76882>.
2. Мікульонок, І. О. Полімерні матеріали і вироби з них (одержання, перероблення, властивості) [Електронний ресурс] : термінологічний словник / Мікульонок І. О., Сокольський О. Л. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,62 Мбайт). – Київ : Вид-во «Політехніка», 2019. – 208 с. Адреса розміщення: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/37632>
3. Джурка Г.Ф. Полімерні композиційні матеріали Навчальний посібник. — Полтава: ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2008. — 58 с.
4. Л. Й. Дворкін. Будівельні в'язучі матеріали. – Рівне: НУВГП, 2019 – 622 с.
5. В'язучі матеріали: Підручник / Р. Ф. Рунова, Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, Ю. Л. Носовський – К. : Основа, 2012. – 448 с.
6. Будівельне матеріалознавство. Підручник. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. К.: КондорВидавництво, 2017. – 472 с.

##### Додаткова література

7. Спеціальні розділи хімічної технології переробки полімерів [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою «Хімічні технології неорганічних в'язучих речовин, кераміки, скла та полімерних і композиційних матеріалів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. В. Миرونюк, Д. О. Савченко, Л. І. Мельник. – Електронні текстові дані (1 файл: 7.47 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 294 с. (доступ за посиланням <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/60978>).
8. Колосов О. Є. Композиційні та наноматеріали [електронне видання] Затверджено Вченою радою КПІ імені Ігоря Сікорського як навчальний посібник / О. Є. Колосов. – К.:КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 224 с. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19767>
9. Saldívar-Guerra E., Vivaldo-Lima E. (ed.) Handbook of Polymer Synthesis, Characterization and Processing New Jersey: Wiley, 2013. — 628 p.
10. Wypych George. Handbook of Polymers Second Edition. — Toronto: ChemTec Publishing, 2016. — 711 p.

#### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

##### Лекційні заняття

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань<br>(перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)                                                                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Вступне заняття.</b> Об'єкт та предмет курсу. Структура курсу, особливості проведення лабораторних робіт. РСО з курсу: правила нарахування балів та види контролю.<br><b>Тема 1.1 – Поняття про полімери як матеріали.</b> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Основні питання: Класифікація полімерів за хімічним складом і властивостями. Особливості полімерів, які відрізняють їх від інших матеріалів.                                                                                               |
| 2 | <b>Тема 1.2 – Синтез полімерів методами полімеризації та поліконденсації</b><br>Основні питання: механізми реакцій, кінетика та вплив умов процесу на структуру і властивості матеріалів<br><b>Модульна контрольна робота з дисципліни</b> |

### **Лабораторні роботи**

Метою лабораторних занять є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення освітнього компоненту. Матеріал лабораторних робіт спрямований на одержання досвіду виконання практичних задач хімічної технології шляхом використання методів дослідження властивостей матеріалів.

Виконання лабораторних робіт передбачено в очному форматі в 21 корпусі КПІ ім. Ігоря Сікорського. На виконання лабораторної роботи, що включає допуск, інструктаж, безпосередньо виконання, ведення лабораторного щоденника, обговорення та інтерпретацію отриманих результатів, відводиться 4 академічні години (2 пари послідовно). Умовою допуску до виконання лабораторної роботи є проходження усного тесту на ознайомлення з протоколом цієї роботи. Вміст протоколу повинен бути попередньо (до початку заняття) опрацьований.

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Вступний інструктаж з техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії</b><br><b>Лабораторна робота №1. Ідентифікація пластиків</b><br><u>Основні питання заняття:</u> Лабораторна робота присвячена практичній ідентифікації полімерних матеріалів у складі композицій з використанням інфрачервоної спектроскопії в поєднанні з визначенням температури плавлення та густини як допоміжних діагностичних параметрів. У ході виконання роботи студенти набувають навичок підготовки зразків для ІЧ-аналізу, зняття та інтерпретації ІЧ-спектрів, розпізнавання характеристичних смуг поглинання функціональних груп, а також вчать комплексно зіставляти експериментальні дані різних методів для обґрунтованого визначення класу та типу полімеру, що формує базові компетентності з аналітичного контролю та матеріалознавчої ідентифікації полімерів |
| 2     | <b>Лабораторна робота №2. Дослідження параметрів формування гелів на основі гідроксиметилцелюлози</b><br><u>Основні питання заняття:</u> Лабораторна робота присвячена дослідженню процесів гелеутворення на основі гідроксиметилцелюлози та впливу концентрації полімеру і рН середовища на формування структури та реологічні властивості гелів. У ході виконання роботи студенти набувають практичних навичок приготування полімерних гелевих систем, підбору оптимальних технологічних параметрів, роботи з капілярними та ротаційними віскозиметрами, побудови та інтерпретації реологічних кривих, а також розрахунку статичної й динамічної в'язкості та меж текучості, що формує базові компетентності з реологічного аналізу полімерних дисперсних систем і проектування матеріалів із заданими експлуатаційними властивостями                      |
| 3     | <b>Лабораторна робота №3. Зерновий склад та дисперсність компонентів сухих будівельних сумішей.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <i>Основні питання заняття: Лабораторна робота присвячена вивченню зернового складу та дисперсності компонентів сухих будівельних сумішей, а також визначенню тонкості помелу в'язучих матеріалів як ключових факторів, що впливають на технологічні властивості та якість готових будівельних матеріалів. У процесі виконання роботи студенти набувають практичних навичок проведення ситового аналізу, визначення гранулометричного складу, розрахунку часткових і повних залишків, модуля крупності та питомої поверхні, а також вчать оцінювати відповідність дисперсних характеристик матеріалів вимогам нормативних документів, що формує базові компетентності з контролю якості та підбору сировини для виробництва сухих будівельних сумішей і в'язучих систем</i> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Розрахунково-графічна робота (РГР)**

У якості індивідуального завдання студенти виконують розрахунково-графічну роботу (РГР). Розрахунково-графічна робота присвячена обробці експериментальних даних випробувань полімерних матеріалів на розтяг відповідно до вимог ДСТУ EN ISO 527-1:2017 з метою визначення їх основних механічних характеристик. У межах завдання студент виконує розрахунок відносної деформації та напруження за заданими початковими даними, будує повні діаграми «напруження–відносна деформація» для двох полімерних матеріалів, визначає модуль Юнга, межу міцності при розтягу та граничну деформацію, а також проводить кількісне порівняння механічних показників матеріалів, формуючи навички аналізу та інтерпретації механічної поведінки полімерів. Тематика та завдання на РГР наведені в папці курсу на платформі google classroom.

### **Самостійна робота студента**

В заочній формі навчання здобувачі вищої освіти самостійно опрацьовують лекційних матеріал за темами а також за наданими викладачем результатами проведення лабораторних експериментів оформлюють та надають для захисту протоколи лабораторних робіт.

| № з/п | Вид самостійної роботи                                                                                                                                                                                                                                                                                | Кількість годин СРС |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1     | <b>Матеріал</b> Тема 1.3 – Структурна організація високомолекулярних матеріалів<br>Основні питання: Структурна організація високомолекулярних матеріалів на молекулярному, надмолекулярному та фазовому рівнях і її визначальний вплив на фізичні, механічні та експлуатаційні властивості полімерів. | 6                   |
| 2     | <b>Матеріал</b> Тема 1.4 – Поліолефіни<br>Основні питання: Поліолефіни як клас масових термопластичних полімерів: хімічна будова, способи синтезу, структурні особливості, властивості та основні напрями промислового й інженерного застосування.                                                    | 6                   |
| 3     | <b>Матеріал</b> Тема 1.5 – Полівінілхлорид і полістирол<br>Основні питання: полівінілхлорид і полістирол як важливі представники вінілових полімерів: особливості хімічної будови, методи отримання, модифікація, властивості та сфери технічного і побутового застосування.                          | 6                   |
| 4     | <b>Матеріал</b> Тема 1.6 – Поліуретани та поліакрилати.                                                                                                                                                                                                                                               | 6                   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    | <i>Основні питання: Поліуретани та поліакрилати як функціональні полімерні матеріали з керованою структурою: хімія синтезу, різноманіття архітектур макромолекул, властивості та застосування у конструкційних, еластомерних і плівкоутворювальних системах.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| 5  | <b>Матеріал</b> Тема 1.7 – Фенол-формальдегідні та епоксидні смоли<br>Частина 1<br><i>Основні питання: фенол-формальдегідні смоли як термореактивні полімерні системи: особливості хімічної будови, механізми отвердження, формування просторово зшитої структури та її вплив на експлуатаційні й конструкційні властивості матеріалів..</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6 |
| 6  | <b>Матеріал</b> Тема 1.8 – Поліаміди та полісилоксани.<br><i>Основні питання: поліаміди та полісилоксани як полімерні матеріали з принципово різною хімічною природою ланцюга: особливості будови, методи синтезу, термічні та механічні властивості і специфіка застосування в інженерних та спеціальних виробках.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 |
| 7  | <b>Матеріал</b> Тема 1.9 – Композиційні матеріали на основі полімерів<br><i>Основні питання: композиційні матеріали на основі полімерів як багатокомпонентні системи з керованою структурою: принципи поєднання матриці та наповнювачів, механізми формування властивостей і напрями застосування у сучасній інженерії.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 |
| 8  | <b>Матеріал</b> Тема 2.1 – Основи неорганічних в'язучих матеріалів. ч.1<br><i>Основні властивості в'язучих матеріалів</i><br><i>Основні питання: основи складу та властивостей неорганічних в'язучих матеріалів. Поняття про основні характеристики – міцність, набір міцності, схоплювання, методи визначення та стандарти</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6 |
| 9  | <b>Матеріал</b> Тема 2.1 – Основи неорганічних в'язучих матеріалів. ч.2<br><i>Типи та історія розвитку технології в'язучих</i><br><i>Основні питання: еволюція неорганічних в'язучих матеріалів від природних і примітивних в'язучих давніх цивілізацій до сучасних промислових систем, класифікація в'язучих за хімічною природою та умовами тверднення (повітряні, гідравлічні, автоклавні), історія розвитку вапняних, гіпсових, цементних і силікатних в'язучих, ключові технологічні прориви у виробництві портландцементу та спеціальних цементів, вплив розвитку технологій випалу, помелу та модифікації на властивості матеріалів, а також взаємозв'язок між історичними етапами розвитку будівництва, потребами суспільства і формуванням сучасної номенклатури неорганічних в'язучих матеріалів.</i> | 6 |
| 10 | <b>Матеріал</b> Тема 2.2. Гіпсові в'язучі.<br><i>Основні питання: Види гіпсових в'язучих. Нормативні документи. Сировина. Технологія виробництва. Обладнання. Властивості. Методи визначення характеристик готового продукту. Використання гіпсових в'язучих</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 |
| 11 | <b>Матеріал</b> Тема 2.3. Повітряне вапно.<br><i>Основні питання: Нормативні документи. Сировина. Способи виробництва. Властивості. Методи визначення характеристик</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    | готового продукту. Гідратація повітряного вапна. Гідратне вапно. Гасіння вапна. Використання вапна.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| 12 | <b>Матеріал</b> Тема 2.4. Портландцемент загальнобудівельного призначення. Частина 1<br>Основні питання: Історія створення і основні характеристики портландцементу, методи контролю властивостей Вимоги нормативних документів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 |
| 13 | <b>Матеріал</b> Тема 2.4. Портландцемент загальнобудівельного призначення. Частина 2<br>Основні питання: Сировинні матеріали. Методи розрахунку сировинної суміші. Основні характеристики та мінералогічний склад портландцементного клінкеру. Типи мікроструктури клінкеру.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 |
| 14 | <b>Матеріал</b> Тема 2.4. Портландцемент загальнобудівельного призначення. Частина 3<br>Основні питання: Способи виробництва портландцементного клінкеру. Паливо для випалу. Помел цементу. Методи визначення характеристик готового продукту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 |
| 15 | <b>Лабораторна робота №4. Особливості виробництва, властивості альфа та бета модифікацій гіпсового в'язучого.</b><br><u>Основні питання заняття:</u> Лабораторна робота присвячена вивченню технологій виробництва гіпсових в'язучих та порівняльному дослідженню фізико-хімічних і експлуатаційних властивостей альфа- та бета-модифікацій напівводного сульфату кальцію. У ході виконання роботи студенти набувають практичних навичок визначення водо-гіпсового співвідношення, дослідження процесів гідратації та тверднення гіпсу, вимірювання міцності на стиск, аналізу екзотермічних кривих гідратації, а також мікроскопічного дослідження кристалічної структури, що дозволяє сформулювати цілісне уявлення про взаємозв'язок технології отримання, структури та властивостей гіпсових в'язучих різних модифікацій                | 4 |
| 16 | <b>Лабораторна робота №5. Виготовлення поліуретанових пін</b><br>Основні питання заняття: Лабораторна робота присвячена практичному ознайомленню з процесом синтезу поліуретанових пін та дослідженню впливу основних і допоміжних компонентів рецептури на формування пористої структури та властивості кінцевого матеріалу. У ході виконання роботи студенти набувають навичок приготування поліуретанових систем, безпечної роботи з реакційноздатними компонентами, експериментального аналізу процесів піноутворення та затвердіння, оцінки морфології піни (висота, рівномірність і розмір пор), а також оптимізації складу з урахуванням взаємозв'язку між рецептурою, кінетикою процесу та експлуатаційними характеристиками поліуретанових пін, що формує базові компетентності з розроблення та модифікації полімерних матеріалів | 4 |
| 17 | <b>Лабораторна робота №6. Виготовлення та аналіз характеристик дисперсій на основі акрилатних полімерів</b><br>Основні питання заняття: Лабораторна робота присвячена виготовленню водних дисперсій на основі акрилатних (акрил-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|    | стирольних) полімерів та дослідженню впливу концентрації емульгатора і співвідношення полімеру з водою на стабільність дисперсій і розмір частинок дисперсної фази. У процесі виконання роботи студенти набувають практичних навичок приготування полімерних дисперсій, оцінювання їх агрегативної та кінетичної стабільності, мікроскопічного аналізу структури, побудови та інтерпретації гранулометричних розподілів, а також формують розуміння механізмів стабілізації та дестабілізації емульсій і дисперсій, що є базовими компетентностями для розроблення сучасних лакофарбових, клейових і водно-дисперсійних полімерних матеріалів.                                                                                                                                                                                                                        |            |
| 18 | <b>Лабораторна робота №7. Густина, об'ємна та насипна маса в'язучих матеріалів.</b><br>Основні питання заняття: Лабораторна робота присвячена визначенню густини, об'ємної та насипної маси в'язучих матеріалів і аналізу зв'язку цих фізичних характеристик зі структурою, пористістю та експлуатаційними властивостями матеріалів. У процесі виконання роботи студенти набувають практичних навичок визначення дійсної та уявної густини пікнометричним і гідростатичним методами, вимірювання насипної густини в пухкому та ущільненому стані, розрахунку пустотності, а також вчать інтерпретувати отримані результати з позицій контролю якості сировини та прогнозування поведінки в'язучих матеріалів у технологічних процесах і готових виробів                                                                                                               | 4          |
| 19 | <b>Лабораторна робота №8. Вплив втягнутого повітря на властивості бетонних та розчинових сумішей.</b><br>Основні питання заняття: Лабораторна робота присвячена вивченню впливу втягнутого повітря на структуру та властивості бетонних і розчинових сумішей, а також ролі повітрєвтягувальних добавок і піногасників у формуванні пористості цементного каменю. Під час виконання роботи студенти набувають практичних навичок приготування цементно-піщаних розчинів, регулювання водоцементного співвідношення, визначення рухливості сумішей, експериментального та розрахункового визначення вмісту втягнутого повітря і пористості, а також аналізу взаємозв'язку між складом, мікроструктурою та експлуатаційними властивостями розчинів і бетонів, що формує базові компетентності з керування структурою цементних матеріалів і підвищення їх довговічності. | 4          |
| 3  | Опрацювання протоколів лабораторних робіт (виконання розрахунків, оформлення)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10         |
| 5  | Виконання та захист РГР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10         |
| 6  | Підготовка до МКР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4          |
| 9  | Підготовка до заліку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12         |
|    | <b>Всього</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>140</b> |

## 6. Контрольні роботи

Метою контрольних робіт є закріплення та перевірка теоретичних знань із кредитного модуля, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач.

Одна модульна контрольна робота проводиться у середовищі Classroom Google. Кожен студент отримує індивідуальне завдання, на яке необхідно надати письмові відповіді та надіслати у Classroom Google.

## Політика та контроль

### 6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явиться на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Матеріалознавство»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

**Поточний контроль:** МКР, виконання лабораторних робіт та РГР.

**Календарний контроль:** провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

**Семестровий контроль:** залік.

**Умови допуску до семестрового контролю:** семестровий рейтинг більше 60 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів | Оцінка     |
|-----------------|------------|
| 95-100          | Відмінно   |
| 85-94           | Дуже добре |
| 75-84           | Добре      |
| 65-74           | Задовільно |
| 60-64           | Достатньо  |

|          |              |
|----------|--------------|
| Менше 60 | Незадовільно |
| Менше 30 | Не допущено  |

**Модульна контрольна робота (МКР)** має ваговий бал 20. Загальний максимум за МКР становить 20 балів.

**Розрахунково-графічна робота (РГР)** полягає у виконанні завдання за визначеною темою. Максимальна кількість балів складає 16.

**Допуск, виконання і оформлення протоколу лабораторних робіт (ДЛР)** – 8 по 4 бали = 32 бали

Оформлення протоколу – 4 бали (не зданий до дедлайну протокол або в протоколі принципово помилкові/відсутні дані, відсутній висновок – 0 балів; в протоколі містяться неточності, похибки, висновок сформульований неправильно – 2 бали, протокол оформлений правильно – 4 бали)

**Захист лабораторних робіт (ЗЛР)** (проходження тесту по 2 питання на кожен лабораторну роботу на 2 бали) – 8 по 4 = 32 балів

**Максимальний рейтинг R**, який може отримати студент за виконання всіх типів робіт в семестрі складає:

$$R = \text{МКР} + \text{РГР} + \text{ДЛР} + \text{ЗЛР} = 20 + 16 + 32 + 32 = 100 \text{ балів}$$

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також ті, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку проводиться залікова контрольна робота яка містить три теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Кожне запитання (завдання) оцінюється за такими критеріями:

Кожне питання оцінюється у 25 балів.

Система оцінювання теоретичних та практичних питань:

«відмінно», повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 23–25 балів;

«дуже добре» достатньо повна відповідь (не менше 85% потрібної інформації, або незначні неточності) – 21 – 24 бали;

«добре», правильна по суті відповідь з деякими неточностями (не менше 75% потрібної інформації) – 19 – 20 балів;

«задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 12 – 18 балів;

«незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

## 8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

В цьому курсі передбачена можливість зарахування результатів неформальної освіти, зокрема, проходження онлайн навчання на платформах Prometheus, Coursera та ін. Результати опанування курсу можуть бути зараховані при умові: 1. Надання здобувачем сертифікату про успішне закінчення курсу до 20.12.2025 р. 2. Близькість тематики курсу до тематики освітньої компоненти "Матеріалознавство" (встановлюється викладачем, тому краще узгодити це з ним до початку проходження курсу). Кількість зарахованих годин (кредитів ЕКТС) визначається виходячи з сертифікату і може бути здійснена за рахунок лекційних годин і годин самостійної роботи студента з опанування теоретичної частини курсу. Години лабораторних робіт при цьому не використовуються.

## 9. Матеріальне забезпечення курсу

Складається з курсу в системі classroom google

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

**Складено** Завідувачем кафедри хімічної технології композиційних матеріалів, д.т.н., доц. Миронюком О.В.,

**Ухвалено** кафедрою хімічної технології композиційних матеріалів ХТФ (протокол протокол № 19 від 27.06.2025)

**Погоджено** Методичною комісією хіміко-технологічного факультету (протокол № 10 від 26.06.2025)