



# Курсовий проєкт з хімічних основ технологічних процесів

## Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1,5 кредити (45 год)</i>
Семестровий контроль	<i>залік</i>
Розклад занять	<i>45 год самостійної роботи</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>к.х.н., професор Барбаш В.А., <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/barbash-valerij-anatolijovich.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/barbash-valerij-anatolijovich.html</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&amp;show&amp;irid=">https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&amp;show&amp;irid=</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Одним із факторів підвищення рівня конкурентоспроможності українських підприємств є покращення якості їх продукції за рахунок впровадження нових і модернізації існуючих технологічних процесів. Цьому сприяє фахівцями спеціальності 161 «хімічні технології та інженерія» розуміння хімічних основ технологічних процесів фізичних, хімічних та фізико-хімічних операцій, що виконуються з метою перетворення сировини, зокрема рослинної сировини та продуктів її перероблення у товари широкого споживання. В хіміко-технологічних процесах одержання целюлози із рослинної сировини відбувається комплекс хімічних реакцій з її компонентами, зокрема з лігніном – процес делігніфікації. Процес делігніфікації рослинної сировини проводять із використанням різних хімічних реагентів за різних температурно-часових умовах за оптимальними значеннями технологічних параметрів – концентрація і співвідношення компонентів, температура, тривалість, гідромодуль, тиск, застосування каталізаторів. При цьому необхідно проводити технологічний процес ресурсоефективно, тобто за комплексної переробкою сировини з максимальним виходом цільових продуктів та з екстракцією усіх інгредієнтів, з мінімальними витратами енергії, капітальних і трудових ресурсів, за високої інтенсивності технологічних процесів, що не порушують екологічної рівноваги в навколишньому природному середовищі.

**Предмет навчальної дисципліни** «Курсовий проєкт з хімічних основ технологічних процесів» полягає у систематизації знань і наданні практичних навичок під час засвоєння хімічних основ процесів перетворення рослинної сировини у целюлозовмісну продукцію, зокрема в процесі делігніфікації рослинної сировини; загальної характеристики світової целюлозно-паперової промисловості та її окремих передових країн; хімізму технологічних процесів виробництва целюлози різними способами делігніфікації рослинної сировини (сульфатним, бісульфатним, нейтрально-сульфатним, натронним, сульфатним, органосольвентним).

**Мета кредитного модуля** «Курсовий проєкт з хімічних основ технологічних процесів» полягає у формуванні у студентів основ теоретичних знань про протікання хіміко-технологічних процесів, необхідних для кваліфікованого управління технологічними процесами целюлозно-паперових виробництв та хімічного перероблення рослинної сировини, у підготовці фахівців у галузі хімічних технологій та інженерії, здатних на основі здобутих теоретичних знань вирішувати професійні задачі у практичних ситуаціях, зокрема формувати у студентів таких компетентностей:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (К 02)
- здатності використовувати положення і методи дисципліни для вирішення професійних задач (К 09);
- здатність визначати напрями використання рослинної сировини та волокнистих напівфабрикатів, проектувати та реалізувати технології їх переробки (К 19).

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

- коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі (ПР 02);
- визначати якісні характеристики рослинної сировини, напівфабрикатів та готової продукції (ПР 16).
- приймати самостійні рішення на конкретному місці роботи за реальних умов виробництва в процесі виконання різних обов'язків (ПР 21).

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

Вивчення дисципліни «Курсовий проєкт з хімічних основ технологічних процесів» передують навчальні дисципліни, такі як: «Загальна та неорганічна хімія, частина 1. Загальна хімія», «Загальна та неорганічна хімія, частина 2. Неорганічна хімія», «Органічна хімія», вона забезпечує дисципліни «Технологія виробництва етерів та естерів целюлози», «Технологія волокнистих напівфабрикатів», «Хімічні методи аналізу сировини, продукції та стічних вод целюлозно-паперового виробництва», «Технологія паперу та картону». Навчальна дисципліна належить до циклу професійної підготовки (вибіркові освітні компоненти з кафедрального Ф-Каталогу).

### **Зміст навчальної дисципліни**

Виконання курсового проєкту з хімічних основ технологічних процесів передбачає 45 год самостійної роботи за наступними темами.

**Тема 1.** Характеристика целюлозно-паперової промисловості світу та України. Призначення, види картонно-паперової продукції, економічні та екологічні проблеми галузі.

**Тема 2.** Огляд підприємств целюлозно-паперової промисловості різних країн світу (США, Канада, Фінляндія, Швеція, КНР, Бразилія, Німеччина, Росія, Польща, тощо) відповідно варіанту завдання до курсового проекту з встановленням кількості підприємств галузі в країні, їх потужності, видів продукції, вихідної сировини, економічних показників та основних споживачів продукції.

**Тема 3.** Хімізм технологічного процесу виробництва целюлози одним із способом делігніфікації рослинної сировини (сульфітним, бісульфітним, нейтрально-сульфітним, натронним, сульфатним, органосольвентним).

**Тема 4.** Розрахунок рівня споживання паперу і картону на душу населення країни світу (відповідно варіанту завдання до курсового проекту за останні 10-20 років. Показати графічно зміни рівня споживання паперу і картону на душу населення цієї країни у порівнянні із середньосвітовим значенням цього показника та рівнем споживання паперу і картону на душу населення України.

**Тема 5.** Розрахунок показника лісистості однієї з областей України відповідно варіанту завдання до курсового проекту.

### **3. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Базова література**

1. Барбаш В.А., Дейкун І.М. Хімія рослинних полімерів. Навч. посібник. 2-ге видання, переробл. і доповн. - Київ: Каравела, 2018. – 440 с.
2. Барбаш В.А. Технології перероблення недеревної рослинної сировини у целюлозовмісну продукцію : монографія. — Київ : Каравела, 2022. – 360 с.
3. Барбаш В. А. Інноваційні технології рослинного ресурсозбереження. Навч. посібник. Київ: Каравела, 2016.- 288 с.
4. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія та технологія полімерів. Львів: Видавництво “Бескид Біт”, 2006. — 496 с.

#### **Додаткова література**

5. Примаков С.П., Барбаш В.А., Черьопкіна Р.І. Виробництво сульфатної целюлози і вибілювання целюлози. Навчальний посібник К.. ЕКМО, 2011.- 290 с.
6. Нижник В. В. Фізична хімія полімерів : підручник / В. В. Нижник, Т. Ю., Нижник; МОН. - Київ: Фітосоціоцентр, 2009. – 424 с.
7. Мигалина Ю.В., Козарь О.П. Основи хімії та фізико-хімії полімерів. Підручник. — К: Кондор, 2010. — 325 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. <https://vlp.com.ua/node/4352>
2. <https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/04/38.pdf>
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki>
4. [https://uk.upwiki.one/wiki/Pulp\\_and\\_paper\\_industry](https://uk.upwiki.one/wiki/Pulp_and_paper_industry)

## Навчальний контент

### Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів становить 45 годин вивчення матеріалів і виконання завдань курсового проекту, включає підготовку до захисту курсового проекту і заліку.

Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанувати теоретичні основи і принципи дії хімічних реагентів на структурі одиниці лігніну у процесах делігніфікації рослинної сировини та матеріали дисципліни, що не увійшли до переліку лекційних, практичних і лабораторних занять з дисциплін «Хімія рослинних полімерів» і «Хімія делігніфікації рослинної сировини». У процесі самостійної роботи в рамках навчальної дисципліни студенти мають навчатися самостійно аналізувати отримані нові знання та порівнювати їх з науковою та довідковою літературою.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	<b>Тема 1.</b> Характеристика целюлозно-паперової промисловості світу та України. Призначення, види картонно-паперової продукції, економічні та екологічні проблеми галузі. Література: [2, с. 7-28; 3, с. 31-52]	4
2	<b>Тема 2.</b> Огляд підприємств целюлозно-паперової промисловості різних країн світу (США, Канада, Фінляндія, Швеція, КНР, Бразилія, Німеччина, Росія, Польща, інші) відповідно варіанту завдання до курсового проекту з встановленням кількості підприємств галузі в країні, їх потужності, видів продукції, вихідної сировини, економічних показників та основних споживачів продукції. Література: [Internet]	8
3	<b>Тема 3.</b> Хімізм технологічного процесу виробництва целюлози одним із способом делігніфікації рослинної сировини (сульфитним, бісульфитним, нейтрально-сульфитним, натронним, сульфатним, органосольвентним) Література: [1, с. 290-336]	12
4	<b>Тема 4.</b> Розрахунок рівня споживання паперу і картону на душу населення країни світу (відповідно варіанту завдання до курсового проекту за останні 10-20 років. Показати графічно зміни рівня споживання паперу і картону на душу населення цієї країни у порівнянні із середньосвітовим значенням цього показника та рівнем споживання паперу і картону на душу населення України. Література: [2, с. 11-16; Internet]	6
5	<b>Тема 5.</b> Розрахунок показника лісистості однієї з областей України відповідно варіанту завдання до курсового проекту Література: [1, с. 57-73; Internet]	5
7	<b>Оформлення курсового проекту і підготовка до заліку</b>	<b>7</b>
	<b>Захист курсового проекту. Залік</b>	<b>3</b>
	<b>Всього</b>	<b>45</b>

## Політика та контроль

### Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

#### Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни, але їхня сума не може перевищувати 10% від рейтингової шкали;
- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

#### Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студент має зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

#### Політика академічної доброчесності

Плагиат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагиату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Списування під час контрольних робіт заборонені. Неприпустимі підказки та списування під час тестів, занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

#### Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

#### Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	Годин	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестрова атестація
3	1,5	45	-	-	-	45	-	-	залік

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO) студента з дисципліни «Курсовий проект з хімічних основ технологічних процесів» складається за типом PCO-2 і має дві складові:

- **стартова** – характеризує якість пояснювальної записки, текстового та графічного (ілюстративного) матеріалу: дотримання встановленого графіка виконання курсового проекту, сучасність та обґрунтування прийнятих рішень, правильність застосування

методів аналізу і розрахунку, якість оформлення, виконання вимог нормативних документів, якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів тощо.

Розмір стартової складової дорівнює 50 балів;

- **складова захисту** – характеризує якість захисту курсового проєкту: якість доповіді, ступінь володіння матеріалом, ступінь обґрунтування прийнятих рішень, вміння захищати свою думку, відповідей на запитання, тощо.

### **Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання характеристик стартової складової та складової захисту**

Рейтингові бали і критерії оцінювання характеристик **стартової складової** визначені у нижче:

Ваговий бал - 8. Ваговий коефіцієнт – 6,25. Максимальна кількість балів за підготовку та оформлення курсового проєкту дорівнює: 8 балів x 6,25 = 50 балів

Бали	Повнота та ознаки стартової складової
1	дотримання встановленого графіка виконання розділів курсового проєкту з надсиланням викладачу матеріалів курсового проєкту на перевірку
1	повнота відповідей на питання викладача під час консультацій
1	сучасність та обґрунтування прийнятих рішень
1	правильність застосування методів аналізу і розрахунку
1	наявність обґрунтованих висновків;
1	виконання вимог нормативних документів
1	якість оформлення текстового матеріалу пояснювальної записки
1	якість оформлення графічного (ілюстративного) матеріалу
<b>8</b>	<b>Максимальна сума вагового балу за підготовку курсового проєкту</b>

Рейтингові бали і критерії оцінювання характеристик **складової захисту** визначені нижче:

Ваговий бал - 5. Ваговий коефіцієнт – 10. Максимальна кількість балів захисту курсового проєкту дорівнює: 5 балів x 10 = 50 балів

Бали	Повнота та ознаки складової захисту
1	якість доповіді (презентації)
1	ступінь володіння матеріалом сучасність та обґрунтування прийнятих рішень
1	вміння захищати свою думку, правильність застосування методів аналізу і розрахунку
1	чіткі відповіді на запитання під час захисту
1	дотримання встановленого графіка захисту курсового проєкту
<b>5</b>	<b>Максимальна сума вагового балу захисту курсового проєкту</b>

### **Розрахунок шкали (R) рейтингу**

Рейтингова шкала дисципліни (R) складає 100 балів та формується як сума **стартової складової** шкали (Rc), отриманих студентом за результатами підготовки та оформлення курсового проєкту, та складової захисту (Rз) рейтингу.

Розмір стартової шкали ( $R_c$ ) рейтингу  $R_c$  становить 50 балів, а розмір  $R_z = 50$  балів. Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:  $R = R_c + R_z = 50 + 50 = 100$  балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів студент може набрати 20 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 10 балів. За результатами 13 тижнів навчання студент має набрати 40 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 20 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є регулярні позитивні результати в процесі виконання курсового проекту (надсилання викладачу матеріалів курсового проекту на перевірку), відповіді на консультаціях, а також стартовий рейтинг ( $R_c$ ) не менше 40% від  $R_c$ , тобто 20 балів.

Семестровим контролем є залік. Для отримання студентом залікової оцінки, сума зароблених рейтингових балів  $R$  переводиться згідно з таблицею:

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
$RD < 60$	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено

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

**Складено** професором, к.х.н. Барбашем Валерієм Анатолійовичем

**Ухвалено** кафедрою ЕТРП (протокол № 14 від 08.06.2022 р. )

**Погоджено** Методичною комісією ІХФ (протокол № 10 від 24.06.2022 р. )