



# Курсова робота з Загальної хімічної технології.

## 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 – Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології</i>
Освітня програма	<i>Для всіх освітніх програм спеціальності 161 Хімічні технології та Інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1кредит ECTS (30 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Розклад занять	<i>Самостійна робота</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Консультант: <i>к.т.н., доц. Супрунчук В.І., <a href="mailto:suprvi@ukr.net">suprvi@ukr.net</a></i>
Розміщення курсу	<i>Moodle (домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance);</i>

### Програма навчальної дисципліни

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

*Кредитний модуль «Загальна хімічна технологія–1. Основні закономірності» належить до циклу професійної та практичної підготовки нормативної дисципліни і являється базисною для профільюючих дисциплін в навчальному плані підготовки спеціалістів професійного спрямування Хімічні технології.*

*Кредитний модуль «Загальна хімічна технологія–1. Основні закономірності» займає важливе місце у формуванні світогляду сучасного фахівця з загальної хімічної технології. Навчальний матеріал кредитного модулю «Загальна хімічна технологія–1. Основні закономірності» базується на знаннях дисциплін «Загальна та неорганічна хімія», а також формує базу для*

<sup>1</sup> Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

подальшого вивчення профільюючих дисциплін, таких як «Поверхневі явища та дисперсні системи», «Основи проектування хімічних підприємств», «Технологія очищення води».

**Предмет освітньої компоненти:** основні закономірності хімічної технології, на яких базуються явища і процеси, що лежать в основі хімічних виробництв.

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

Після засвоєння освітньої компоненти студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

Загальні компетентності:

- K01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- K02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- K03 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Фахові компетентності:

- K09 Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач;
- K10 Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції;
- K17 Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів виробництва неорганічних речовин та водоочищення.

Програмні результати навчання:

- ПР02 Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі;
- ПР03 Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості;
- ПР10 Обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати власну позицію.

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

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

Процеси та апарати хімічних виробництв	Основні процеси, що використовуються в хімічній промисловості: тепло- і масообмінні процеси, методи розділення та концентрування; принципи структурної організації та типових функціях і механізмах роботи технологічних об'єктів хімічних виробництв
Фізична хімія	Основи хімічної термодинаміки та закони хімічної кінетики

Дисципліни, які базуються на результатах навчання: дисципліни циклу професійної підготовки, в рамках яких передбачено базові уявлення про різноманітність об'єктів хімічної технології, промисловості, хімічної продукції, а також володіння методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, об'єктів хімічної технології та продукції промисловості

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

#### *Тема 1.*

*Обґрунтування необхідності виробництва продукції як складової стабільного розвитку суспільства при використанні її у різних галузях народного господарства: підготовка питної і технічної води, очищення стічних вод, екологічний захист довкілля, сільське господарство, чорна та кольорова металургія, предмети побутового використання тощо.*

#### *Тема 2.*

*Обґрунтування методу виробництва на основі вибору доступної природної або штучної стандартизованої сировини*

#### *Тема 3.*

*Розробка технологічної схеми виробництва як послідовного ряду фізичних та фізико-хімічних процесів з переробки сировини в цільову продукцію за обґрунтованими та виявленими значеннями технологічних режимів (температура, тиск, концентрація та співвідношення компонентів тощо)*

#### *Тема 4.*

*Матеріальний баланс виробництва в цілому, окремих його стадій або реакторів. Мета складання матеріального балансу: виявлення витратних коефіцієнтів для ритмічного забезпечення виробництва сировиною; для розрахунку робочого об'єму технологічних реакторів; для виявлення вихідних даних для розрахунку теплового балансу процесу. Методи обчислення та складання матеріального балансу.*

#### *Тема 5.*

*Тепловий баланс процесу в цілому або окремих стадій та реакторів тема складання теплового балансу : для розрахунку енергетичного забезпечення виробництва; для розрахунку теплових апаратів ; для розрахунку кількості теплоти, яку необхідно підвести (відвести) із зони реакції для забезпечення температурного режиму процесу.*

#### *Тема 6.*

*Розрахунок робочого об'єму технологічних реакторів з використанням моделей ідеальних реакторів: реактора ідеального витиснення (PIB), реактора ідеального змішування (перемішування) (PIЗ або PIП). Вибір конструкції реактора, дя забезпечення заданої потужності виробництва.*

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

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

#### **Базова:**

- 1. Денисюк Р. О. Хімічна технологія: Підручник. / Р. О. Денисюк – Житомир: Вид-во ЖДУ ім.*

1. Франка, 2017. – 350 с. URL: [http://eprints.zu.edu.ua/33088/1/maket\\_Chem\\_Teh.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/33088/1/maket_Chem_Teh.pdf)
2. O.V. Ivanyuk, Suprunchuk V. I., Osmuk M. P.; ALGORITHM FOR CALCULATING THE MATERIAL AND HEAT BALANS PRODUCTION OF THE COAGULANT OF ALUMINUM SULPHATE HYDRATE. Тези доповідей 8 міжнародна науково-практична конференція "Комп'ютерне моделювання в хімії та технологіях і системах сталого розвитку - КМХТ-2020"; м.Київ; Дата проведення: 14.05-15.05.2020; стор. 295-298 <http://msct.kxtp.kpi.ua/wp-content/uploads/2020/01/msct-2020.pdf>
3. Концевой С.А. Дистанційний курс з загальної хімічної технології. Платформа Sikorsky-distance, 2020. URL: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=69>

#### **Додаткова**

4. Загальна хімічна технологія / Яворський В.Т., Перекупко Т.В., Знак З.О., Савчук Л.В. - Львів: Львівська політехніка, 2005. - 552 с.

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

1. Дистанційний курс (домен [LLL.kpi.ua](http://LLL.kpi.ua), платформа Sikorsky-distance);
2. Бібліотека ім. В.І. Вернадського – [www.nbu.gov.ua](http://www.nbu.gov.ua)

### **Навчальний контент**

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

Дисципліна «Курсова робота з загальної хімічної технології-1» складається з п'яти розділів. Перший розділ стосується обґрунтуванню необхідності виробництва продукції та методу виробництва, другий – обчисленню та складанню матеріального балансу виробництва, третій - обчисленню теплового балансу процесу виробництва, четвертий - розрахунку робочого об'єму технологічного реактору та вибору реактору, п'ятий - розробці технологічної схеми виробництва.

Практичне засвоєння дисципліни досягається як цілеспрямованим підбором тематики індивідуальних занять, так і організацією процесу виконання курсової роботи.

Курсову роботу виконують за індивідуальним завданням і оформлюють у вигляді пояснювальної записки.

Пояснювальна записка до курсової роботи містить наступні розділи.

1. Завдання до курсової роботи.
2. Детальний опис процесу розв'язання.
3. Результати розрахунків і їх аналіз (числове, графічне, табличне значення результатів розрахунків).
4. Висновки по кожному розділу роботи в цілому.
5. Список літератури.

#### **5.1. Графік виконання курсової роботи**

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Кількість годин СРС
1-2	Отримання теми та завдання	0,5
3-5	Підбір та вивчення літератури	4
6	Обґрунтування необхідності виробництва продукції	1

7	Обґрунтування методу виробництва	2
8	Розробка технологічної схеми виробництва	4
9-10	Обчислення та складання матеріального балансу виробництва	5
11-12	Обчислення теплового балансу процесу виробництва	6
13	Складання таблиць матеріального та теплового балансу процесу	6
14-15	Розрахунок робочого об'єму технологічного реактору, вибір реактору	0.5
16	Подання курсової роботи на перевірку	0,5
17-18	Захист курсової роботи	0,5

## **6. Самостійна робота студента**

Самостійна робота студента (СРС) в кількості 30 годин протягом семестру включає виконання графіку згідно п.5.1.

## **Політика та контроль**

### **7. Політика освітнього компонента. Правила відвідування занять та поведінки на заняттях**

Дисципліна «Курсова робота з загальної хімічної технології -1» вивчається студентами самостійно та передбачає консультування викладачем. Студенти зобов'язані якісно і вчасно виконувати індивідуальні завдання, подавати його на перевірку та вчасно представити курсову роботу до захисту.

#### **Правила призначення заохочувальних та штрафних балів**

Заохочувальні та штрафні бали з даної дисципліни не передбачені.

#### **Політика дедлайнів та перескладань**

У разі виникнення заборгованостей з освітнього компоненту або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають 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**

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі 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>

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

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: контроль графіку виконання КР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: залік.

### **Рейтингова система оцінювання результатів навчання**

1. Рейтинг студента з освітньої компоненти розраховується виходячи із 100-бальної шкали

#### **1. Критерії нарахування балів:**

*Рейтинг студента з освітньої компоненти складається з балів, що він отримує за:*

- 1) Виконання розділу «Обґрунтуванню необхідності виробництва продукції та методу виробництва»
- 2) Виконання розділу «Обчислення та складання матеріального балансу виробництва» .
- 3) Виконання розділу «Обчислення теплового балансу процесу виробництва» .
- 4) Виконання розділу « Розрахунок робочого об'єму технологічного реактору та вибору реактору»
- 5) Виконання розділу «Розробка технологічної схеми виробництва»
- б) Захист курсової роботи

**1. Виконання розділу «Обґрунтуванню необхідності виробництва продукції та методу виробництва»**

Ваговий бал – 10.

*Критерії оцінювання:*

10-9 балів: безпомилкове виконання та оформлення розділу (пояснювальна записка і програмний файл) з високим рівнем повноти представлення матеріалу і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР;

8-7 балів: вірне в цілому виконання розділу (пояснювальна записка і програмний файл) і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР з незначними недоліками в оформленні, або похибками окремих елементів розрахунку або технологічної схеми;

6-5 балів: виконання вірного розрахунку після навідної допомоги викладача або проведення розрахунку зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

4-1 бали: неповне виконання завдання роботи або проведення розрахунку з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки завдання.

**2. Виконання розділу «Обчислення та складання матеріального балансу виробництва**

Ваговий бал – 10.

*Критерії оцінювання:*

10-9 балів: безпомилкове виконання та оформлення розділу (пояснювальна записка і програмний файл) з високим рівнем повноти представлення матеріалу і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР;

8-7 балів: вірно в цілому виконання розділу (пояснювальна записка і програмний файл) і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР з незначними недоліками в оформленні, або похибками окремих елементів розрахунку або технологічної схеми;

6-5 балів: виконання вірного розрахунку після навідної допомоги викладача або проведення розрахунку зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

4-1 бали: неповне виконання завдання роботи або проведення розрахунку з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки завдання.

### **3. Виконання розділу «Обчислення теплового балансу процесу виробництва»**

Ваговий бал – 10.

*Критерії оцінювання:*

10-9 балів: безпомилкове виконання та оформлення розділу (пояснювальна записка і програмний файл) з високим рівнем повноти представлення матеріалу і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР;

8-7 балів: вірно в цілому виконання розділу (пояснювальна записка і програмний файл) і у відповідності з методичними вказівками до виконання КР з незначними недоліками в оформленні, або похибками окремих елементів розрахунку або технологічної схеми;

6-5 балів: виконання вірного розрахунку після навідної допомоги викладача або проведення розрахунку зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

4-1 бали: неповне виконання завдання роботи або проведення розрахунку з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки завдання.

### **4. Виконання розділу « Розрахунок робочого об'єму технологічного реактору та вибору реактору»**

Ваговий бал – 10.

*Критерії оцінювання:*

10-9 балів: безпомилкове виконання та оформлення креслення і специфікації до нього та опису схеми;

8-7 балів: вірно в цілому виконання з незначними недоліками в оформленні, або похибками при кресленні окремих елементів;

6-5 балів: виконання вірного креслення після навідної допомоги викладача або виконання та оформлення креслення зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

4-1 бали: неповне виконання завдання або виконання та оформлення креслення з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки завдання.

### **5. Виконання розділу «Розробка технологічної схеми виробництва»**

Ваговий бал – 10.

*Критерії оцінювання:*

10 балів: безпомилкове виконання, оформлення і захист роботи на 16 тижні семестру;

8 балів: безпомилкове виконання, оформлення і захист роботи на 17 або 18 тижні семестру;

4 бали: безпомилкове виконання, оформлення і захист роботи на 19 тижні семестру – 2 відомість;

1 бал: безпомилкове виконання, оформлення і захист роботи на 20 тижні семестру – 3 відомість;

### **5. Захист курсової роботи**

Ваговий бал – 50.

50-41 балів: доповідь, що розкриває зміст КР і отримані результати, обґрунтування запропонованих рішень, повна і безпомилкова відповідь на всі питання комісії при наявності елементів

продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань;

40-31 балів: доповідь, що розкриває зміст КР і отримані результати, обґрунтування запропонованих рішень, достатньо повні і взагалі вірні відповіді з 80 % розкриттям поставлених питань, відповіді ґрунтуються тільки на матеріалах проекту;

30 - 21 балів: доповідь, що в цілому розкриває зміст КР і отримані результати, обґрунтування запропонованих рішень, взагалі вірні, але недостатньо повні відповіді на запитання зі значними помилками та зауваженнями принципового характеру, з 50 % розкриттям питань;

20-11 балів: доповідь, що неповно розкриває зміст КР і отримані результати, неповні і частково невірні відповіді на питання комісії;

11-1 балів: доповідь, що не розкриває зміст КР і отримані результати, неповні і невірні відповіді; наявність суттєвих і принципових помилок в тексті пояснювальної записки і в кресленнях;

0 балів: відсутність на захисті без поважних причин або відмова від участі в захисті.

**Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модуля (RD):**

Сума вагових балів контрольних заходів ( $R_c$ ) протягом семестру складає:

$$R_c = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$$

Складова захисту ( $R_{зах}$ ) дорівнює 50 балам.

Таким чином, рейтингова шкала з модуля складає:  $RD = R_c + R_{зах} = 50 + 50 = 100$  балів

Необхідними умовами допуску до захисту роботи є стартовий рейтинг ( $r_c$ ) не менш 50 % від  $R_c$ , себто 25 балів. Таким чином, студенти, які набрали протягом семестру рейтинг вищий або рівний за 0,5  $R_c$  (>25 балів), допускаються до захисту курсової роботи. В іншому випадку вони виправляють помилки і доопрацьовують роботу в частині пояснювальної записки і креслень.

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

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

**Склад:** доцент кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології Супрунчук В.І.

**Ухвалено** кафедрою технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол №22 від 24.06.2022)<sup>1</sup>

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол №10 від 23.06.2022 р.

<sup>1</sup> Силабус спочатку погоджується метод. Комісією, а потім Ухвалюється кафедрою.



