

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра хімії та хімічної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Декан ФПНТ,

проф. Загриценко А.М. 

«02» 07 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Сталий розвиток хіміко-технологічних процесів»**

Галузь знань .....	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність .....	161 Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти.....	Другий (магістерський)
Освітньо-професійна програма .....	Хімічні технології та інженерія
Статус .....	Обов'язкова
Загальний обсяг .....	6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання .....	1 семестр (1 і 2 чверті)
Мова викладання .....	українська

Викладачі: в.о. зав. кафедри Коверя А.С.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Сталий розвиток хіміко-технологічних процесів» для магістрів освітньо-професійної програми «Хімічні технології та інженерія» спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії та хімічної інженерії – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 14 с.

Розробник – Коверя Андрій Сергійович - доцент, кандидат технічних наук, в.о. завідувача кафедри хімії та хімічної інженерії.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (протокол №7 від 28.06.2024 р.).

## ЗМІСТ

1	МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2	ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3	БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4	ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5	ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
6	ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1	Шкали	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2	Засоби та процедури	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3	Критерії	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7	ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	7
8.	РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Хімічні технології та інженерія» спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія здійснено розподіл результатів навчання (РН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф1 «Сталий розвиток хіміко-технологічних процесів» віднесено такі результати навчання:

ПР1	Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.
ПР2	Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
ПРС8	Оцінювати стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач процесів переробки природних енергоносіїв, вміти її ідентифікувати, аналізувати і моделювати з науково-обґрунтованою аргументацією.

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей з питань сталого розвитку хіміко-технологічних процесів і хімічної промисловості України та отримання практичних навичок аналізу властивостей альтернативних джерел палив та розрахунків життєвого циклу продуктів та викидів парникових газів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та вибір змісту навчальної дисципліни за цими критеріями.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр РН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
ПР1	ПР1.1-Ф1	Знати цілі та концепції старого розвитку, у тому числі стратегії сталого розвитку підприємств хімічної промисловості.
	ПР1.2-Ф1	Знати сучасні інноваційні тенденції розвитку хіміко-технологічних процесів з урахуванням питань сталого розвитку.
	ПР1.3-Ф1	Аналізувати, удосконалювати та створювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії з їх теоретичним та практичним застосуванням.
ПР2	ПР2.1-Ф1	Виконувати пошук наукової інформації, систематизувати аналізувати, а також критично оцінювати матеріали зі сталого розвитку хіміко-технологічних процесів.
ПРС8	ПРС8.1-Ф1	Удосконалювати традиційні принципи та технологічні схеми хімічних виробництв з урахуванням питань сталого розвитку. Оцінювати життєвий цикл продукції хімічних виробництв.
	ПРС8.2-Ф1	Визначати властивості біопалив різного агрегатного стану. Розраховувати викиди парникових газів хімічних виробництв.
	ПРС8.3-Ф1	Створювати стратегії вирішення хіміко-технологічних проблем і задач процесів переробки природних енергоносіїв з урахуванням питань сталого розвитку.

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається у першому семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Таблиця 4.1 – Обсяг аудиторних та самостійних занять з дисципліни

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	90	26	64	10	80
практичні	45	20	25	4	41
лабораторні	45	20	25	4	41
РАЗОМ	180	66	114	18	162

### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>90</b>
ПР1.1-Ф1 ПР1.2-Ф1 ПР2.1-Ф1	<b>1. Основні поняття, предмет і задачі курсу.</b> Зміст і структура курсу. Загальні положення про курс. Поняття про сталий розвиток. Цілі сталого розвитку. Хімічна промисловість України. Значення хімічної промисловості у розвитку України і післявоєнної розбудови держави. Сировина і екологічний вплив традиційної хімічної промисловості.	10
ПР1.1-Ф1 ПР2.1-Ф1	<b>2. Кліматична система Землі та фактори зміни клімату.</b> Поняття про парниковий ефект. Вплив промисловості на навколишнє середовище. Фактори зміни клімату. Прогнозування змін.	10
ПР1.1-Ф1 ПР2.1-Ф1 ПРС8.1-Ф1	<b>3. Шляхи запобігання змін клімату. Механізми чистого розвитку.</b> Інструменти запобігання змін клімату. Київський протокол та його механізми. Поняття еко-інновацій та екологічно-дружньої промисловості. Механізми чистого розвитку. Життєвий цикл продукції хімічних виробництв.	10
ПР1.2-Ф1 ПР1.3-Ф1 ПР2.1-Ф1 ПРС8.1-Ф1	<b>4. Склад хімічної промисловості.</b> Основні виробництва хімічної промисловості. Характеристика та особливості виробництв: нафтохімічне, коксохімічне, гірничо-хімічного, органічного синтезу,	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	полімерних матеріалів, побутової хімії, тощо.	20
	Нормативні питання захисту навколишнього середовища на підприємствах хімічної промисловості.	
	Роль та особливості використання джерел енергії в процесах хімічної промисловості. Альтернативні джерела енергії для хімічної промисловості. Передумови заміни традиційних джерел енергії на поновлювальні.	
ПР1.2-Ф1 ПР1.3-Ф1 ПР2.1-Ф1 ПРС8.1-Ф1	<b>5. Фактори сталого розвитку в хімічній промисловості.</b> Тенденції розвитку хімічної промисловості. Шляхи реалізації концепції сталого розвитку в хімічній промисловості. Опис та аналіз проєктів технологічного забезпечення сталого розвитку у виробництвах хімічної промисловості. Зберігання та використання парникових газів.	20
ПР1.2-Ф1 ПР1.3-Ф1 ПР2.1-Ф1 ПРС8.1-Ф1 ПРС8.3-Ф1 ПРС8.2-Ф1	<b>6. Сталий розвиток у хімічній промисловості</b> Імплементація кращих наявних технологій в хімічній промисловості. Проєкти по впровадженню інструментів сталого розвитку, які є актуальними для України. Сценарії сталого розвитку у світі та Україні. Методики розрахунків викидів CO <sub>2</sub> промисловими підприємствами.	20
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>45</b>
ПР1.1-Ф1	1. Перерахунок палива на різний стан.	4
ПР1.3-Ф1 ПР2.1-Ф1 ПРС8.1-Ф1 ПРС8.2-Ф1	2. Складання технологічних моделей окремих хімічних виробництв з описом та розробкою параметрів по реалізації концепцій сталого розвитку. Обговорення моделей та їх удосконалення.	15
	3. Методи розрахунків викидів парникових газів. Їх застосування для розрахунків в хімічній промисловості.	12
	4. Розрахунки викидів парникових газів окремих хімічних виробництв.	14
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>45</b>
ПРС8.2-Ф1 ПРС8.3-Ф1	1. Види поновлювальних джерел енергії. Підготовка проб до аналізів. Визначення технічного аналізу твердих та рідких біопалив. Статистична обробка результатів досліджень та їх оформлення відповідно до вимог технічної документації. Похибки методів аналізів.	12
	2. Визначення густини біопалив.	4
	3. Визначення теплоти згорання твердих та рідких біопалив, а також газів.	8
	4. Визначення в'язкості рідких біопалив.	4
	5. Визначення температури спалаху та самозаймання рідких біопалив.	4
	6. Визначення складу біопалив за допомогою газо-рідинного хроматографу.	13
	<b>РАЗОМ</b>	<b>180</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів (таблиця).

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії студента за вимогами 7-го кваліфікаційного рівня НРК під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано у таблиці.

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

#### Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за темою лекцій	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів виконання ККР під час іспиту за бажанням здобувача вищої освіти
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційних рівнів НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційних рівнів НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.



Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних, практичних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано у таблиці).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК**

<b>Опис кваліфікаційного рівня</b>	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b><i>Знання</i></b>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.  Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
<b><i>Уміння/навички</i></b>		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</p>	в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</p>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді).</p> <p><i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна.</p> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>◆ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>◆ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</li> </ul>	Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибам	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

- Аналітичні ваги;
- Муфельна піч;
- Сушильна шафа;
- Газо-рідинний хроматограф;
- Електрична піч;
- Набір сит;
- Набір ареометрів;
- Прилад для визначення кінематичної в'язкості;

- Прилад для визначення умовної в'язкості;
- Лабораторний посуд та реактиви для виконання лабораторних робіт;
- Прилад Діна і Старка;
- Закритий і відкритий тиглі для визначення температури спалаху;
- Мультимедійне обладнання;
- Дистанційна платформа Moodle;
- Дистанційна платформа Microsoft Teams.

## **8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Базові**

1 Топільницький, П. І. Фізико-хімічні та експлуатаційні властивості товарних нафтопродуктів [Текст] / П. І. Топільницький, О.Б. Гринишин, О.І. Лазорко, В.В. Романчук. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2015. – 248 с.

2 Цілі сталого розвитку та Україна. Національна доповідь. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/cili-stalogo-rozvitku-ta-ukrayina>

3 Про стратегію сталого розвитку «Україна – 2020». Указ Президента України, № 5/2015, від 12.01.2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5/20158>.

4 Сталий розвиток для України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sd4ua.org/category/publikatsiyi/>

5 Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року. Проект закону України – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/JH6YF00A?an=673>

6 Koveria, A., Kieush, L., Saik, P., Lozynskyi, V. (2024). Metallurgical Coke Production with Biomass Additives. Part 2. Production and Characterization of Laboratory Biocokes. In: Boichenko, S., Zaporozhets, A., Yakovlieva, A., Shkilniuk, I. (eds) Modern Technologies in Energy and Transport. Studies in Systems, Decision and Control, vol. 510. Springer, Cham. P. 287-306. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-44351-0\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-031-44351-0_15)

7 Andrii Koveria, Lina Kieush, Olena Sviatkina & Yevhen Perkov. Metallurgical coke production with biomass additives. Part 1. A review of existing practices // Canadian Metallurgical Quarterly, 2020, 59:4, 417-429, <https://doi.org/10.1080/00084433.2021.1916293>

### **Додаткові**

8 Основи технічного аналізу вугілля. Навчальний посібник [Текст] / О.Ю. Светкіна, О.Б. Нетяга, Г.В. Тарасова, С.М. Лисицька; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 111 с.

9 Сталий розвиток промислового регіону: соціальні аспекти / О.Ф. Новікова, О.І. Амоша, В.П. Антонюк та ін.; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. – Донецьк, 2014. – 534 с.

10 O. Haidai, V. Ruskykh, A. Koveria, V. Firsova, D. Sala. Determination of composite fuel parameters in the operation of technogenic deposits of coal mining enterprises. E3S Web Conf. Mineral Resources & Energy Congress (SEP 2024), Vol. 526, 2024, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452601021>

11 L. Kieush, J. Schenk, A. Koveria, A. Hrubciak, Insight into the Slag Foaming Behavior Utilizing Biocoke as an Alternative Carbon Source in Electric Arc Furnace-Based Steel Production (2024) // Journal of Sustainable Metallurgy <https://doi.org/10.1007/s40831-024-00783-9>

12 Haidai O., Pavlichenko A., Koveria A., Firsova V. Determining the qualitative characteristics of raw materials of man-made deposits to consider the parameters of the composite fuel production technology // Physical and Chemical Geotechnologies – 2021. Materials of the International Scientific & Practical Conference. Dnipro: NTU "DP", 2021. P. 76-84.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Сталий розвиток хіміко-технологічних процесів»  
для магістрів спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

Розробник: Андрій Сергійович Коверя

В редакції автора

Підготовлено до виходу  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19