

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

Кафедра хімії та хімічної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Декан

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)
Освітня 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: доц. Коверя А.С.

Пролонговано: на 20252026 р.  (Ольга ПАНТЕЛІЄВА) «15» 05 2025 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, доцент 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 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	Ошибка! Закладка не определена.
6.2 Засоби та процедури	Ошибка! Закладка не определена.
6.3 Критерії	Ошибка! Закладка не определена.
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	7
8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

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:

РН1	Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.
РН2	Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
РН8	Ідентифікувати, аналізувати і моделювати з науково-обґрунтованою аргументацією стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач процесів переробки природних енергоносіїв.

Мета дисципліни – формування компетентностей з питань сталого розвитку хіміко-технологічних процесів і хімічної промисловості України та отримання практичних навичок аналізу властивостей 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	Загальні результати навчання (ЗР) і спеціальні результати навчання (СР)	
	шифр ДРН	Зміст
РН1	РН1.1-Ф1	Знати цілі та концепції старого розвитку, у тому числі стратегії сталого розвитку підприємств хімічної промисловості.
	РН1.2-Ф1	Знати сучасні інноваційні тенденції розвитку хіміко-технологічних процесів з урахуванням питань сталого розвитку.
	РН1.3-Ф1	Аналізувати, удосконалювати та створювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії з їх теоретичним та практичним застосуванням.
РН2	РН2.1-Ф1	Виконувати пошук наукової інформації, систематизувати аналізувати, а також критично оцінювати матеріали зі сталого розвитку хіміко-технологічних процесів.
РН8	РН8.1-Ф1	Удосконалювати традиційні принципи та технологічні схеми хімічних виробництв з урахуванням питань сталого розвитку. Оцінювати життєвий цикл продукції хімічних виробництв.
	РН8.2-Ф1	Визначати властивості біопалив різного агрегатного стану. Розраховувати викиди парникових газів хімічних виробництв.
	РН8.3-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	24	66	8	82
практичні	45	12	33	4	41
лабораторні	45	12	33	4	41
РАЗОМ	180	48	132	16	164

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	90
РН1.1-Ф1 РН1.2-Ф1 РН2.1-Ф1	1. Основні поняття, предмет і задачі курсу. 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
РН1.1-Ф1 РН2.1-Ф1	2. Кліматична система Землі та фактори зміни клімату. Поняття про парниковий ефект. Вплив промисловості на навколишнє середовище. Фактори зміни клімату. Прогнозування змін.	10
РН1.1-Ф1 РН2.1-Ф1 РН8.1-Ф1	3. Шляхи запобігання змін клімату. Механізми чистого розвитку. 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
РН1.2-Ф1 РН1.3-Ф1	4. Склад хімічної промисловості. Основні виробництва хімічної промисловості.	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН2.1-Ф1 РН8.1-Ф1	Характеристика та особливості виробництв: нафтохімічне, коксохімічне, гірничо-хімічного, органічного синтезу, полімерних матеріалів, побутової хімії, тощо. 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.	20
РН1.2-Ф1 РН1.3-Ф1 РН2.1-Ф1 РН8.1-Ф1	5. Фактори сталого розвитку в хімічній промисловості. 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
РН1.2-Ф1 РН1.3-Ф1 РН2.1-Ф1 РН8.1-Ф1 РН8.3-Ф1 РН8.2-Ф1	6. Сталый розвиток у хімічній промисловості 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 CO₂ промисловими підприємствами.	20
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	45
РН1.1-Ф1	1. Перерахунок палива на різний стан.	4
РН1.3-Ф1 РН2.1-Ф1 РН8.1-Ф1 РН8.3-Ф1 РН8.2-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
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	45
РН8.2-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

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	6. Визначення складу біопалив за допомогою газо-рідинного хроматографу.	13
РАЗОМ		180

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 зараховується, 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 6-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.

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
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час іспиту за бажанням здобувача вищої освіти

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційних рівнів, 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 і практичних 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 рівня бакалавра вищої освіти (подано у таблиці).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі 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
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	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
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	95-100
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії 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.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1 Стратегія сталого розвитку хімічної промисловості України // Збірник наукових праць під наук. ред. канд. техн. наук. Силантьєва С.О. — К.: "Видавничо-поліграфічний дім "Формат", 2011. — 235 с.

2 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, 2012. — 534 с.

3 Боголюбов, В. М., Клименко М. О., Мельник Л. Г. Стратегія сталого розвитку: Підручник. Херсон: Олді-плюс, 2012. — 446 с.

4 Саранчук, В. І. Основи хімії і фізики горючих копалин [Текст] / В. І. Саранчук, М. О. Ільяшов, В. В. Ошовський, В.С. Білецький. — Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. — 640 с.
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.

5 Шубін, О.О. Хімічна промисловість України: економічні трансформації та перспективи / О.О. Шубін; Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського. - Донецьк, 2010. — 628 с.

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

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

Додаткові

8 Методика проведення інвентаризації викидів парникових газів на підприємствах гірничо-металургійного комплексу України / Д.В. Сталінський та ін.: затв. Нацеконінвестагентством України. — Харків: УкрДНТЦ «Енергосталь», 2009. — 37 с.

9 Eco-innovation in Industry: Enabling Green Growth. OECD, 2009, 280 p.

10 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>.

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

12 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.

Навчальне видання

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