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

Кафедра хімії та хімічної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри

_____ Пантелеєва О.С.

«31» 08 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Хімія і поновлювальна енергетика»

Галузь знань ……..…	G Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність ……...	G1 Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти…….	Другий (магістерський)
Освітня програма …….	Хімічні технології та інженерія
Статус ……	Вибіркова
Загальний обсяг …….	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання ……..	2-й семестр, 19 та 20 чверті
Мова викладання ……	українська

Викладачі: __доц. 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»
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія і поновлювальна енергетика» для магістрів освітньо-професійної програми «Хімічні технології та інженерія» спеціальності G1 «Хімічні технології та інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії та хімічної інженерії – Д.: НТУ «ДП», 2026. – 13 с.

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

Робоча програма регламентує:

– мету дисципліни;
– дисциплінарні результати навчання;
– 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 G1 Хімічні технології та інженерія (протокол № 1 від 31.08.2026 р.).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ4

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ4

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ4

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ4

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ5

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ7

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 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ7

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування компетентностей та отримання практичних навичок в питаннях використання хімічних речовин та хіміко-технологічних підходів в отриманні енергії з поновлювальних джерел.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
ПРН-1	Знати та розуміти актуальність питання використання поновлювальних джерел енергії. Знати способи отримання та використання поновлювальної енергії із залученням сучасних здобутків хімії та хімічної технології.
ПРН-2	Вміти аналізувати та співставляти ефективність отримання поновлювальної енергії. Вміти висувати комплекс вимог до сировинних матеріалів для одержання теплової і електричної енергії.
ПРН-3	Вміти обирати та вдосконалювати технологічні схеми отримання поновлювальної енергії, базуючись на властивостях сировини та параметрах процесів. Вміти складати принципові технологічні схеми установок використання поновлювальних джерел енергії.
ПРН-4	Вміти складати та виконувати розрахунки параметрів отримання та використанні енергії. Вміти виконувати науково-технічну і технологічну діяльність в області експлуатації сучасного обладнання нетрадиційних енергоджерел з виконанням вимог захисту навколишнього середовища і безпеки виробництва. Вміти представляти результати розробок відповідно до вимог оформлення технічної документації.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими є освітні компоненти, що вивчалися здобувачами на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, а також у першому семестрі навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти, та які формують компетентності зі здатності до ініціативності, відповідальності та навичок щодо безпечної діяльності майбутнього профілю роботи.

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	86	38	48	10	76
практичні	154	57	97	14	140
РАЗОМ	240	95	145	24	216

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ПРН	**Види та тематика навчальних занять**	**Обсяг складових,** *години*
	ЛЕКЦІЇ	**86**
ПР-1	**1. Основні поняття, предмет і задачі курсу.**	12
	Зміст і структура курсу. Загальні положення про теоретичну основу курсу. Важливість дисципліни в питаннях післявоєнної розбудови країни.	
	Структура запасів, видобутку і споживання енергоносіїв у світі та в Україні. Екологічні наслідки використання вугілля, нафти та газу. Причини переходу до поновлювальних джерел енергії і переваги поновлювальних видів палив.	
	Види поновлювальної енергії. Порівняльна характеристика поновлювальних джерел енергії. Продуктивність, ефективність, економічні показники використання альтернативних джерел енергії.	
	Роль хімічних речовин і хімічних технологій в отриманні і розвитку поновлювальної енергетики.	
ПР-1 ПР-2	**2. Використання хімії і хімічних технологій у сонячній енергетиці.**	10
	Сонце як джерело енергії. Використання сонячної енергії. Конструктивне виконання установок сонячного теплопостачання.	
	Роль хімічних речовин і хімічних технологій в сонячній енергетиці.	
ПР-1 ПР-2	**3. Використання хімії і хімічних технологій у вітряній енергетиці.**	8
	Вітер як джерело енергії. Основи використання енергії вітру. Промислова вітроенергетика	
	Роль хімічних речовин і хімічних технологій у вітряній енергетиці.	
ПР-1 ПР-2	**4. Використання хімії і хімічних технологій у гідроенергетиці.**	6
	Ресурси гідроенергетики та перспективи її розвитку. Принципи використання гідроенергії. Приливні та гідроакумулюючі електростанції. Основи хвильової енергетики.	
	Роль хімічних речовин і хімічних технологій у гідроенергетиці.	
ПР-1 ПР-2	**5. Використання хімії і хімічних технологій у геотермальній енергетиці.**	4
	Види геотермальних технологій. Схеми геотермального теплопостачання. Геотермальні енергостанції.	
	Роль хімічних речовин і хімічних технологій у геотермальній енергетиці.	
ПР-1 ПР-2	**6. Використання хімії і хімічних технологій при використанні біомаси.**	12
	Джерела біомаси. Енергія біомаси та продуктів її переробки.	
	Одержання і використання біопалива: колообіг енергії і речовин, використання біомаси для енергетичних цілей;	

Шифри ПРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
	енергетичні ферми; техніко-економічні і екологічні показники процесів переробки біомаси; котельні агрегати для спалювання біопалива.	
	Термохімічні технології використання біомаси. Біохімічні технології використання біомаси.	
	Роль хімічних технологій при отриманні біопалив і використанні рослинної біомаси і біопалив.	
ПР-1 ПР-2	**7. Моторні палива з поновлювальних сировинних джерел**	10
	Вуглеводневі синтетичні оливи. Властивості біодизелю. Чинники, що впливають на отримання моторних палив з поновлювальних сировинних джерел. Техніко-економічні показники технологій отримання моторних палив з альтернативних джерел енергії.	
	Роль хімії і хімічних технологій при отриманні рідинних біопалив і їх використанні.	
ПР-1 ПР-2	**8. Використання хімії і хімічних технологій у водневій енергетиці**	12
	Властивості водню як енергоносія. Основні положення водневої енергетики. Використання водню в енергетичних напрямках. Методи отримання водню. «Зелений» водень.	
	Використання хімії та хімічних технологій при отриманні та використанні водню.	
ПР-1 ПР-2	**9. Перспективні енергетичні технології та роль хімії і хімічних технологій в розвитку енергетичного сектора.**	12
	Методи прямого перетворення теплової енергії. Термоелектричні генератори. Термоемісійні перетворювачі. Фотоелектричні перетворювачі. Магнітогідродинамічні перетворювачі. Електрохімічні генератори та паливні елементи.	
	Освоювання термоядерної енергії. Електроенергія із космосу.	
	Використання хімії та хімічних технологій в новітніх енергетичних технологіях.	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	**154**
ПР-1 ПР-2 ПР-3 ПР-4	1. Оцінка енергетичного потенціалу нетрадиційних джерел енергії України.	12
	2. Розрахунок активних систем сонячного теплопостачання. Розрахунок сонячної електростанції баштового типу.	24
	3. Переведення одиниць вимірювання енергії. Розрахунок теплоти згорання палив.	12
	4. Розрахунок характеристик вітроустановок. Визначення кількості енергії, яку може виробити вітроенергетична установка.	16
	5. Розрахунок тепла від гідротермальної енергії.	16
	6. Розрахунок об’єму біогазу для заміни природного газу, нафти та дизельного палива.	18
	7. Розрахунок біогазогенераторів.	16
	8. Визначення теплоти та теплоти згорання речовин отриманих з відновлювальної сировини. Розрахунок матеріальних і теплових балансів.	16

Шифри ПРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
	9. Розробка принципових схем отримання і використання поновлювальних джерел енергії з використанням сучасних досягнень хімії і хімічних технологій.	24
	РАЗОМ	**240**

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.

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
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 компетентністні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано у таблиці).

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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Знання	
♦ 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
	Уміння/навички	
♦ спеціалізовані уміння/навички розв’язання проблем, необхідні для	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв’язувати проблеми; – оновлювати знання;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	– інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими 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		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	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; – використання іноземних мов у професійній діяльності	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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
	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
Відповідальність і автономія		
♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	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

Допоміжні засоби навчання:

- Мультимедійне обладнання;
- Дистанційна платформа MOODLE.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1 Handbook of Alternative Fuel Technologies // Edited by Sunggyu Lee, James G. Speight, Sudarshan K. Loyalka. – New York: Taylor & Francis Group, 2015 – 670 p.

2 Ковальов І.О. Ратушний О.В. Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії України: навч. посіб. Суми: СДУ, 2016. – 201 с.

3 Енергетична стратегія України на період до 2030 року. [Електронний ресурс].Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc.

4 Прокіп А. В. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів : монографія / А. В. Прокіп, В. С. Дудюк, Р. Б. Колісник. – Львів: ЗУКЦ, 2015. – 337 с..

5 Кудря С.О. Відновлювані джерела енергії. За заг. ред. С.О. Кудрі. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. 392 с.

6 Чучуй В.П. Альтернативні джерела енергії / С.М.Умінський, С.В. Інютін. – Одеса: ТЕС, 2015. – 234 с.

7 Energy for the Future: Renewable Sources of Energy / White Paper for a Community Strategy and Action Plan : Bruxelles, 1997. – 53 p.

8 Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії. Частина І / Уклад.: О.П. Голик, Р.В. Жесан, І.В. Волков [та ін.]. – Кропивницький : Видавець Лисенко В.Ф., 2020 – 192 с.

Додаткові

9. Голуб Н. Б., Боровик О. Я. Переробка біомаси. К.: Комп’ютерпрес, 2014. – С.169.

10. Титко Р. Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України) : навч. посіб. / Р. Титко, В. М. Калініченко. – Варшава : Краків : Полтава : OWG, 2010. – 531 с.

11. Advanced Carbon Materials from Biomass: an Overview. Edited by Joan J. Manya, 2019. – 164 p.

12. Виробництво енергії з біомаси в Україні: технології, розвиток, перспективи. Г. Гелетуха, Т. Желєзна, Ю. Матвєєв та ін. К.: Академперіодика, 2022. – 373 с. doi: https://doi.org/10.15407/akademperiodyka.464.373

13. Основи технічного аналізу вугілля. Навчальний посібник [Текст] / О.Ю. Свєткіна, 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
«Хімія і поновлювальна енергетика»
для магістрів спеціальності G1 «Хімічні технології та інженерія»

Розробник: Андрій Сергійович Коверя

В редакції автора

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