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
«Механохімічний синтез у хімічних технологіях»

Галузь знань	G Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	G1 Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Освітньо-професійна програма	Хімічні технології та інженерія
Статус	Вибіркова
Загальний обсяг	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	2-й семестр (3 та 4 чверті)
Мова викладання	українська

Викладачі: докт. техн. наук, доцент Олена СВЄТКІНА

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 «Механохімічний синтез у хімічних технологіях» для магістрів освітньо-професійної програми «Хімічні технології та інженерія» спеціальності «G1 Хімічні технології та інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії. – Д. : НТУ «ДП», 2026. – 14 с.

Розробники:
Олена СВЄТКІНА , проф. каф. хімії та хімічної інженерії, д.т.н.;

Робоча програма регламентує:

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

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ 4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ 4
3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ 4
4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ 4
5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ 6
5.1 Шкали 7
5.2 Засоби та процедури 7
5.3 Критерії 8
6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 11
7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ 12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо використання хімічних знань з прикладної хімії, пов'язаних з пошуками нових шляхів проведення процесів у хімічній технології та розробкою методів спрямованого регулювання реакційної здатності твердих речовин.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	**зміст**
ДРН-01	Розуміти і враховувати методи механохімії та механохімічного синтезу твердих речовин
ДРН-02	Вибирати, планувати, та обчислювати параметри роботи окремих видів хімічного обладнання, техніки і хімічних технологій на підставі знань сучасних механохімічних методів, використовувати сучасні досягнення в хімічному синтезі та застосуванні нанорозмірних та наноструктурованих матеріалів
ДРН-03	Вміти аналізувати і прогнозувати зміни фізико-хімічних властивостей твердих неорганічних та полімерних матеріалів
ДРН-04	Оцінювати ступінь ефективності застосування сучасних методів твердофазного синтезу та супутніх їм фізико-хімічних процесів для професійної підготовки та діяльності за фахом;
ДРН-05	Здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво інноваційних розробок з синтезу неорганічних речовин

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

Вид навчальних занять	**Обсяг,** *години*	**Розподіл за формами навчання**, *години*			
		денна		**заочна**	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	90	38	52	10	80
практичні	150	57	93	12	138
РАЗОМ	240	95	145	22	218

4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	**Види та тематика навчальних занять**	**Обсяг складових,** *години*
	ЛЕКЦІЇ	90

ДРН-01	1. Вступ до механохімії. Загальні відомості про механохімію. Предмет механохімії. Класифікація механохімічних процесів. Основні типи механохімічних перетворень. Механохімічні процеси характерні для полімерних систем. Процеси перетворення пружньої енергії в твердих тілах. Деформація міжатомних зв'язків та виникнення коливально-збуджених станів, електронних збуджень, процеси іонізації, розриву та перегрупування міжатомних зв'язків, а також процеси масопереносу в умовах механічного впливу. Області застосування механохімічних процесів.	6
ДРН-01 ДРН-02	2. Фізичні явища, що супроводжують механохімічні процеси в полімерах. Механоемісія. Фізичні явища, що супроводжують механодеструкцію та руйнування полімерів. Механічно індуковані фазові перетворення. Явища механоемісії. Типи та механізми механоемісійних явищ в полімерах. Механоемісійні явища, як наслідок електронного збудження та іонізації в умовах механічного впливу. Взаємозв'язок механохімічних процесів та механоемісійних явищ.	6
ДРН-01 ДРН-02 ДРН-03	3. Зміни структури твердої речовини під час механічної обробки. Класифікація дефектів структури. Теорія "вморожених" коливань. Методи дослідження структурних недосконалостей	6
ДРН-01 ДРН-02 ДРН-03	4. Зміна структури та фізико-хімічних властивостей твердих речовин при механічних впливах. Передача механічної енергії твердим речовинам: трибоплазма, деформація, розтріскування	6
ДРН-04	5. Трибореактори	6
ДРН-04 ДРН-05	6. Поява нових фізико-хімічних властивостей як наслідок диспергування. Хімічні реакції при механічних впливах на речовину. Про механізм механохімічних реакцій. Практичні аспекти механохімії	6
ДРН-03 ДРН-04	7. Механохімічний синтез карбідів металів з використанням вуглецю їх відновлюваної рослинної сировини	6
ДРН-04 ДРН-05	8. Механохімічний синтез нанокомпозитів та наночасток	6
ДРН-04 ДРН-05	9. Механохімічний синтез у неорганічній хімії	7

ДРН-04 ДРН-05	10. Механохімія деформації та руйнування полімерів. Багатостадійний ланцюговий механізм механохімічних процесів в полімерах. Механохімія деформації полімерів. Локальний характер деформації та руйнування полімерів. Взаємопов'язаність процесів деформації та руйнування полімерів. Кінетичні аспекти механохімічних процесів в полімерах в сталих механічних полях. Хімічна релаксація механічної напруги. Деякі аспекти хемореології полімерних систем. Механохімія руйнування полімерів. Механохімічний механізм руйнування полімерних матеріалів. Процеси	7

	механодеструкції та механодеполімеризації та їх механізми.	
ДРН-05	11. Механохімічний синтез. Механохімічна полімеризація - механохімічна полімеризація кристалічних мономерів; механохімічна полімеризація, ініційована кристалічними неорганічними сполукам;. ініціювання механохімічної полімеризації та кополімеризації в умовах відсутності механоініціаторів. Механохімічна блок-кополімеризація та графт-полімеризація. Механохімічна поліконденсація. Механічно активовані полімераналогічні перетворення та фотохімічні процеси. Інші споріднені механохімічні процеси в полімерах. Механохімія полімерів з супрамолекулярними механофорами.	7
ДРН-05 ДРН-03	12. Механохромізм органічних, зокрема полімерних сполук. Типи та механізми механохромних явищ. Явище п'єзохромізму. Механохромізм, як наслідок механічно індукованих структурних фазових переходів. Механічно індукована люмінесценція та її механізми. Полімерні механофлуорохромні матеріали - матеріали, механофлуорохромізм яких обумовлений хімічними реакціями полімеру-механофору та матеріали, механофлуорохромізм яких обумовлений змінами упаковки макромолекул. Механофлуорохромні полімерні композити.	7
ДРН-05	13. Механохімічні реакції у спеціальних системах з різними типами зв'язків	6
ДРН-04 ДРН-05	14. Механохімічний каталіз. Каталіз у механохімічних реакціях. Вплив механохімічної обробки на площу каталітично-активної поверхні	**8**
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	**150**
ДРН-01 ДРН-05	1.Вивчення впливу структури на фізико-механічні властивості	21
	2. Визначення форми частинок порошкових наповнювачів різної природи	22
	3. Визначення гранулометричного складу седиментацією	22
	4. Визначення питомої поверхні порошкових матеріалів	21
	5. Визначення питомої поверхні активованих речовин методом Дерягіна	22
	6. Визначення властивостей активованої поверхні	21
	7. Визначення pH поверхні механоактивованих матеріалів	21
	РАЗОМ	**240**

5 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.

5.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти 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.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти 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».

5.2 Засоби та процедури

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

Здобувач вищої освіти на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти 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 нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій		

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, 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 здобувач під час *заліку* 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 екзаменаційної роботи може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

5.3 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.

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 нижче.

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
	Рівень знань незадовільний	<60
	Уміння/навички	
♦ спеціалізовані уміння/навички розв’язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв’язувати	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	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
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	застосовувати знання 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
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
	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	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	
	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 загально навчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономії та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономії та відповідальності незадовільний	<60

6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання.
Технічні засоби навчання:
– Технічні та аналітичні ваги.
– Потенціометр - pH-метр (pH-150 МИ; pH-673-М);
– Колориметр фотоелектричний концентраційний (КФК-2МП);

– Кондуктометр (N-5721)
– Електропіч камерна лабораторна СНОЛ 8,2/1100.
– Перемішувач магнітний ММ-2
– Мікроскоп універсальний лабораторний (МП-3);
– Хромотограф;
Дистанційна платформа MOODLE.

7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Хімія твердого тіла : навч. посіб. / В. Я. Шемет, О. І. Гулай. – Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2015. – 212 с. – **ISBN 617-672-100-0**.

3. Азімов Ф. А., Зажигалов В. О., Вечорек-Цюрова К. Механохімічний синтез титанату літію з використанням органічних прекурсорів - **https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/fe973bbf-70ca-4368-9bbf-530d2e50d2b8/content**

4. Наконечна О. І. Механохімічний синтез карбіду кобальту з використанням вуглецевих нанотрубок / О. І. Наконечна, М. М. Дашевський, А. М. Курилюк, Н. М. Білявина // Фізика і хімія твердого тіла. - 2019. - Т. 20. - №1. - С. 13-17.

5. Хімія твердого тіла і технологія його формування. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни студентами спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / О.Ю. Свєткіна, С.М. Лисицька; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". – Дніпро : НТУ "ДП", 2019. – 49 с

Додаткові

1. Олексеюк І. Д. Хімія твердого тіла : навч. посіб. до вивчення курсу для студ. хім. ф-ту (спеціальності 8.04010101 «Хімія», спеціальності 7.04010101 «Хімія») / І. Д. Олексеюк, О. В. Парасюк, І. А. Іващенко. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016. – 316 с.

Інформаційні ресурси

1. http://zakon4.rada.gov.ua	Офіційний сайт Верховної Ради України
1. http://www.mon.gov.ua	Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України
1. http://www.menr.gov.ua	Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України
2. http://www.docload.ru	Безкоштовна бібліотека стандартів та нормативів
3. www.irbis-nbuv.gov.ua	Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського
4. http://eco-profi.info	Информационный ресурс, посвященный отходам производства и потребления

5. http://sop.org.ua Служба охорони природи – Інформаційний центр
6. http://env.teset.sumdu.edu.ua Науковий центр прикладних екологічних досліджень
7. Електронні інформаційні ресурси – сайти: кафедри хімії НТУ «Дніпровська політехніка:

http://chemistry-chemists.com
http://himik.nmu.org.ua/ua/

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Механохімічний синтез у хімічних технологіях»

для магістів
спеціальності G1 **«Хімічні технології та інженерія»**

Розробник:
Олена СВЄТКІНА

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