

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

Кафедра хімії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Светкіна О.Ю. _____

« 30 » 10 2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технологія каталізаторів, інгібіторів та ініціаторів»**

Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Факультет.....	Геолого-розвідувальний
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітня програма	Хімічні технології та інженерія
Статус	нормативна
Загальний обсяг	3 кредити ECTS (90 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Термін викладання	4-й семестр
Мова викладання	українська

Викладачі: проф. Светкіна О.Ю., доц. Лисицька С.М.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2018

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія твердого тіла і технологія його формування» для бакалаврів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії – Д. : НТУ «ДП», 2018. – 10 с.

Розробники – Светкіна О.Ю., Лисицька С.М.

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.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (протокол № 2 від 29.10.2018).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «ДП» (протокол № 2 від 30.10.2018).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та вибір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.....	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.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1 Шкали.....	7
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	10
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	10

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до базової фахової дисципліни за спеціальністю – Ф «Технологія каталізаторів, інгібіторів та ініціаторів» віднесено такі спеціальні результати навчання:

CP ₁ Розуміння державної політики в галузі хімічної промисловості та перспектив розвитку хімічних технологій
CP ₃ Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загально-інженерних наук для професійної підготовки та діяльності за фахом
CP ₄ Здатність до аналізу складових систем, компонентів і технологій хімічних виробництв
CP ₅ Здатність аналізувати технологічні режими хімічних технологій та особливостей формування твердих тіл
CP ₇ Здатність застосовувати математичні методи аналізу процесів хімічних технологій

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо уявлень про специфіку хімічних технологій каталізаторів, інгібіторів та ініціаторів, про основні вимоги до професійних досягнень хіміка-технолога, про історію розвитку хімічної промисловості та особливості хімічної галузі.

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

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
CP1	Ф	розуміти та пояснювати державну політику в галузі хімічної промисловості; історичні етапи та перспективи розвитку хімічних технологій
CP3	Ф	демонструвати уміння абстрактно мислити, практично опрацювати теоретичні знання; знати і використовувати технічну термінологію та логічно викладати думки фаховою державною та іноземною мовами як усно, так і письмово
CP4	Ф	опанувати нові знання з використанням технічної літератури на паперових та електронних носіях
CK5	Ф	використовувати теорії, принципи, методи і поняття фундаментальних і загально-інженерних наук для професійної підготовки та діяльності за фахом
CP7	Ф	моделювати прийняття рішень в умовах хімічних технологій каталізаторів, інгібіторів та ініціаторів; визначати раціональні шляхи їх підбору в хімічних технологіях для отримання показників якості та безпеки хімічної продукції

ЗБАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
32 Іноземна мова професійного спрямування (англійська / німецька / французька)	уміти спілкуватися іноземною мовою, включаючи базові знання спеціальної термінології та навички роботи з іноземними технічними виданнями критично осмислювати проблеми у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей
33 Українська мова	знати технічну термінологію та логічно викладати думки фаховою державною мовою
Б1 Вища математика Б3 Інформатика, алгоритмізація та програмування	моделювати за допомогою математичних методів прийняття рішень в умовах гомогенного та гетерогенного каталізу хімічних технологій
Б2 Загальна та неорганічна хімія	визначати раціональні шляхи підбору каталізаторів, інгібіторів та ініціаторів в хімічних технологіях для отримання показників якості та безпечності готової хімічної продукції
Б4 Фізика	визначати раціональні шляхи підбору каталізаторів, інгібіторів та ініціаторів в хімічних технологіях для прискорення хімічних реакцій, отримання фізико-хімічних показників якості та безпечності готової продукції
Б5 Екологія Б6 Органічна хімія Б 7 Біологічна хімія	визначати раціональні шляхи підбору каталізаторів, інгібіторів та ініціаторів різного походження в хімічних технологіях для отримання показників якості та екологічної безпеки хімічної продукції
Б8 Фізична хімія Б9 Аналітична хімія	вміти аналізувати і давати оцінку фізико-хімічним показникам якості та безпечності сировини та готової хімічної продукції

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні		23	21	-	-	-	-
практичні		22	18	-	-	-	-
лабораторні		-	-	-	-	-	-
контрольні заходи		6	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	51	39	-	-	-	-

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи для денної форми навчання становить – 0,43.

БПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	23
CP1 Ф20	1 Теоретичні основи каталізу 1.1. Принципи та фактори каталітичних реакцій. 1.2. Теорія і механізми каталізу. 1.3. Каталітичні процеси в газових та рідинних фазах.	6
CP3 Ф20	2 Складова та хімічна структура каталізаторів 2.1. Пориста структура контактних мас та їх роль у каталізі 2.2. Каталітична активність контактних мас. 2.3. Моделі структури каталізаторів та їх формування (моно-, бі- та полідисперсні структури каталізаторів). 2.4. Залежність активності каталізатора від розміру зерен.	8
CP4 Ф20	3 Інгібітори в хімічних технологіях 3.1. Поняття «інгібітори» та основи їх хімічної технології. 3.2. Принципи використання антикаталізу в хімічних технологіях.	4
CP5 CP7 Ф20	4 Основи технології виробництва каталізаторів 4.1. Типи каталітичних реакторів. Конструкційні особливості каталітичних реакторів 4.2. Принципова технологічна схема виробництва каталізаторів.	3
	5 Хімічна технологія ініціаторів 5.1. Фізико-хімічна основа використання ініціаторів 5.2. Види ініціюючих агентів (радикалів хімічних сполук)	2
	Самостійна робота (написання рефератів)	21
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	22
	1. Правила техніки безпеки в хімічній лабораторії.	2
	2. Вивчення особливостей каталітичних процесів на прикладі гетерогенного каталізу.	2
	3. Дослідження методів визначення фізико-механічних властивостей каталізаторів.	2
	4. Вивчення особливостей адсорбції на поверхні природних каталізаторів.	4
	5. Дослідження каталітичної активності контактних мас родючих ґрунтів.	2
	6. Фізико-хімічна основа дії інгібіторів	2
	7. Дослідження механізму дії ініціаторних радикалів (солей металів) у хімічних реакціях.	4
	Самостійна робота (розрахункові завдання, вирішення задач)	18
	Самостійна робота разом	39
	Контрольні заходи	6
	Аудиторна заняття разом	45

Теми рефератів для самостійної роботи:

1. Роль каталізаторів у захисті від корозії металевих поверхонь обладнання.
2. Види сучасних промислових каталізаторів.
3. Сучасні види обладнання в технології каталізаторів.
4. Застосування азотовмісних ініціюючих агентів у виробництві енергонасичених композиційних матеріалів.
5. Методи регенерації каталізаторів.
6. Промислове використання гетерогенного каталізу.
7. Галузі застосування каталізаторів, інгібіторів.
8. Каталітичні отрути та механізм їх хімічної дії.
9. Фотохімічне ініціювання хімічних реакцій та його використання.
10. Галузі перебігу каталітичних процесів.
11. Ферментний каталіз та його роль в отриманні енергії (ферментні електроди).
12. Каталізатори на базі природних матеріалів (цеолітів, глини), їх промислове застосування.
13. Каталіз на основі нанотехнологій.
14. Каталізатори біохімічного захисту матеріалів від корозії та сольових утворень.

БОЦІНЮВАННЯ 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 мобільних студентів.

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

Рівні сформованості компетентностей

Відмінно

- виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та вміння для виконання повного обсягу завдань, передбачених програмою, а також знання матеріалу додаткової літератури на рівні його творчого

використання.

- Добре** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та вміння для виконання завдань, передбачених програмою на рівні аналогічного відтворення.
- Задовільно** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та вміння для виконання завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення.
- Незадовільно** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив серйозні пробіли в знаннях основного матеріалу, допустив принципові помилки при виконанні завдання на рівні, нижчому від репродуктивного відтворення.

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, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання.

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 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	екзаменаційна контрольна робота (ЕКР)	визначення середньозваженого результату
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		поточних контролів; виконання ЕКР під час екзамену
	або реферат, індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 КР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

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

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 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 ського рівня вищої освіти.

7ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

8РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. URL: http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik_koristuvacha_ekts.pdf (дата звернення: 04.11.2017).

2 Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 04.11.2017).

3 Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 04.11.2017).

4 Національна рамка кваліфікацій. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-p>.

5 Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності закладів освіти» (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 р. № 347) [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/347-2018-p> (дата звернення: 04.08.2018).

6 Рекомендації до структури і змісту робочої програми навчальної дисципліни. Додаток 2 до листа МОН України від 9.07.2018 №1/9-434.

7 Стандарти і рекомендації забезпечення якості на європейському освітньому просторі. URL: http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf (дата звернення: 04.11.2017).

8 Технология катализаторов / И. П. Мухленов, Е. И. Добкина, В. И. Дерюжкина, В. Е. Сороко; Под ред. И. П. Мухленова. — 3-е изд., перераб. — Л. : Химия, 1989. — 272 с.

9 Хімія: навч. посібник / П.О. Єгоров, В.Д. Мешко, О.Б. Нетяга та ін. – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2013. – 262 с.

10. Кириченко В.І. Загальна хімія : навч. посіб. / В.І. Кириченко. – Київ : Вища шк., 2005. – 639 с.

9Інформаційні ресурси – сайти

1. <http://chemistry-chemists.com>
2. <http://himik.nmu.org.ua/ua/>
3. <http://fit.nmu.org.ua/ua/>