

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

Кафедра хімії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

« 30 » 10 2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Загальна хімічна технологія»**

Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітня програма	Хімічні технології та інженерія
Статус	нормативна
Загальний обсяг	7 кредити ECTS (210 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Термін викладання	7,8 чверті
Мова викладання	українська

Викладачі: проф. Свєткіна О.Ю., 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»
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Загальна хімічна технологія» для бакалаврів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 13 с.

Розробник – проф. Светкіна О.Ю., доц. Коверя А.С.

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).

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.....	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	9
6.1 Шкали.....	9
6.2 Засоби та процедури.....	10
6.3 Критерії.....	11
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

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 фахової дисципліни Ф8 - «Загальна хімічна технологія» віднесено такі спеціальні результати навчання:

CP ₁ . Оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підґрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості.
CP ₂ . Прогнозувати та аналізувати фізико-хімічні властивості речовин; моделювати процеси, що перебігають при утворенні потоків матеріально-сировинних ресурсів в хімічних технологіях, проводити оцінку основних параметрів фізико-хімічних процесів, використовуючи базові поняття та основні закони фізики, хімії, математики.
CP ₆ . Проводити спостереження за станом окремих компонентів хімічних процесів, що передбачає знання відповідних стандартизованих методик та вміння використовувати спеціальне лабораторне обладнання та обробляти результати спостережень.
CP ₁₀ . Застосовувати сучасне програмне забезпечення, здійснювати збір, аналіз та управління інформацією, вміти використовувати програмні засоби для виконання науково-практичних задач в сфері хімічних досліджень.
CP ₁₂ . Оволодіти необхідними практичними навичками працювати самостійно, уміння отримати результат за певний термін часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

Мета дисципліни – формування компетентностей для оволодіння необхідними теоретичними знаннями та практичними навичками по моделюванню хіміко-технологічних процесів, використанню лабораторного обладнання, визначенню фізико-хімічних властивостей речовин, отриманню, обробки і аналізуванню результатів досліджень.

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	Ф8	Оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підґрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості.
CP2	Ф8	Прогнозувати та аналізувати фізико-хімічні властивості речовин; моделювати процеси, що перебігають при утворенні потоків матеріально-сировинних ресурсів в хімічних технологіях, проводити оцінку основних параметрів фізико-хімічних процесів, використовуючи базові поняття та основні закони фізики, хімії, математики.

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
CP6	Ф8	Проводити спостереження за станом окремих компонентів хімічних процесів, що передбачає знання відповідних стандартизованих методик та вміння використовувати спеціальне лабораторне обладнання та обробляти результати спостережень.
CP10	Ф8	Застосовувати сучасне програмне забезпечення, здійснювати збір, аналіз та управління інформацією, вміння використовувати програмні засоби для виконання науково-практичних задач в сфері хімічних досліджень.
CP12	Ф8	Оволодіти необхідними практичними навичками працювати самостійно, уміння отримати результат за певний термін часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

3 БАЗОВІ 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 хімічних технологій
Б2 Загальна та неорганічна хімія	визначати раціональні шляхи підбору сировини в хімічних технологіях для отримання показників якості та безпечності хімічної продукції
Б4 Фізика	визначати раціональні шляхи підбору сировинних матеріалів в хімічних технологіях для отримання фізико-хімічних показників якості та безпечності готової продукції
Б5 Екологія Б6 Органічна хімія	визначати раціональні шляхи підбору сировини в хімічних технологіях для отримання показників якості та екологічної безпеки хімічної продукції
Б7 Фізична хімія Б8 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		Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні		37	134	-	-	-	-
практичні		-	-	-	-	-	-
лабораторні		30	-	-	-	-	-
контрольні заходи		9	-	-	-	-	-
РАЗОМ	210	76	134	-	-	-	-

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи для денної форми навчання становить – 0,57.

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	37
CP1 Ф8	1. Основні поняття хімічної технології, предмет і задачі курсу	4
	1.1. Зміст і структура курсу «Загальна хімічна технологія».	
	1.2. Особливості хімічної технології. Визначення технології як науки. Хімічна і механічна технології.	
	1.3. Тенденції розвитку хімічної технології.	
	1.4. Ієрархічна будова хімічного виробництва.	
CP1 CP2 Ф8	2. Класифікація хімічних виробництв. Показники хімічного виробництва	4
	2.1. Технологічні показники	
	2.2. Економічні показники	
	2.3. Експлуатаційні показники	
	2.4. Соціальні показники	
CP1 CP2 CP6 Ф8	3. Методи хімічної технології	4
	3.1. Методичні основи хімічної технології як науки.	
	3.2. Моделювання – науковий метод хімічної технології. Поняття про модель.	
	3.3. Математичне моделювання.	
	3.4. Фізичне моделювання.	
CP1 CP2 Ф8	4. Хіміко-технологічні процеси	2
	4.1. Типи процесів. Поняття про ХТП.	
	4.2. Потоки. Речовинні, енергетичні, інформаційні, технологічні. Агрегатний і компонентний стан потоків.	
CP1 CP2	5. Класифікація хіміко-технологічних процесів і устаткування	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
Ф8	5.1. Групи класифікаційних ознак ХТП. Головні показники ХТП і взаємозв'язок між ними.	
	5.2. Рівновага ХТП.	
	5.3. Класифікація устаткування	
СР1, СР2 СР10 Ф8	6. Матеріальні і теплові розрахунки ХТП	4
	6.1. Матеріальні розрахунки. Матеріальний баланс ХТП. Диференційна форма, хімічна схема ХТП і вибір незалежних реакцій, співвідношення стехіометричної еквівалентності.	
	6.2. Теплові розрахунки. Закон збереження енергії і його застосування у ХТП. Тепловий баланс ХТП у диференціальній формі; елементарні формули для розрахунку статей теплового балансу (теплоти матеріальних потоків, фазових переходів, теплообміну з зовнішніми джерелами, теплоти хімічних перетворень, швидкості накопичування теплоти в системі).	
СР1, СР2 Ф8	7. Інженерна кінетика.	6
	7.1. Гомогенні ХТП. Швидкість гомогенних процесів. Константа швидкості і рушійна сила гомогенного ХТП. Вплив різних чинників.	
	7.2. Гетерогенні ХТП. Особливості гетерогенних ХТП, константа швидкості і рушійна сила гетерогенного ХТП. Швидкість гетерогенного ХТП. Моделі гетерогенного ХТП при описі кінетики в різних системах.	
СР1, СР2 Ф8	8. Хімічні реактори	4
	8.1. Основні положення. Класифікація хімічних реакторів. Вимоги до реакторів.	
	8.2. Ізотермічні процеси у хімічному реакторі.	
	8.3. Неізотермічні процеси в хімічних реакторах.	
СР1, СР2 Ф8	9. Хіміко-технологічна система.	3
	9.1. Структура і моделі ХТС.	
	9.2. Системний підхід – науковий метод дослідження і створення ХТС. Основні елементи системного підходу – аналіз і синтез.	
СР1, Ф8	10. Сировинна база хімічних виробництв	2
	10.1. Сировинна й енергетична підсистеми виробництва. Класифікація сировини, сировинні ресурси, збагачення сировини. Види і джерела енергії. Рациональне використання сировини, води й енергії.	
	Самостійна робота	134
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	30
СР6, СР12 Ф8	1. Визначення Na_2CO_3 і NaHCO_3 при їх сумісній присутності.	2
СР6, СР12 Ф8	2. Гасіння вапна. Аналіз вапна.	4
СР6, СР10 СР12 Ф8	3. Піроліз вугілля і розрахунок матеріального балансу.	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
CP6, CP12 Ф8	4. Виробництво соляної кислоти сульфатним методом.	4
CP6, CP12 Ф8	5. Визначення температури спалаху нафтопродуктів.	4
CP6, CP10 CP12 Ф8	6. Виробництво сульфату амонію.	4
CP6, CP12 Ф8	7. Виробництво феноло-формальдегідної смоли.	4
CP6, CP12 Ф8	8. Пом'якшення води. Визначення жорсткості води.	4
	Контрольні заходи	9
	Аудиторна заняття разом	76
	Самостійна робота разом	134
	РАЗОМ	210

Теми рефератів для самостійної роботи:

1. Значення хімічної промисловості для розвитку науково-технічного прогресу. Сучасні тенденції в розвитку ХТ.
2. Моделювання. Ієрархія моделей та сучасні напрямки в моделюванні.
3. Критерії ефективності хіміко-технологічних процесів. Їх характеристика.
4. Керування швидкістю ХТП за допомогою каталізаторів (елементи промислового каталізу).
5. Мета хімічних виробництв. Найважливіші хімічні виробництва.
6. Хімічні виробництва України.
7. Виробництво найважливіших неорганічних речовин (аміаку, азотної кислоти).
8. Виробництво найважливіших органічних речовин (метанолу, формальдегіду).
9. Сировинна і енергетична база хімічних виробництв України.
10. Методи отримання високомолекулярних сполук.
11. Методи переробки нафти.
12. Переробка природних газів.
13. Переробка вугілля: газифікація, коксування, гідрогенізація.
14. Виробництво хімічних продуктів шляхом термохімічної переробки палив: високотемпературний піроліз твердих палив, переробка нафти.
15. Теплота згорання твердих, рідких і газоподібних палив. Визначення теплоти згорання речовин у різному агрегатному стані.

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 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	контрольна робота (КР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання КР під час заліку
		виконання завдань під час самостійної роботи		
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		

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 критерію 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 бакалаврського рівня вищої освіти.

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ 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-п> (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 Загальна хімічна технологія: Підручник / В.Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З.О. Знак, Л.В. Савчук. – Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2005. – 552 с.

9 Загальна хімічна технологія: підручник / В.Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З.О. Знак, Л.В. Савчук. – 3-тє вид., доп. та доопр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 540 с.

10 Теорія процесів виробництв неорганічних речовин / за ред. проф. А.К. Запольского. – К.: Вища школа, 1992. – 399 с.

9 Інформаційні ресурси – сайти

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