

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра екології та охорони навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ІНХЕ

проф. Василь ЛЕНДЄЛ

«27» серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ»

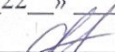
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	Екологія та охорона навколишнього середовища
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська


Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Екологічні аспекти хімічної технології» для здобувачів вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки спеціальності 101 Екологія освітньої програми Екологія та охорона навколишнього середовища.

Розробник: Глух О.С., кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри екології та охорони навколишнього середовища

протокол № 12 від « 22 » 06 2023 р.
Завідувач кафедри  Сергій СУХАРЄВ

Схвалено науково-методичною комісією ННІХЕ
протокол № 10 від « 26 » 06 2023 р.
Голова науково-методичної комісії  Михайло СЛИВКА

© ГЛУХ О.С. 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5,5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 165	II-й	-
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 5,5	4-й	-
	Лекції:	
	38	-
	Практичні (семінарські):	
	-	-
Вид підсумкового контролю: іспит	Лабораторні:	
	44	-
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	83	-

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Екологічні аспекти хімічної технології» є формування у студентів екологів системних знань про основні закономірності перебігу хіміко-технологічних процесів, їх апаратного оформлення, оптимізацію параметрів хіміко-технологічних процесів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

- ЗК 3. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК 6. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК 7. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- ЗК 13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- ЗК 14. Здатність до вирішення проблем інноваційного характеру та пошуку альтернативних рішень у професійній діяльності.

Фахові компетентності:

- ФК 16. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.
- ФК 17. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.
- ФК 19. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.
- ФК 23. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.
- ФК 27. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Екологічні аспекти хімічної технології» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 5 Вища математика

ОК 6 Фізика

ОК 7 Обчислювальна техніка і основи програмування

ОК 22 Хімія з основами біогеохімії

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до «Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів у галузі знань 10 Природничі науки зі спеціальності 101 Екологія першого (бакалаврського) рівня ступеня вищої освіти «Бакалавр» за денною формою навчання», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	3
Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.	7
Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.	9
Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.	11
Усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів.	17

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Екологічні аспекти хімічної технології**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Розуміти принципи функціонування основних хімічних виробництв; фізичні та хімічні властивості компонентів сировини, проміжних та кінцевих продуктів. Вміти прогнозувати наслідки впливу хімічних виробництв на об'єкти довкілля, і знати способи зменшення такого негативного впливу.	3
Знати загальні принципи екологізації виробництв та конкретні способи реалізації технічних, технологічних, економічних та біологічних аспектів екологізації з врахуванням міжнародного і вітчизняного досвіду.	7
Демонструвати знання фізико-хімічних основ промислових виробництв та навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем. Вміти здійснювати вибір шляхів їх вирішення.	9
Застосовуючи знання про математичне та фізичне моделювання хіміко-технологічних схем, уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.	11
Усвідомлювати ступінь можливої шкоди довкіллю з боку промислових об'єктів та оцінювати ефективність реалізації комплексних природоохоронних заходів.	17

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- іспит;
- тести;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- завдання на лабораторному обладнанні.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виконання лабораторних робіт, захист лабораторних робіт, проведення колоквиумів.

Форма модульного контролю: у формі письмової контрольної роботи та/або письмового тестування.

Форма підсумкового семестрового контролю: у формі заліку з навчальної дисципліни в обсязі навчального матеріалу, передбаченого робочою програмою навчальної дисципліни.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	50	100
10	10	10	10	10		

T 1 – Поняття про хіміко-технологічну систему (ХТС); T 2 – Сировинна база хімічної промисловості. Методи збагачення сировини.; T 3 – Матеріальний та енергетичний баланси ХТС; T 4 – Енергозберігаючі технології у хімічній промисловості; T 5 – Використання води та повітря у хімічній промисловості.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T6	T7	T8	T9	T10	50	100
10	10	10	10	10		

T 6 – Екологічні аспекти виробництва сульфатної кислоти; T 7 – Екологічні аспекти виробництва амоніаку та нітратної кислоти; T 8 – Екологічні аспекти виробництва ортофосфатної кислоти; T 9 – Екологічні аспекти виробництва кальцинованої соди методом Сольве; T 10 – Екологічні аспекти первинної та вторинної переробка нафти. Перегонка нафти АВТ. Крекінг та риформінг.

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	3	50	3	50
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Оцінка *відмінно* (А) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка *добре* (В) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка *добре* (С) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання

виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка *задовільно* (**D**) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка *задовільно* (**E**) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка *незадовільно* (**FX**) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка *незадовільно* (**F**) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового іспиту) – «відмінно», «добре», та «задовільно». Студент має право підвищити оцінку, складаючи іспит.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Перезарахування результатів навчання, здобутих у неформальній освіті

Відповідно до чинного законодавства України та Положення про порядок визнання в ДВНЗ «Ужгородський національний університет» результатів навчання, здобутих у неформальній освіті (від 03 березня 2020 р., <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/22966>) здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, здобутих у неформальній освіті. Визнання таких результатів можливо тільки для навчальних дисциплін, які починають викладатися із другого семестру.

Визнання результатів навчання, здобутих у неформальній освіті, можливо якщо такі відповідають вимогам освітньої програми щодо формування запланованих компетентностей. Загалом за період навчання результати навчання в неформальній освіті можуть бути зараховані в обсязі не більше 10% загальної кількості кредитів ЄКТС,

передбачених освітньою програмою.

Види неформальної освіти, результати яких можуть бути перераховані: тематичні удосконалення, вебінари, курси, стажування, практики, тренінги, майстер-класи (воркшопи), організовані на платформах «Prometheus», «Coursera», закладів вищої освіти та офіційних провайдерів БПР, визнаних МОЗ України, участь у наукових форумах та конференціях, публікації у фахових наукових виданнях та виданнях, включених до наукометричних баз «Scopus» та «Web of Science». Тематика вказаних заходів та активності повинна відповідати змісту робочої програми (тематичні плани лекцій та практичних/семінарських занять).

Процедура визнання результатів навчання, здобутих у неформальній освіті проводиться комісійно. Для цього здобувач вищої освіти не пізніше 30 календарних днів до завершення семестру (в якому вивчається навчальна дисципліна, щодо якої бажає провести перерахування результатів навчання) подає до деканату факультету відповідну заяву та документи, які підтверджують факт отримання неформальної освіти (сертифікат, посвідчення, свідоцтво, освітні програми тощо). Відповідно до отриманої заяви деканат утворює предметну комісію у складі гаранта освітньої програми, завідувача відповідної профільної кафедри та науково-педагогічних працівників, які викладають відповідну навчальну дисципліну. Комісія формує висновок щодо обсягів кредитів ЄКТС, можливих для перерахування та надає його керівництву факультету та на профільну кафедру, відповідно до Положення про порядок визнання в ДВНЗ «Ужгородський національний університет» результатів навчання.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Загальні питання хімічної технології. Поняття ХТС, збагачення сировини.

Тема 1. Поняття про хіміко-технологічну систему (ХТС).

Поняття про хімічне виробництво ХВ, хіміко-технологічний процес ХТП та хіміко-технологічну систему ХТС. Вимоги до ХВ. Елементи ХВ. Критерії ефективності ХВ: відносний вихід продукту, продуктивність, інтенсивність, ступінь перетворення, коефіцієнт використання сировини. Фізичне та математичне моделювання ХТС – переваги та недоліки. Системний аналіз як метод моделювання ХТС.

Тема 2. Сировинна база хімічної промисловості. Методи збагачення сировини.

Класифікація методів збагачення сировини. Збагачення твердофазної сировини: розсіювання, гравітаційна сепарація, флотація, магнітна сепарація, безреагентне та реагентне вилуговування. Збагачення рідкофазної сировини: ректифікація, криогенний метод, йонний обмін, екстракція, сорбція. Збагачення газофазної сировини: криогенно-компресійний метод, іонізаційний метод, метод газового центрифугування.

Тема 3. Матеріальний та енергетичний баланси ХТС.

Фундаментальні закони природи – закон збереження маси та енергії – основа матеріального та енергетичного балансів. Основні положення матеріального балансу. Форми представлення матеріального та енергетичного балансів. Схема матеріального балансу промислового виробництва.

Тема 4. Енергозберігаючі технології у хімічній промисловості.

Екологізація виробництва: технічні, технологічні, економічні та біологічні аспекти. Поняття енергоємності, енергозбереження та енергоефективності. Первинні та вторинні енергетичні ресурси. Способи нагрівання у хімічній технології. Типи технологічних зв'язків у ХТС, раціональне використання теплової енергії. Білі та зелені сертифікати.

Тема 5. Використання води та повітря у хімічній промисловості.

Масштаби використання води у галузях хімічної промисловості. Використання води

в якості розчинника, середовища, реагента, тепло- та холодоносія. Принцип дії градирні. Класифікація стічних вод та способів їх очистки. Використання повітря в якості середовища для збагачення і транспортування сировини, реагента, тепло- та холодоносія. Забруднення повітря пилом та хімічними речовинами. Загальні принципи очистки повітря.

Модуль 2. Екологічні аспекти виробництва деяких неорганічних та органічних речовин. Переробка нафти.

Тема 6. Екологічні аспекти виробництва сульфатної кислоти.

Сировина. Техпроцеси та апаратне оформлення одержання SO_2 . Печі для випалювання сировини. Використання відходів кольорової металургії, нафтопереробки, коксохімічних виробництв, відходів чорної металургії та інших видів сульфур вміщуючої сировини для виробництва SO_2 і SO_3 . Фізико-хімічні основи контактного способу виробництва SO_3 та H_2SO_4 . Нітрозний спосіб одержання сульфатної кислоти. Сучасні способи одержання сульфатної кислоти. Вплив виробництва на повітря, водні об'єкти, ґрунтовий покрив та живі організми.

Тема 7. Екологічні аспекти виробництва амоніаку та нітратної кислоти.

Фізико-хімічні основи процесу виробництва амоніаку. Каталізатори виробництва. Залежність температури кипіння амоніаку від тиску. Виробництво амоніаку методом середнього тиску. Воднева корозія колони синтезу. Техніка безпеки виробництва амоніаку в промисловості. Використання амоніаку. Фізико-хімічні основи виробництва нітратної кислоти. Використання нітратної кислоти. Вплив виробництва на повітря, водні об'єкти, ґрунтовий покрив та живі організми.

Тема 8. Екологічні аспекти виробництва ортофосфатної кислоти.

Сировинна база – апатити і фосфорити. Виробництво ортофосфорної кислоти екстракційним та термічним способами. Фізико-хімічні основи технологічних процесів, технологічні схеми та апарати. Виробництво ортофосфатної кислоти методом ОЕФК – очищена екстракційна фосфорна кислота. Методи очистки фосфорної кислоти. Використання відходів виробництва.

Тема 9. Екологічні аспекти виробництва кальцинованої соди методом Сольве.

Содова промисловість та содові продукти. Стадії та фізико-хімічні основи процесу. Технологічна схема. Екологічні проблеми виробництва соди та можливі шляхи їх вирішення. Використання соди.

Тема 10. Екологічні аспекти первинної та вторинної переробка нафти. Перегонка нафти АВТ. Крекінг та риформінг.

Роль нафти і газу в енергетичному та технологічному балансі України та зарубіжних країн. Підготовка нафти і природного газу до переробки. Склад та властивості нафти та природного газу, видобутих із різних родовищ. Підготовка нафти і газу до переробки. Знесолення нафти. Відокремлення води та супутніх газів від нафти. Фізичні методи переробки нафти. Дистиляція та ректифікація нафти. Атмосферно-вакуумна ректифікація нафти.

Хімічні методи переробки нафти, газу та нафтопродуктів. Термічний, каталітичний крекінг нафти та нафтопродуктів. Одержання високооктанових добавок до бензинів шляхом алкілування алканів олефінами.

Структура навчальної дисципліни

	Кількість годин	
	Форма навчання: денна	
		у тому числі

Назви змістових модулів і тем		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
Модуль 1. «Загальні питання хімічної технології. Поняття ХТС, збагачення сировини»						
Тема 1. Поняття про хіміко-технологічну систему (ХТС)	17	4	-	4	-	9
Тема 2. Сировинна база хімічної промисловості. Методи збагачення сировини	17	4	-	4	-	9
Тема 3. Матеріальний та енергетичний баланси ХТС	14	2	-	4	-	8
Тема 4. Енергозберігаючі технології у хімічній промисловості	17	4	-	5	-	8
Тема 5. Використання води та повітря у хімічній промисловості	17	4	-	5	-	8
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль		82	18	-	22	42
Модуль 2. «Екологічні аспекти виробництва деяких неорганічних та органічних речовин. Переробка нафти»						
Тема 6. Екологічні аспекти виробництва сульфатної кислоти	16	4	-	4	-	8
Тема 7. Екологічні аспекти виробництва амоніаку та нітратної кислоти	17	4	-	4	-	9
Тема 8. Екологічні аспекти виробництва ортофосфатної кислоти	16	4	-	4	-	8
Тема 9. Екологічні аспекти виробництва кальцинованої соди методом Сольве	17	4	-	5	-	8
Тема 10. Екологічні аспекти первинної та вторинної переробки нафти. Перегонка нафти АВТ. Крекінг та риформінг	17	4	-	5	-	8
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль		83	20	-	22	41
Разом за семестр		165	38	-	44	83

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Збагачення твердофазної сировини методом гравітаційної сепарації	6	-
2	Вивчення процесу вилучення міді із відпрацьованих технологічних Cu-вмісних розчинів	8	-
3	Екологічні аспекти сульфатнокислового травлення сталі	8	-
4	Дослідження процесу одержання кальцинованої соди	6	-
5.	Дослідження процесу одержання негашеного вапна із вапняку	8	-
6	Одержання хромо-калієвих квасців із хром(VI)-вміщуючих технологічних розчинів	8	-

Всього	44	-
---------------	-----------	----------

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Сировина для одержання сульфатної кислоти.	7	-
2	Агрохімічне та військове значення та застосування нітратів амонію, калію, натрію та їх виробництво.	7	-
3	Альтернативні способи отримання високооктанових бензинів із вторинної сировини.	8	-
4	Роль і функції каталізаторів та інгібіторів, каталітичних отрут в хімічній технології.	8	-
5	Роль і функції ферментів та іммобілізованих ферментів в хімічній технології.	8	-
6	Значення води для хімічної технології.	7	-
7	Основні способи очищення води.	8	-
8	Підготовка води до промислового користування.	8	-
9	Суть та значення оптимізації хіміко-технологічних процесів	8	-
10	Перспективи використання фізичних засобів впливу на протікання хіміко-технологічних процесів.	7	-
11	Вторинна сировина, екологічний аспект.	7	-
	Разом	83	-

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: лабораторні прилади та апарати, які відтворюють або моделюють промислові хіміко-технологічні процеси та основні закономірності їх роботи, мультимедійний проектор.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Сучасні екологічно чисті технології: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.М. Павленко, В.Ю. Тобілко, А.І. Бондарєва. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,945 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 78 с.
2. Ресурсоефективне та чисте виробництво: навчальний посібник. Проект в рамках програми «Екологізація економіки в країнах Східного партнерства Європейського Союзу» за підтримки ООН з промислового розвитку ЮНІДО та Центру ресурсоефективного та чистого виробництва в Україні, 2017. 84 с. URL: <https://cutt.ly/HRdtW3I>
3. Яворський В.Т., Перекупко Т.В., Знак З.О., Савчук Л.В. Загальна хімічна технологія. -Львів: Львівська політехніка, 2009 – 255 с.
4. Солтис М., Закардонський В. Теоретичні основи процесів хімічної технології. Навч. посібник. Львів: Вид. ЛНУ. 2002. 400 с.
5. Гончаров А.І., Серєда. І. П, Хімічна, технологія. Підр. Київ: Вища школа, 1979. частина. І.

288с. частина. П. 1980. 280с.

6. Іванов С.В. Загальна хімічна технологія: навчально-методичний ком-плекс/ С.В.Іванов, П.С.Борсук, Н.М. Манчук. – К.: НАУ, 2008. –288 с.
7. Промислова екологія: навчальний посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, І.А. Соколовський та ін. — 2-ге вид., виправл. і доповн. — К. : Знання, 2012. — 430 с. — (Вища освіта ХХІ століття).

Допоміжна література

1. Нікітченко О. Ю. Конспект лекцій з дисципліни “Промислова екологія” (для студентів 3 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.170202 “Охорона праці”) / О. Ю. Нікітченко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2013. – 164 с.
2. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.
3. Гончаров А.І. Практикум з загальної хімічної технології. – К.: ВШ, 1973. - 207с
4. Загальна хімічна технологія: методичні рекомендації для виконання домашніх і курсових робіт/С.В. Іванов, Н.М. Манчук, П.С. Борсук.– К.: НАУ, – 2005.–60 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

Оглядові ресурси:

Промислова екологія. Технології захисту навколишнього середовища

<http://www.eco.com.ua>

Інститут промислової екології

<http://engecology.com>

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України

<https://menr.gov.ua>

Науково-технічний журнал “Chemistry & Chemical Technology” (Scopus, WoS)

<http://science2016.lp.edu.ua/chcht>

Науково-технічний журнал “Chemistry, Technology and Application of Substances” (Index Copernicus)

<http://science.lpnu.ua/ctas>

Вісник Національного університету “Львівська політехніка”: Хімія, технологія речовин та їх застосування

<http://science.lpnu.ua/schmt>

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20___/ 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток___).
(потрібне підкреслити)

протокол №___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___/ 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток___).
(потрібне підкреслити)

протокол №___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___/ 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток___).
(потрібне підкреслити)

протокол №___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20___/ 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток___).
(потрібне підкреслити)

протокол №___ від «___» _____ 20___ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)