

УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ
Кафедра хімії, екології та методики їх навчання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри



Совгіра С.В.

“28 ” серпня 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФП1.2.03 ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність **014.06 Середня освіта (Хімія)**
Освітня програма **Середня освіта (Хімія)**
Освітній ступінь **бакалавр**
Факультет природничо-географічний

2019 – 2020 навчальний рік

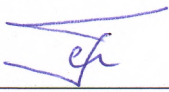
Робоча програма навчальної дисципліни **Основи хімічної технології** для студентів спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія) освітнього ступеня «бакалавр»

Розробники: Задорожна О.М. к.п.н., ст. викладач; Р.В. Подзерей, викладач

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання

Протокол № 1 від “28” серпня 2019 року

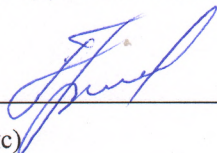
Завідувач кафедри кафедра хімії, екології та методики їх навчання


_____ (Совгіра С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від “29” серпня 2019 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету


_____ (Грабовська С.Л.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© _____, 2019 рік

© _____, 2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка (шифр і назва)	Обов'язкова	
	Спеціальність 014.06 Середня освіта (Хімія)		
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4- й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - реферати		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		8-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: 3 аудиторних – 76 самостійної роботи студента – 74	Освітній ступінь: бакалавр	32 год.	-
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		44 год.	-
		Самостійна робота	
		30 год.	-
		Індивідуальні завдання:	
		44 год.	
Вид контролю:			
екз.	-		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 51 %/49 %

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «**Основи хімічної технології**» є надання студентам теоретичних і практичних знань з загальних закономірностей хімічної технології, на яких ґрунтуються хіміко-технологічні процеси і хімічні виробництва, та вміння їх використовувати в процесі спеціальної підготовки за професійним спрямуванням і наступній практичній діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «**Основи хімічної технології**» є освоєння основних понять хімічної технології, як науки, її предмету та методів досліджень, відомостей про хіміко-технологічні процеси та хіміко-технологічні системи, основних закономірностей теорії хімічних процесів і реакторів, загальних принципів розробки хіміко-технологічних систем, їх аналізу та синтезу, вивчення сучасних хімічних виробництв, як прикладів інженерного оформлення хіміко-технологічних процесів переробки сировини.

Вивчення дисципліни передбачає набуття наступних *компетентностей*

ФК 4. Здатність характеризувати досягнення хімічної науки та сучасний стан хімічного виробництва, їх ролі у житті суспільства.

Очікувані результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

хімічні та фізико-хімічні характеристики сировини (в т.ч. вторинної сировини) і основної продукції речовин; головні напрямки і області використання основної продукції; фізико-хімічні (теоретичні) засади хіміко-технологічних виробництв; типові технологічні схеми; прогресивні заходи з підвищення екологічності технологій неорганічних та органічних речовин, якості і споживчих характеристик продукції

вміти:

обґрунтувати оптимальні параметри технологічних режимів типових виробництв неорганічної і суміжної продукції; розрахувати матеріальні і енергетичні потоки (баланси) неорганічних і суміжних виробництв, витратні коефіцієнти з сировини, матеріалів, енергії, габаритні, конструкційні та експлуатаційні параметри основних та допоміжних апаратів хімічної технології; використовувати одержані знання і навички для вирішення в умовах виробництва технологічних та екологічних завдань з грамотної експлуатації хімічного обладнання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні володіти програмними результатами навчання:

ПРН 12. Знає методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, зокрема лабораторні та промислові способи одержання важливих хімічних сполук.

3. Мова навчання:

Мова навчання: українська

4. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Тема 1-2. Поняття хімічної технології і хімічного виробництва. Основні закономірності хімічної технології.

Етапи розвитку хімічної технології. Основні поняття і визначення хімічного виробництва. Компоненти хімічного виробництва. Показники хімічного виробництва. Розвиток хімічних галузей промисловості в Україні.

Поняття про хіміко-технологічний процес. Класифікація ХТП. Головні показники ХТП. Гомогенні хіміко-технологічні процеси. Гетерогенні (некаталітичні) хіміко-технологічні процеси. Каталітичні хіміко-технологічні процеси.

Тема 3-4. Хімічні реактори. Принципи розроблення хімічних виробництв. Сировина.

Вимоги до хімічного реактора. Структурні елементи хімічного реактора. Класифікація хімічних реакторів. Ізотермічні процеси у хімічному реакторі. Промислові хімічні реактори.

Структура ХТС. Моделі ХТС. Синтез ХТС. Аналіз ХТС.

Основні види та ресурси сировини. Збагачення мінеральної сировини, його значення та основні принципи. Фізико-хімічні властивості сировини, на яких засновані процеси збагачення. Суть комплексного використання сировини. Боротьба за усунення відходів промисловості, за використання місцевої сировини. Вторинна сировина та її переробка.

Значення води у хімічній технології. Промислові та санітарні вимоги до води. Промислова підготовка води. Хімічні, механічні, фізико-хімічні та біологічні методи очищення води від природних домішок. Накипи, шляхи запобігання та усунення. Знесолення та опріснення води. Шляхи водообігу у промисловості. Основні методи очистки води від шкідливих домішок шляхом співосадження, сорбції, іонного обміну та ін. Стічні води та методи їх очищення.

Енергетика у хімічній промисловості. Види та джерела, енергії, що використовуються у хімічних виробничих процесах. Суть комплексного енергохімічного використання горючих копалин та використання тепла екзотермічних процесів, регенерації та повторного використання енергії. Енерго-технологічні схеми. Перспективи використання різноманітних енергоджерел у хімічних виробництвах.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. ПРИКЛАДИ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Тема 5. Виробництво сульфатної кислоти. Хімічна та функціональні схеми виробництва сульфатної кислоти. Одержання сірки (IV) оксиду. Технологічна схема виробництва сульфатної кислоти із сірки методом подвійного контактування і подвійної абсорбції.

Тема 6. Технологія аміаку та нітратної кислоти.

Фізико-хімічні основи синтезу аміаку. Технологія аміаку. Виробництво нітратної кислоти. Хімічна і функціональна схеми виробництва нітратної кислоти.

Тема 7. Виробництво хлориду водню і хлоридної кислоти.

Застосування і способи виробництва водню хлориду і хлоридної кислоти. Схема виробництва водню хлориду і хлоридної кислоти.

Тема 8. Виробництво соди.

Види содових продуктів, їх стисла характеристика та застосування. Хімічна схема виробництва кальцинованої соди аміачним способом.

Тема 9. Виробництво мінеральних добрив

Мінеральні добрива — це речовини, що містять хімічні елементи, які необхідні для нормального росту і розвитку рослин.

Тема 10. Технологія силікатів.

Виробництво кераміки. Основні види кераміки. Виробництво скла. Технологія виготовлення виробів зі скла. Виробництво в'язучих матеріалів. Бетони.

Тема 11. Хімічне перероблення палив.

Коксування кам'яного вугілля. Перероблення коксового газу. Перероблення нафти. Характеристика основних нафтопродуктів. Методи переробки нафти і нафтопродуктів. Очищення нафтопродуктів. Перероблення природних газів.

Тема 12. Основний органічний синтез.

Продукти і сировина промисловості основного органічного синтезу. Дегідрування вуглеводів.

Процеси гідратування. Синтез метилового спирту. Гідратація вуглеводнів. Виробництво етилового спирту. Виробництво оцтового альдегіду.

Окиснення вуглеводнів. Виробництво оцтової кислоти. Виробництво формальдегіду.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ												
Тема 1-2. Поняття хімічної технології і хімічного виробництва. Основні закономірності хімічної технології.	14	4		4	4	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3-4. Хімічні реактори. Принципи розроблення хімічних виробництв. Сировина.	16	4		4	4	4	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	30	8		8	8	6	-	-	-	-	-	-
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. ПРИКЛАДИ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ												
Тема 5. Виробництво сульфатної кислоти.	14	2		4	4	4	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Технологія аміаку та нітратної кислоти.	14	2		4	4	4						
Тема 7. Виробництво хлориду водню і хлоридної кислоти.	14	2		4	4	4	-	-	-	-	-	-
Тема 8. Виробництво соди.	14	2		4	4	4						

Тема 9. Виробництво мінеральних добрив.	16	4		4	6	2						
Тема 10. Технологія силікатів.	16	4		4	6	2						
Тема 11. Хімічне перероблення палив.	14	4		4	4	2						
Тема 12. Основний органічний синтез.	18	4		8	4	2						
Разом за змістовим модулем 2	120	24		36	36	24						
Усього годин	150	32		44	44	30						
Модуль 2												
ІНДЗ									-	-	-	
Усього годин	150	32		44	44	30						

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Поняття хімічної технології і хімічного виробництва. Основні закономірності хімічної технології.	4
2.	Хімічні реактори. Принципи розроблення хімічних виробництв. Сировина.	4
3.	Виробництво сульфатної кислоти.	4
4.	Технологія аміаку та нітратної кислоти.	4
5.	Виробництво хлориду водню і хлоридної кислоти.	4
6.	Виробництво соди.	4
7.	Виробництво мінеральних добрив	4
8.	Технологія силікатів.	4
9.	Хімічне перероблення палив.	4
10.	Основний органічний синтез.	8

7. Самостійна робота

1.	Технології водневої енергетики.
2.	Розробка та промислове впровадження автономних хімічних джерел струму - первинних елементів, традиційних літій-іонних акумуляторів, нікель-метало-гібридних акумуляторів, суперконденсаторів.
3.	Ресурсозберігаючі, маломатеріалоємні, екологічно чисті технології.
4.	Створення багатоступеневої технології очищення питної води в умовах басейну р. Дніпро.
5.	Розробка комплексних технологій знесолення підземних та поверхневих вод.
6.	Спосіб очистки води від радіоізотопів
7.	Розробка хімічних засобів очищення води (промислової та побутової)
8.	Технологія одержання біодизельного палива на основі спиртів і рослинних олій.
9.	Хімія відновлювальних джерел енергії та палива.
10.	Розробка пластичних фотовольтаїчних джерел струму („сонячних елементів”).
11.	Технологія полімерних та композиційних матеріалів.
12.	Технології виробництва силікагелів та синтетичних цеолітів.

13.	Утилізація шахтного метану.
14.	Комплексна експериментальна установка одержання високоякісної питної води з поверхневих, підземних вод та морської води.
15.	Технології одержання та очистки води з застосуванням флокулянтів.
16.	Технологія одержання біодизельного палива на основі спиртів і рослинних олій.
17.	Комплексна експериментальна установка очистки стічних вод міських звалищ.
18.	Конструкція і технологія виготовлення електрохімічних сенсорів для проведення моніторингу навколишнього середовища на присутність шкідливих речовин.
19.	Технології водневої енергетики (зокрема сірководневої енергетики).
20.	Одержання метану з метаногідратів Чорного моря.

8. Індивідуальні завдання

Скласти технологічні схеми виробництва. Охарактеризувати основні стадії.

1. Виробництво бутадієну з етилового спирту.
2. Карбідний спосіб одержання ацетилену.
3. Виробництво метанолу з синтез-газу.
4. Виробництво пропіонового альдегіду оксосинтезом.
5. Виробництво етанолу сірчанокислотою гідратацією етилену.
6. Виробництво етанолу прямою гідратацією етилену.
7. Виробництво ацетальдегіду гідратацією ацетилену.
8. Виробництво формальдегіду окисленням метану.
9. Окислення парафіну.
10. Виробництво ацетальдегіду окисленням етилену.
11. Виробництво фенолу та ацетону окисленням ізопропілбензолу.
12. Виробництво метиленхлориду.
13. Виробництво дихлоретану з хлору та етилену.
14. Виробництво гексахлорану.
15. Хлорування бензену.
16. Виробництво фенолу сульфуванням бензену.
17. Виробництво β -нафталенсульфоїкислоти.
18. Виробництво нітробензену безперервним способом.
19. Гідроліз деревини.
20. Алкілювання бензену етиленом.
21. Диспропорціювання етилбензену.
22. Виробництво стиролу з етилбензену.
23. Виробництво поліпропілену.
24. Випалювання колчедану.
25. Виробництво амоній фосфатів.
26. Виробництво амофосу.

- 27.Виробництво діаміафоски.
- 28.Виробництво нітроаміафоски азотсульфатним методом.
- 29.Конверсія сульфату кальцію.
- 30.Електроліз натрій хлориду на ртутному катоді.
- 31.Електроліз соляної кислоти.
- 32.Виробництво натрій хлорату.
- 33.Виробництво алюміній хлориду.
- 34.Виробництво сіліцій (IV) хлориду.
- 35.Виробництво фосфор (III) хлориду.
- 36.Виробництво фосфор (III) хлориду.
- 37.Виробництво ферум (III) хлориду.
- 38.Електроліз води.
- 39.Виробництво водню пероксиду електролізом сульфатної кислоти.
- 40.Виробництво манган (IV) оксиду електролітичним способом.
- 41.Виробництво калію вакуумною дистиляцією сплаву К–Рб.
- 42.Виробництво фтору.
- 43.Виробництво поташу карбонізацією калій гідроксиду.
- 44.Виробництво магній оксиду з морської води.
45. Виробництво хлороводню прямим синтезом.
46. Термічний крекінг нафтопродуктів.
- 47.Виробництво барій хлориду хлоркальцієвим методом.
- 48.Виробництво натрій сульфіді відновленням натрій сульфату.
- 49.Виробництво безводного натрій сульфіді.
- 50.Виробництво натрій тіосульфату сульфідним способом.
- 51.Виробництво натрій біхромату вуглекислотою плавкою.
- 52.Виробництво мідного купоросу з гранульованої міді.
53. Гідрогенізація вугілля.
- 54.Виробництво фосфору.
- 55.Виробництво термічної фосфатної кислоти.
- 56.Виробництво безводного фтороводню.
- 57.Виробництво кальцієвої селітри.
- 58.Виробництво натрієвої селітри.
- 59.Виробництво калієвої селітри конверсійним методом.
- 60.Виробництво калієвої селітри з калій хлориду та нітратної кислоти.
- 61.Виробництво амоній сульфату з коксового газу.
- 62.Виробництво амоній сульфату з гіпсу рідким методом.
63. Нітрозний спосіб виробництва сульфатної кислоти.
- 64.Конверсія метану водяного газу.
- 65.Виробництво суперфосфату.
- 66.Виробництво екстракційної фосфатної кислоти.
67. Виробництво чавуну.

9. Методи навчання

- 1.За джерелом передачі та характером сприйняття інформації:
 - словесні;
 - наочні;

- практичні.
2. За розв'язком основних дидактичних завдань:
- набуття знань;
 - формування вмій та навичок;
 - застосування знань;
 - застосування творчої діяльності;
 - засвоєння знань;
 - перевірка знань.

Використовуються засоби реалізації методів навчання:

- 1) загальнолюдські (інструкція, аналіз, синтез, дедукція, аналогія);
- 2) засоби хімічного дослідження (спостереження, хімічний експеримент, моделювання, опис, метод теоретичного дослідження);
- 3) загальнопедагогічні засоби (виклад, бесіда, самостійна робота).

10. Методи контролю

1. Усне, письмове опитування.
2. Поточне тестування.
3. Підсумкове тестування.
4. Оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання.

11. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточне тестування здійснюється під час проведення аудиторних лабораторних робіт, кожна з яких передбачає відповіді на контрольні питання перед виконанням лабораторної роботи. Лабораторна робота оцінюється в 10 або 5 балів. Модульний контроль (МК) проводиться після кожного змістовного модуля у вигляді тестових завдань. Вивчення курсу закінчується іспитом. Підсумковий контроль (ПК) проводиться у вигляді комп'ютерного тестування, яке містить 10 коротких теоретичних запитань. Вірна відповідь на питання оцінюється в 1 бал, невірна відповідь – 0 балів.

Максимальна сума балів, яку студент може отримати за виконання індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ) – 10 балів.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										ІНДЗ	ПТ (екзам ен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2										
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	10	10	100
10	10	5	5	5	5	10	10	10	10			

13 Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	відмінно	зараховано
82–89	добре	
75–81		
69–74	задовільно	
60–68		
35–59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД).
2. Нормативні документи; ілюстративні матеріали.
3. Мультимедійні засоби (електронні підручники, словники, відео-матеріали; ресурси Інтернету).
4. Система дистанційного навчання «Moodle».

15. Рекомендована література

Основна

1. Яворський В. Т. Загальна хімічна технологія: Підручник / В. Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З. О. Знак, Л. В. Савчук. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка". – 2005. – 552 с.
2. Гончаров А.І. Хімічна технологія. Підручник / А.І. Гончаров, І. П. Серета. – Київ: Вища школа. – 1999. – 280 с.
3. Бобрівник Л. Д. Органічна хімія (за новою хімічною номенклатурою): підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. Д. Бобрівник, В. М. Руденко, Г. О. Лезенко. – К. ; Ірпінь: Перун. – 2005. – 542с.

Допоміжна

4. Солтис М. Закордонський В. Теоретичні основи процесів хімічної технології. Навч. Посібник / М. Солтис . – Львів: Вид. ЛНУ. – 2002. – 400 с.
5. Соколов Р.С. Химическая технология / Р.С. Соколов. – М.: Владос. – 2003. Т. 1. 368 с. Т. 2. – 448 с.
6. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологи / А.Г. Касаткин. – Учебник М.: Химия. – 2004. –753 с.

7. Кандауров Б.П. Общая химическая технология / Б.П. Кандауров. – Учебн. Пос. – 2005. – 336 с.
8. Соколов Р.С. Практические работы по химической технологи / Р.С. Соколов. – Учебн. Пос. – 2004. – 271 с.

16. Інформаційні ресурси

1. <http://library.chem.univ.kiev.ua>
2. <http://www.anriintern.com/chemistry>. Хімічна література.