

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Освітня програма Середня освіта (Хімія)

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)

Галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “30”серпня 2023р.

м. Івано-Франківськ - 2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Основи хімічної технології
Освітня програма	Середня освіта (хімія)
Спеціалізація (за наявності)	014.06 Середня освіта (Хімія)
Спеціальність	014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс/семестр	4/8
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 14 год. Лабораторні заняття – 16 год. Самостійна робота – 60 год
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	www.d-learn.pnu.edu.ua
2. Опис дисципліни	
Мета та цілі дисципліни	
<p>Мета вивчення - ознайомлення студентів з базовими основами хімічних технологій сьогодення різних напрямів для набуття гнучкого фахового мислення та відкритості до застосування знань з природничих дисциплін та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи і повсякденному житті.</p> <p>Завдання вивчення дисципліни - забезпечити чітке розуміння студентами понять про основні поняття і закономірності хімічної технології для більшості хімічних виробництв, головні типи хіміко-технологічних процесів та типове обладнання до них, основи організації, техніку і технологію головних багатотоннажних виробництв.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:</p> <p>знати</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономірності і методи хімічної технології; - принципи збагачення сировини і її комплексного використання; - методи промислової підготовки і очищення води; - базову термінологію, що відноситься до основних процесів та апаратів хімічної технології; - основні поняття і закони хімічної кінетики, процесів тепло-і масообміну; - основні технологічні критерії ефективності хіміко-технологічного процесу та їх математичне вираження; - структуру математичної моделі хімічного реактора і прийоми її спрощення; - суть комплексного використання енергії; - технології виробництва найважливіших неорганічних і органічних сполук. 	

вміти

- проводити лабораторну переробку природної сировини з виділенням кінцевого продукту;
- вибирати методики, які відповідають найбільш економічно вигідному виробництву і забезпечують достатній хіміко-аналітичний контроль даного технологічного процесу;
- складати матеріальний та тепловий баланс того чи іншого виробництва.
- виявляти можливості для розробки нових хіміко-технологічних процесів та забезпечувати їх реалізацію в умовах високого динамізму сучасного виробництва.

Компетентності

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, володіння навичками використання інформаційних і комунікаційних технологій у педагогічній діяльності.

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, до самостійного вивчення нових методів дослідження, до зміни наукового та науково-педагогічного профілю професійної діяльності, провадження дослідницької та інноваційної діяльності, здатність творчо підходити до розв'язання освітніх та наукових проблем; генерувати нові ідеї (креативність) для розв'язання професійно-педагогічних проблем, ініціативності та підприємливості.

ЗК14. Здатність реалізовувати стратегію сталого розвитку щодо екологізації суспільної свідомості та економіки з метою збалансованого соціально-економічного та екологічного розвитку суспільства.

ФК 2. Здатність аналізувати хімічні об'єкти та феномени як природного походження, так і технологічні, з погляду фундаментальних фізико-хімічних принципів і знань, а також на основі відповідних фізико-хімічних та математичних методів.

Програмні результати навчання

ПРН 4. Використовувати математичні методи, створювати математичні моделі природних явищ і процесів; організувати пошук методів за зразком або алгоритмом при розв'язанні розрахункових хімічних та екологічних задач.

ПРН 9. Використовувати фізико-хімічні методи на практиці з аналізу, синтезу хімічних речовин. Уміння виконувати досліди з хімії, екології та природознавства, описувати їх, аналізувати, оцінювати експериментальні результати і вміти їх інтерпретувати.

3. Структура дисципліни

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1	Тема 1. Вода в хімічній технології. Стічні води. Споруди механічної та біологічної очистки стічних вод.	Вимоги, які ставляться до води різноманітного походження. Користувачі і споживачі водних ресурсів. Оцінювання якості води. Вимоги споживачів до якості води. Санітарно-токсикологічна характеристика хімічних домішок	Тести, контрольні запитання, завдання для індивідуальної

		<p>води. Характеристика мікробіологічних і біологічних забруднювачів води. Санітарно-токсикологічна характеристика домішок води. Природні та стічні води – багатокомпонентні гетерогенні системи. Вода, як хімічна сполука. Аномальні властивості води.</p>	<p>роботи, завдання для самостійної роботи.</p>
2	<p>Тема 2. Очистка стічних вод методом коагуляції.</p>	<p>Суть методу коагуляційної обробки води та сфера його застосування. Фізико-хімічні основи процесу коагулювання домішок води. колоїдні системи, їх будова та властивості. Кінетична й агрегативна стійкість колоїдних систем. Стадії утворення та будова міцели, подвійний електричний шар. Головні положення теорії стійкості ліофобних золь. Коагулянти, що використовують для обробки води і вимоги до них. Доза коагулянту та її вибір. Флокулянти, що використовують у процесах очищення води. Елементи схем очищення води за допомогою коагуляції та флокуляції: основне та допоміжне обладнання, конструктивні особливості та принцип дії камер пластівцеутворення, прояснювачів. Новітні методи коагуляційної очистки води.</p>	<p>Тести, контрольні запитання, завдання для індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи.</p>
3	<p>Тема 3. Суть адсорбційного методу очистки стічних вод та загальна характеристика адсорбентів.</p>	<p>Видалення з води домішок за допомогою твердих сорбентів. Суть фізичної адсорбції, сфера застосування методу. Динаміка процесу адсорбції: модель Шилова, вихідні криві процесу сорбції. Сорбенти, що використовують у процесах водопідготовки. Методи регенерації сорбентів. Типи схем та обладнання адсорбційної очистки води. Адсорбери з нерухомим, рухомим та псевдозрідженим шаром сорбенту.</p>	<p>Тести, контрольні запитання, завдання для індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи.</p>
4	<p>Тема 4. Гомогенні та гетерогенні хіміко – технологічні процеси.</p>	<p>Макрокінетика. Дифузійне гальмування. Гетерогеннокаталітичні процеси. Механізм та</p>	<p>Тести, контрольні запитання,</p>

		стадії тривання гетерогенно-каталітичних реакцій. Модель ідеального адсорбційного шару. Стаціонарні умови тривання процесу. Складання математичного опису гетерогенно-каталітичних реакцій за наявності лімітуючої стадії. Аналіз впливу на рівновагу гетерогенно-каталітичних реакцій різних технологічних параметрів. Складання та рішення математичного опису гетерогенно-каталітичних реакцій в квазістаціонарних умовах..	завдання для індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи.
5	Тема 5. Промислові хімічні реактори для здійснення гомогенних і гетерогенних процесів.	Класифікація та вимоги до хімічних реакторів. Математичний опис реакторів з різною структурою потоку. Складання математичного опису матеріального балансу. Аналіз математичного опису при проведенні простих реакцій в ізотермічному режимі. Аналітичний та графічний методи розрахунку каскаду реакторів. Аналіз математичного опису хімічних реакторів для проведення складних хімічних реакцій. Ідентифікація кінетичних моделей хімічного перетворення. Ідентифікація структури потоку у реакторах.	Тести, контрольні запитання, завдання для індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи.
6	Тема 6. Виробництво соляної та сульфатної кислот.	Теоретичні основи виробництва соляної кислоти. Отримання та абсорбція хлористого водню. Характеристика промислової технологічної схеми. Теоретичні основи виробництва сульфатної кислоти. Стадії виробництва сульфатної кислоти. Отримання двоокису сірки. Окиснення двоокису сірки на каталізаторі. Абсорбція триоксиду сірки. Стисла характеристика промислової технологічної схеми	Тести, контрольні запитання, завдання для індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи.
7	Тема 7. Виробництво аміаку та амонійних добрив.	Виробництво рідкого аміаку. Теоретичні основи виробництва амоній сульфату із аміаку коксового газу. Стисла	Тести, контрольні запитання.

		характеристика промислових технологічних схем.		
4. Система оцінювання курсу				
Накопичування балів під час вивчення дисципліни				
Види навчальної роботи			Максимальна кількість балів	
Практичне заняття			40	
Самостійна робота			5	
Індивідуальне завдання			5	
Тестування			50	
Максимальна кількість балів			100	
5.Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу				
Робота на парах	Оцінка за самостійну роботу	Оцінка за індивідуальне заняття	Тестування	Разом
40	5	5	50	100
<ul style="list-style-type: none"> • Оцінювання відповідей студентів на практичних заняттях відбувається за 100 бальною шкалою. • По завершенні теоретичного навчання середнє арифметичне усіх отриманих оцінок у 100-бальній шкалі множиться на ваговий коефіцієнт 0,4, відповідно – максимальний бал за усі отриманні заняття у підсумку може скласти 40 балів. • Оцінювання за здачу тестів відбувається у 100-бальній шкалі, отримана оцінка сходиться на ваговий коефіцієнт 0,5. • Підсумкова оцінка за вивчення дисципліни складається із математичної суми балів за роботу на парах (максимально – 40 балів), отриманих балів за самостійну роботу (оцінка виставляється у 100-бальній шкалі і множиться на ваговий коефіцієнт 0,05, відповідно максимальний бал за самостійну роботу може скласти 5 балів), оцінки за індивідуальне завдання (оцінка виставляється у 100-бальній шкалі і множиться на ваговий коефіцієнт 0,05, відповідно максимальний бал може скласти 5 балів) і оцінки, отриманої за тестування (максимальний бал – 50 балів), що в сумі максимально може скласти 100 балів. • При виставленні балів за модульний контроль оцінюються: рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів, самостійне опрацювання тем, опрацювання завдань, підготовка презентацій доповідей, підготовка індивідуальних завдань тощо. • Якщо студент не складав змістовий модуль з поважних причин, які підтвержені документально, то він має право на його складання з дозволу зав. кафедри (за заявою). <p>Критерії оцінювання за 100-бальною шкалою:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-100 балів – Студент вільно володіє навчальним матеріалом; висловлює свої думки; творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань; 				

комунікативні уміння та навички сформовані на високому рівні; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання і оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань.

- 70-89 балів – Студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні граматичні помилки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці; за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдань.

- 50-69 балів – Студент володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно; на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; комунікативні уміння та навички сформовані частково; під час відповіді допускаються суттєві граматичні помилки; має елементарні нестійкі навички виконання завдань; планує та виконує частину завдань за допомогою викладача.

- Менше 50 балів – У студента не сформовані комунікативні уміння та навички; студент допускає велику кількість граматичних помилок, що ускладнює розуміння; студент не володіє навчальним матеріалом; виконує лише елементарні завдання, потребує постійної допомоги викладача.

6. Ресурсне забезпечення.

Матеріально-технічне забезпечення: мультимедіа (відеофайли, рисунки, схеми)

Література:

1. 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. Підручник "Процеси та обладнання хімічної технології" / Я.М. Корнієнко, Ю.Ю. Лукач, І.О. Мікульонок, В.Л. Ракицький, Г.Л.Рябцев. К.: НТУУ «КПІ», 2011. – [Ч. 1. – 300 с.; Ч. 2.-416 с.
3. Гавриленко М.І. Хімічна технологія. Учбовий посібник до практикуму "Хімічна технологія". – Одеса: "Астропринт", 2008. – 228 с.
- 4.Іванов С.В., Борсук П.С., Манчук Н.М. Загальна хімічна технологія. Промислові хіміко-технологічні процеси Київ: НАУ-друк, 2010. — 280 с.
5. Клименко О.Д., Пуць В.С., Шовкомуд О.В. Хімічна технологія та обладнання підприємств. Масообмінні процеси. Навчальний посібник. — Луцьк : Луцький НТУ, 2015. — 152 с.
6. . Davis M.E., Davis R.J. Fundamentals of Chemical Reaction Engineering The McGraw-Hill Companies, Inc., 2003. – 384 p.
- 7.. Felder R.M, Rousseau R.W., Bullard L.G. Elementary Principles of Chemical Processes 4th Edition. — John Wiley & Sons, Inc., USA, 2016. — 695 p.
- 8.. Jess F., Wasserscheid P. Chemical Technology: An Integral Textbook Wiley, 2013. — 890 p.

Інформацій ресурси

http://eprints.zu.edu.ua/34281/1/%21%20практикум_ОХТ_102_X_2022%2В.pdf

7. Контактна інформація

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 201б, каб. 718

тел.(0342)59-61-63, ksece@pnu.edu.ua,

Сторінка в соцмережах: <https://www.facebook.com/groups/1555958384452150>

Викладач: Матківський Микола Петрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти,

Тел. +38-097-37-78-123,

mykola.matkivskyi@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна добросесність	Дотримання академічної добросесності засновується на ряді положень та принципів академічної добросесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету: ➤ Кодекс честі ДВНЗ «Прикарпатський національний
--------------------------	--

	<p>університет імені Василя Стефаника»</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науководослідній роботі студентів ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». ➤ Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» ➤ Положення про запобігання академічному плагіату у ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”. ➤ Склад комісії з питань етики та академічної доброчесності ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”. ➤ Лист МОН України “До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної доброчесності” <p>Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/</p>
<p>Пропуски занять (відпрацювання)</p>	<p>Можливість і порядок відпрацювання пропущених студентом занять регламентується «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника ” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) (див. стор. 4.). Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
<p>Виконання завдання пізніше встановленого терміну</p>	<p>У разі виконання завдання студентом пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання - «незадовільно», відповідно до «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника ” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) – стор. 4-5. Ознайомитися із положенням можна за посиланням:</p>

	https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/
Невідповідна поведінка під час заняття	Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність (див. вище) та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти (студента) «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого закладу освіти», відповідно до п.14 «Відрахування студентів» «Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти» - ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативнідокументи/polozhenja
Додаткові бали	Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем. Перелік індивідуальних завдань міститься у навчальній програмі до курсу. Також за рішенням кафедри управління та бізнес-адміністрування студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі (роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів, можуть присуджуватися додаткові бали «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) – ст. 3.
Неформальна освіта	Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора №819 від 29.11.2019) - https://nmv.pnu.edu.ua/нормативнідокументи/polozhenja/

Викладач _____ **М.П.Матківський**