

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



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія та аналіз води

Галузь знань 10 «Природничі науки»

Затверджено на засіданні
кафедри хімії
Протокол № 1 від 28.08.2022 р.

м. Івано-Франківськ – 2022

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	Хімія та аналіз води
Освітньо-професійна програма	
Спеціалізація	–
Спеціальність	
Галузь знань	10 «Природничі науки»
Освітній рівень	Бакалавр
Статус дисципліни	Вибіркова
Курс/семестр	
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 20 год. Лабораторних заняття – 40 год. Самостійна робота – 120 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/index.php?

2. Опис дисципліни

Мета курсу. Використання води завжди супроводжується її забрудненням, а неминуче повернення цієї води в джерело призводить в свою чергу до забруднення природних вод. Вплив антропогенного фактору на природу, зокрема на водні ресурси, зростає з кожним роком. Впливу з боку людини підлягає практично вся гідросфера. Шкідливі хімічні елементи і речовини (іони важких металів, ПАР, пестициди, барвники, нафтопродукти, біогенні елементи та ін.), які потрапляють у водоймища, погіршують їх санітарний стан, що спричиняє необхідність спеціальної очистки води перед її використанням для питних, господарських і деяких промислових цілей. Комплексна технологічна схема водопідготовки включає різні стадії, в тому числі коагуляцію, адсорбцію, іонний обмін тощо. Дисципліна "Хімія та аналіз води" має метою теоретично ознайомити з процесами, які є основою засобів очистки води. Розуміння суті фізико-хімічних процесів, що відбуваються в природному середовищі і на спорудах очистки природних і стічних вод.

Компетентності:

- ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 7. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 11. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК 12. Здатність працювати автономно.
- ЗК 13. Здатність до активного збереження довкілля.
- ЗК 14. Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел.
- СК1. Здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ.
- СК3. Здатність організувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.
- СК4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.
- СК6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

Програмні результати навчання:

ПРН9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.

ПРН10. Планувати, організувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
Змістовий модуль 1.			
Аналіз води			
1.	Вода - найпоширеніший розчинник. Природні води.	Склад води і її будова. Діаграма стану води. Особливості фізико-хімічних властивостей води. Фізичні та хімічні властивості води. Сучасний підхід до пояснення особливих властивостей води. Класифікація природних вод і сольових розчинів.	Питання, тести, самостійна робота
2.	Відбір проб об'єктів навколишнього середовища для аналізу.	Методи аналізу води. Відбір проб води, сольових розчинів, їх підготовка до аналізу та зберігання.	Питання, тести, самостійна робота
3.	Методики визначення хімічного складу природних вод.	Загальна характеристика основних методів аналізу води. Методики визначення макрокомпонентного хімічного складу природних вод.	Питання, тести, лабораторна робота 1-3
4.	Методики визначення домішок шкідливих компонентів у воді.	Небезпечні компоненти та джерела забруднення вод, методики їх визначення.	Питання, тести, лабораторна робота 4-5
Змістовий модуль 2.			
Теоретичні основи процесів очищення природних і стічних вод			
5.	Адсорбція при очищенні води.	Хімічні та фізико-хімічні процеси. Поверхневі явища. Поверхневий натяг. Поверхнево-активні речовини (ПАР). Адсорбція в очищенні води: молекулярна адсорбція, основні поняття та визначення; адсорбенти; ізотерма адсорбції. Адсорбція на твердих адсорбентах – як метод очищення води від розчинених органічних домішок.	Питання, тести, самостійна робота лабораторна робота 6
6.	Іонний обмін, як один із способів очищення води.	Іонообмінна адсорбція. Іоніти, їх класифікація, способи отримання, основні фізико-хімічні показники. Обмінна ємність іонітів. Регенерація іонітів. Використання іонообмінного методу для пом'якшення і демінералізації води.	Питання, тести лабораторна робота 7
7.	Коагуляція та флотація в процесах очищення води.	Електрокінетичні властивості колоїдних систем. Будова подвійного електричного шару. Коагуляція домішок у природній воді. Стабілізація дисперсних систем. Вплив на процес коагуляції реакції середовища (рН) та концентрації протиіонів. Підбір коагулянтів для освітлення природної води. Флокулянти: класифікація, будова, властивості водних розчинів. Особливості очищення води флотацією.	Питання, тести лабораторна робота 8
8.	Очищення води мікроорганізмами	Участь мікроорганізмів у перетворенні речовин у природі. Процеси перетворення сполук азоту при очищенні стічних вод.	Питання, тести
9.	Моніторинг стану природних вод	Небезпечні компоненти питної води, їх вміст та визначення. Поняття про гранично допустиму	Питання, тести

	концентрацію (ГДК) шкідливих компонентів у воді. Джерела і види забруднень поверхневих вод. Організація системи контролю і моніторингу водних середовищ. Моніторинг у сфері питної води та питного водопостачання, особливості його проведення. Автоматичні станції контролю якості води. Система моніторинг стану водних ресурсів в Україні: становлення та перспективи розвитку.
--	--

4. Система оцінювання курсу

Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекції	0
Лабораторні заняття	40
Самостійна робота	0
Проміжний тестовий контроль (контрольні роботи)	10
Підсумковий тестовий контроль (екзамен)	50
Максимальна кількість балів	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції																		0
Лабораторні з-тя			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						40
Самостійна р-та																		-
Проміжний тестовий контроль							5						5					10
Екзамен																	50	50
Всього за тиждень			4	4	4	4	9	4	4	4	4	4	5				50	100

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення: мультимедійний проектор.

Методична література

1. Хацевич О. М., Федорченко С. В. Аналіз води : навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ : Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2019. 120 с. ISBN 978-966-640-517-6.

Рекомендована література

1. Моніторинг довкілля: підручник /[Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.]; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 232 с.

2. Ломницька Я.Ф., Василечко В.О., Чихрій С.І. Склад та хімічний контроль об'єктів довкілля: Навч. посібник. Ломницька Я.Ф., Василечко В.О., Чихрій С.І. – Львів: “Новий Світ-2000”, 2013. – 589 с.

3. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. – Київ.: ВПЦ Київський університет. 2005.

4. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. Посібник / В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудар [та ін.]. – К.: Вид-во Нац. Авіа. Ун-ту “НАУ-друк”, 2009. – 312 с.

5. Національна стратегія наближення (апроксимації) законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля. – К.: «Додаткова підтримка Міністерства екології та природних ресурсів України у впровадженні Секторальної бюджетної підтримки».–112 с.

Інформаційні ресурси

1. Кафедра хімії. URL: <https://kc.pnu.edu.ua>
 2. Наукова бібліотека ПНУ. URL: <http://lib.pnu.edu.ua/>

7. Контактна інформація

Кафедра	Хімії вул. Галицька, 201Б, ауд.308, URL:chemistry@pnu.edu.ua
Викладач Гостьові лектори	к.т.н., доц. Хацевич Ольга Мирославівна
Контактна інформація викладача	Khatsevich.olga@meta.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна добросесність	Політика ректорату спрямована на академічну добросесність, прозорість та законність діяльності. Задля цього розроблено та впроваджено «Положення про запобігання академічного плагіату», «Положення про Комісію з питань етики та академічної добросесності», «Кодекс честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Стефаника» та опубліковано їх на сайті. Викладеними в цих документах принципами (відповідальності, справедливості, академічної свободи, взаємоповаги, безпеки і добробуту, законності) та правилами поведінки студентів і працівників університету, які базують на відповідних законах, цим керується кафедра хімії. В університеті діє «Гаряча лінія» з ректором, «Телефон довіри», більшість вступних іспитів проводиться за комп'ютерно-тестовими технологіями, а іспит за допомогою онлайн-трансляції можна переглядати у реальному часі. Діяльність кафедри, ректорату з питань запобігання та виявлення корупції здійснюється на основі чинного законодавства України.
Пропуски занять	Відпрацювання пропущених лабораторних занять відбувається за погодженням з викладачем, враховуючи графік консультацій з навчальної дисципліни, за винятком поважної причини у студента (документальне підтвердження).
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Завдання, виконані після зазначеного терміну для виконання, не перевіряються, тобто оцінюються в 0 балів, за винятком поважної причини у студента (документальне підтвердження).
Невідповідна поведінка під час заняття	Вирішується згідно чинного законодавства України, Статуту університету. Під час дистанційного навчання у викладача є прохання щодо ввімкнених відео під час онлайн-конференцій.
Відповідь викладача	Відповідь на роботу, яка надіслана на електронну пошту, Viber студент отримує впродовж доби. Оцінки можна дізнатися за зверненням до викладача (скріншот фото).
Додаткові бали	Виставляються під час активної участі на заняттях, відповідей на додаткові питання, підготовки презентацій за даною тематикою.

Викладач

Ольга ХАЦЕВИЧ