

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



Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Радіохімія і радіоекологія

Освітня програма «Середня освіта (хімія)»

Спеціальність 014«Середня освіта (за предметними спеціальностями)»

Галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка

Затверджено на засіданні
кафедри хімії середовища та
хімічної освіти

Протокол №__ від “__” __ 20__ р.

м. Івано-Франківськ – 2024 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу (зразок)
5. Ресурсне забезпечення
6. Контактна інформація
7. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Радіохімія і радіоекологія
Освітня програма	Середня освіта (хімія)
Спеціалізація (за наявності)	014.06 Середня освіта (хімія)
Спеціальність	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
Галузь знань	01 Освіта/ Педагогіка
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	2-4/I або II
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 16 год. Практичні заняття – 14 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro/

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

Мета: ознайомити з теоретичними питаннями методів виділення та ідентифікації радіоактивних елементів, хімічних властивостей радіоактивних елементів, ізотопів та речовин; хімії ядерних перетворень та супутніх їм фізико-хімічних процесів; використання радіоактивних ізотопів в науці та техніці; розглянути теоретичні основи особливості процесу поділу ядер урану і можливості його технічної реалізації; дію йонізуючого випромінювання на організм людини.

Завдання:

ознайомити зі статистичним характером закону радіоактивного розпаду, його значенням, генетичним зв'язком між елементами;

дати характеристику найбільш важливих природних та штучних радіоактивних елементів;

навчити розраховувати період піврозпаду, константу радіоактивного розпаду, середню тривалість життя радіонуклідів;

визначати кінцевий продукт радіоактивних перетворень за правилами зміщення.

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК8. 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 значення у розвитку суспільства, техніки і технологій.

ЗК9. Здатність зберігати особисте фізичне та психічне здоров'я, вести здоровий спосіб життя, керувати власними емоційними станами; конструктивно та безпечно взаємодіяти з учасниками освітнього процесу, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку.

ПК 1. Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімічних наук.

ПК 2. Здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на підставі взаємозв'язку основних учень про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про спрямованість (хімічна термодинаміка), швидкість (хімічна кінетика) хімічних процесів та їхні механізми.

ПК 4. Здатність застосовувати основні методи дослідження для встановлення складу, будови й властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень.

ПК 5. Здатність чітко й логічно відтворювати основні теорії та закони хімії, оцінювати нові відомості й інтерпретації в контексті формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство» в базовій середній школі.

ПК 7. Здатність безпечного поводження з хімічними речовинами з урахуванням їхніх хімічних властивостей.

Програмні результати навчання

РН7. Демонструє знання основ фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності), оперує базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності.

ПРН1. Знає хімічну термінологію і сучасну номенклатуру.

ПРН3. Знає вчення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, про будову речовини та розуміє взаємозв'язок між ними.

ПРН4. Знає головні типи хімічних реакцій та їхні основні характеристики, а також провідні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.

ПРН7. Знає методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, зокрема лабораторні та промислові способи одержання важливих хімічних сполук.

ПРН11. Уміє застосовувати знання сучасних теоретичних основ хімії для пояснення будови, властивостей і класифікації неорганічних і органічних речовин, періодичної зміни властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, утворення хімічного зв'язку, направленості (хімічна термодинаміка) та швидкості (хімічна кінетика) хімічних процесів.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
---	------	---------------------	----------

1.	Тема 1. Вступ. Предмет радіохімії. Етапи становлення радіохімії, як науки. Об'єкти та завдання радіохімії.	Ознайомитися із розділами радіохімії: загальна радіохімія, хімія радіоактивних елементів, хімія ядерних перетворень, прикладна радіохімія. Знати завдання радіохімії, розглядати радіонукліди та радіоактивні речовини як об'єкти радіохімії.	Тести, ситуаційні вправи, кейси
2.	Тема 2. Атомне ядро. Радіоактивний розпад та перетворення ядер.	Вивчити основні поняття радіохімії: атомні ядра, радіоактивність. Розуміти та вміти використати під час розрахунків закон радіоактивного розпаду. Розуміти принципи формування радіоактивних рядів ту умови перебігу ядерних реакцій.	Тести, ситуаційні вправи, кейси
3.	Тема 3. Основи загальної радіохімії: ядерні реакції. Поділ важких ядер.	Знати фізико-хімічні закономірності поведінки радіонуклідів в ультрарозведених системах (розчинах, газах, твердих речовинах); закономірності розподілу радіонуклідів між фазами в процесах осадження, адсорбції, електрохімічних процесах та ізотопному обміні	Тести, ситуаційні вправи, кейси
4.	Тема 4. Хімія радіоактивних елементів.	Знати властивості радіоактивних елементів і знаходження радіоактивних ізотопів у природі та їх застосування (Активний і актиноїди; Уран і трансуранові елементи; Плутоній; Торій).	Тести, ситуаційні вправи, кейси
5.	Тема 5. Прикладна радіохімія: основи ядерного паливного циклу, використання радіонуклідів в хімічних дослідженнях.	Розуміти склад ядерного пального та складові ядерного паливного циклу. Знати теоретичні основи особливості процесу поділу ядер урану і можливості його технічної реалізації. Вміти пояснити будову та принцип дії ядерних реакторів; обґрунтувати технологію переробки опроміненого ядерного пального; технологію знешкодження радіоактивних відходів: збір, транспортування, очистка, переробка, зберігання; використання радіоактивних ізотопів в хімічних дослідженнях.	Тести, ситуаційні вправи, кейси
6.	Тема 6. Радіоактивність зовнішнього середовища. Радіоекологія. Радіохімія зовнішнього середовища.	Знати джерела радіонуклідів в екосистемах і біосфері; характеристики і джерела утворення радіоактивних відходів. Вміти пояснити вплив радіоактивних відходів на довкілля, пропонувати методи зменшення їх впливу та знешкодження радіоактивних відходів.	Тести, ситуаційні вправи, кейси
7.	Тема 7. Взаємодія радіоактивного випромінювання з речовиною. Радіаційно-хімічні ефекти в речовині.	Розуміти принципи та механізми взаємодії заряджених частинок з речовиною, механізм збурення та іонізації молекул речовини; взаємодії нейтронів з речовиною; взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною, механізм збурення та йонізації середовища. Пояснити радіаційно-хімічні процеси в речовині, дію йонізуючого випромінювання на організм людини.	Тести, ситуаційні вправи, кейси
8.	Тема 8. Радіометрія. Радіометричні та радіохімічні методи аналізу.	Знати одиниці вимірювання інтенсивності радіоактивного випромінювання та дози опромінення. Використовувати фізичні та хімічні методи реєстрації радіоактивного випромінювання.	Тести, ситуаційні вправи, кейси

4. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Система контролю знань здійснюється через: поточний контроль – 100 балів форма контролю – залік
---	---

5. Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Поточний контроль	100
Лекція	24
Практичні заняття	56
Самостійна робота	20
Разом	100
Додаткові заохочувальні бали, які можуть доповнити оцінку до 100 балів	15

Вид навчальної роботи	Поточний контроль																Самостійна робота
	Лекція								Практичні заняття								
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7		
Кількість балів	3	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8	8	8	8	20	

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	3	3	3					3		3			3		3	3		24
Практичні заняття									8	8	8	8		8	8	8		56

Самостійна робота																	20	20
Залік																		100
Всього за тиждень	3	3	3					3	8	11	8	8	3	8	11	11	20	100

Примітка: не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

Поточний контроль

Методи поточного контролю:

- Усний контроль (в ході опитування, бесіди, доповіді, повідомлення на задану тему та ін.);
- Письмовий контроль (контрольна робота в письмовій формі, реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді та ін.);
- Комбінований контроль;
- Командне завдання
- Спостереження як метод контролю;
- Тестовий контроль;
- Презентації
- Проект
- Ситуаційні вправи, кейси

Заохочувальні бали

1. Участь у дискусіях (до 2 балів),
2. Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 5 балів)
3. Обговорення відповідей та оцінювання робіт інших студентів (до 2 балів)
4. Участь у вебінарі чи прослуховування курсу (курсів) за тематикою дисципліни (до 10 балів)
5. Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, лабораторії, комп'ютери та інше
Лекції	Мультимедійне обладнання
Практичні заняття	Мультимедійне обладнання, комп'ютерний клас
Література:	
Базова	
1. Мідак Л.Я., Кравець І.В. Основи радіохімії. – Івано-Франківськ: пп Голіней, 2013. – 160 с.	
2. Мідак Л.Я., Кравець І.В. Радіохімія (короткий курс лекцій). – Івано-Франківськ: пп Голіней О.М., 2014. – 241 с.	
3. Гудков І.М. Радіоекологія: Навч. посіб./ І.М. Гудков, В.А. Гайченко, В.О. Кашпаров, Ю.О. Кутлахмедов, Д.І. Гудков, М.М. Лазарев.– К.: 2010. – 417 с.	
4. Патологічна фізіологія/ За ред. М.Н. Зайко і Ю.В. Биця. - К., 1995.	
Допоміжна	
5. Воронов С.А. Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів: підручник /	

С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В.Панченко, В.П.Васильєв; за ред. проф. С.А. Воронова. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2010. – 316 с. – ISBN 978-617-607-001-6.

6. Дубініна А.А. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення: Підручник / А.А. Дубініна, Л.П. Малюк, Г.А. Селютіна та ін. – Київ: ВД «Професіонал», 2007. – 384 с.: табл. – Бібліогр.: с. 371-375 (68 найм.).– ISBN 978-966-370-054-0.
7. Augmented reality while studying radiochemistry for the upcoming chemistry teachers/ L. Midak, I. Kravets, O. Kuzyshyn, T. Kostiuk, Kh.Buzhdyhan, V. Lutsyshyn, I. Hladkoskok, A. Kiv, M. Shyshkina// Proceedings of the 4th International Workshop on Augmented Reality in Education, Kryvyi Rih, Ukraine, May 11, 2021. - <http://ceur-ws.org>. - Vol-2898. – P. 147-158.

Інформаційні ресурси

8. Документальний фільм «Чорнобиль: секунди до катастрофи»
9. Документальний фільм «Чорнобиль: 20 років потому»
10. Художній фільм «Чорна квітка» (кадри з фільму).
11. Серіал «Чорнобиль»
12. Відеохроніка аварії на Фукусімі.
13. Мобільний додаток для вивчення радіохімії з технологією доповненої реальності.
14. 3D-моделі ядерних реакторів

7. Контактна інформація

Кафедра	Кафедра хімії середовища та хімічної освіти, вул. Галицька, 201, 712 авд. https://chemeducation.pnu.edu.ua/ kcese@pnu.edu.ua
Викладач (і) Гостьові лектори	Мідак Лілія Ярославівна
Контактна інформація викладача	liliiia.midak@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Регулярне відвідування занять під час очної або дистанційної форми навчання, активна участь в обговоренні розглянутих питань. Вітається творчий підхід у різних його проявах. Від студентів/-ок очікується зацікавленість участю у різноманітних науково-комунікативних заходах з предметного профілю. Студент/-ка повинен/-на самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту чи чужої роботи, підглядання в роботу інших студентів/-ок, списування, використання мобільного телефону чи Інтернету під час виконання тестових завдань чи написання письмової роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим списувати вашу роботу. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування для використання дистанційних платформ.
Пропуски занять (відпрацювання)	Відпрацювання пропущених занять: опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуальних завдань

Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Можливе за наявності поважних причин з дозволу викладача з встановленням нового терміну здачі завдання
Невідповідна поведінка під час заняття	<p>Під час занять важливі:</p> <ul style="list-style-type: none"> • повага до колег, ввічливість та вихованість, • толерантність до інших та їхнього досвіду, • сприйнятливність та неупередженість, • здатність не погоджуватися з думкою, але шанувати особистість опонента/-ки, • ретельна аргументація своєї думки та сміливість змінювати свою позицію під впливом доказів, • підготовленість до заняття. <p>Під час практичних занять обов'язковим є дотримання правил техніки безпеки за умови виконання експерименту.</p> <p>Під час занять дозволяється:</p> <ul style="list-style-type: none"> - залишати аудиторію на короткий час за потреби та за дозволом викладача; - пити воду; - фотографувати слайди презентацій; - брати активну участь у ході заняття. <p>заборонено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - їсти (за виключенням осіб, особливий медичний стан яких потребує іншого – в цьому випадку необхідне медичне підтвердження); - палити, вживати алкогольні і навіть слабоалкогольні напої, інші напої окрім води, а також наркотичні засоби; - нецензурно висловлюватися або вживати слова, які ображають честь і гідність колег та професорсько-викладацького складу; - грати в азартні ігри; - наносити шкоду матеріально-технічній базі університету (псувати інвентар, обладнання; меблі, стіни, підлоги, засмічувати приміщення і території); - галасувати, кричати або прослуховувати гучну музику.
Додаткові бали	<p>Участь у дискусіях (до 2 балів),</p> <p>Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 5 балів)</p> <p>Обговорення відповідей та оцінювання робіт інших студентів (до 2 балів)</p> <p>Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)</p>
Неформальна освіта	<p>Участь у вебінарі чи прослуховування курсів за тематикою дисципліни (до 10 балів)</p> <p>Зарахування балів здійснюється у відповідності до</p>

	Положення про визнання результатів навчання, здбутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (Редакція 3) (введено в дію наказом ректора № 672 від 24.11.2022 р.)
--	--

Викладач _____ **Мідак Лілія Ярославівна**