

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Тетяна ІВАНІШЕНА
Підпис ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Підпис

29 серпня

2024 р.

СІЛАБУС

Навчальна дисципліна Радіоекологія

Освітньо-професійна програма Хімічні технології та інженерія

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Таблиця 1 – Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Магдійчук Анна Петрівна
Профайл викладача	https://xti.khmnu.edu.ua/magdiichuk-anna-petrivna/
E-mail викладача(ів)	amahdiichuk@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	099-6-222-998
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=5208
Консультації	Очні: Відповідно до графіка, встановленого кафедрою Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Загальна характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю	
				Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік	Іспит
		Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття				
В	Денна	4	120	54	18		36		66	+	

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Радіоекологія» є вибірковою дисципліною професійної підготовки, яка вивчає вплив іонізуючих випромінювань на живі організми, джерела іонізуючих забруднень та методи зменшення шкідливого впливу радіонуклідів. В межах вивчення дисципліни розглядаються особливості та методи очистки стічних вод, вимоги до скидання вод у природне середовище, характеризується вплив викиду стічних вод на природні водні системи.

Дисципліна викладається для студентів усіх форм здобуття освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології і інженерія.

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекцій, практичних занять, самостійної роботи (підготовка до тестового контролю) і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з методів вимірювання рівня іонізуючого опромінення, причин та наслідків дії іонізуючого випромінювання на живі організми та довкілля, методи боротьби із наслідками радіаційного забруднення тощо.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Ознайомлення з теоретичними основами дії іонізуючих випромінювань на живі організми та методів зменшення шкідливого впливу радіонуклідів.

Завдання дисципліни. Формування у студентів уявлень стосовно особливостей розподілу та накопичення радіонуклідів; ознайомлення з основними методами якісного та кількісного аналізу складу випромінювання, а також радіонуклідного складу; набуття здобувачами компетенцій, знань, умінь і навичок для формування правильного підходу до вибору методів захисту та зниження рівня впливу дії іонізуючого випромінювання на живі організми та довкілля.

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: *аналізувати* вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище; *володіти* основними поняттями та визначеннями радіаційної екології, законами радіоактивного розпаду, видами радіоактивного випромінювання, принципами захисту навколишнього середовища від радіонуклідного забруднення.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема практичного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1-2	Радіоекологія як наука. Поняття радіоактивності, методи визначення радіоактивності та дози іонізуючого випромінювання	Практична робота (далі - ПР) 1. Вимірювання потужності ефективної дози гамма-випромінювання в приміщеннях та на території університету.	Опрацювання теоретичного матеріалу з лекції 1(далі – Л1), виконання ПР1.	7	[1, с. 8; 2, с. 12-31 5, с. 42-67; 7; 8]
			Опрацювання теоретичного матеріалу з Л1, підготовка до здачі ПР1. Підготовка до виконання ПР2.		
3-4	Радіоекологія як наука. Склад і розміри атомних ядер. Ядерні реакції.	ПР2. Закон радіоактивного розпаду.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Л2, виконання ПР2.	7	[2, с. 35-46; 5, с. 42-67; 9]
			Опрацювання теоретичного матеріалу з Л2, підготовка до здачі ПР2. Підготовка до виконання ПР3.		
5-6	Основи дозиметрії та радіометрії. Типи іонізуючих випромінювань та їх характеристика.	ПР3. Іонізуюче випромінювання.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Л3, виконання ПР3.	7	[5, с. 68-97; 9]
			Опрацювання теоретичного матеріалу з Л3, підготовка до здачі ПР3. Підготовка до виконання ПР4.		
7-8	Основи дозиметрії та радіометрії. Радіаційний фон Землі, джерела	ПР4. Масштаби забруднення України радіоактивними елементами.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Л4, виконання ПР4. Підготовка до тестування за темами 1-4.	8	[2, с. 46-67; 5, с. 68-97; 10]

	радіації.		Опрацювання теоретичного матеріалу з Л4, підготовка до здачі ПР4. Підготовка до виконання ПР5. Підготовка до тестування за темами 1-4.		
9-10	Основи дозиметрії та радіометрії. Нормування радіаційного навантаження.	ПР5. Розрахунок маси радіонуклідів за картами забрудненості	Опрацювання теоретичного матеріалу з Л5, виконання ПР5. Опрацювання теоретичного матеріалу з Л5, підготовка до здачі ПР5. Підготовка до виконання ПР6.	7	[2, с. 204-209; 3, с. 27-42, с. 150-158, с. 176-182 4, с. 458-460; 11]
11-12	Основи дозиметрії та радіометрії. Збір, зберігання та захоронення радіоактивних відходів	ПР6. Особливості зберігання та утилізації радіоактивних відходів.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Л6, виконання ПР6. Опрацювання теоретичного матеріалу з Л6, підготовка до здачі ПР6. Підготовка до виконання ПР7.	7	[1, с. 125-126; 2, с. 397-401]
13-14	Біологічна дія іонізуючої радіації. Особливості надходження радіоактивних речовин вживі організми.	ПР7. Ведення окремих галузейнародного господарства на забруднених радіонуклідами територіях.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Л7, виконання ПР7. Опрацювання теоретичного матеріалу з Л7, підготовка до здачі ПР7. Підготовка до виконання ПР8.	7	[2, с. 153-181; 5, с. 283-288 6, с. 185-210]
15-16	Біологічна дія іонізуючої радіації. Дія іонізуючого опромінення на клітини, тканини, органи та організм людини	ПР8. Прогнозування ризиків радіаційного впливу на людину.	Опрацювання теоретичного матеріалу з Л8, виконання ПР8. Опрацювання теоретичного матеріалу з Л8, підготовка до здачі ПР8. Підготовка до виконання ПР9.	7	[2, с. 219-257]
17-18	Біологічна дія іонізуючої радіації. Дія іонізуючого опромінення на тварин та рослини.	ПР9. Прогнозування міграції радіонуклідів у рослин та тварин	Опрацювання теоретичного матеріалу з Л9, виконання ПР9. Підготовка до тестування за темами 5-9. Опрацювання теоретичного матеріалу з Л9, підготовка до здачі ПР9. Підготовка до тестування за темами 5-9.	9	[2, с. 219-257, с. 351-397; 12]

Примітка. *Лекції проводяться по дві години раз у два тижні (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять), практичні заняття проводяться щотижня по дві години

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін здачі практичної роботи вважається своєчасним, якщо студент здав її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями

(ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватися як для роботи в системі Модульного середовища, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання практичних робіт.

Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту практичну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати практичну роботу згідно із його варіантом.

Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Поточний контроль здійснюється як під час аудиторних занять, так і під час проведення контрольних заходів. Зокрема, при оцінюванні знань студентів використовуються такі методи контролю: письмове опитування (тестування); виконання практичних завдань.

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед виконанням практичної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми практичної роботи; якість оформлення практичної роботи; своєчасна здача практичної роботи.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота									Контрольні заходи		Семестровий контроль, залік	
Практичні роботи №:									Тестовий контроль			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	T1-4	T5-9	За рейтингом	
ВК*:									0,6		0,4	0

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з п'ятнадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 15.

Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою. Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	6-8	9-11	12-14	15
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 20 хвилин. Студент може пройти тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Що є предметом вивчення радіоекології?
2. Які екологічні поняття використовуються в радіоекології?
3. Що вивчають загальна, теоретична і експериментальна радіоекологія?
4. Яка головна задача радіоекології?
5. Який розділ радіоекології займається питаннями захисту живих організмів від іонізуючого випромінювання?
6. Що таке радіоактивність?
7. Чому випромінювання, що супроводжують ядерні перетворення, називають іонізуючими?
8. Які хімічні елементи називають радіоактивними?
9. Що таке період напіврозпаду радіонукліда?
10. Чи можна виміряти поглинену дозу?
11. Чим відрізняється вплив гамма-випромінювання від впливу альфа-випромінювання на біологічні об'єкти?
12. Що таке еквівалентна доза опромінення? Чи можна її вимірювати?
13. Які прилади використовують для визначення доз зовнішнього опромінення людей?
14. Як формується природний радіаційний фон тій чи іншої місцевості на Землі?
15. Що таке космічне випромінювання і яка його роль у формуванні радіаційного фону на поверхні Землі?

16. Що таке первинне і вторинне космічне випромінювання?
17. У яких наукових методах дослідження використовують радіоактивні речовини?
18. На чому заснована радіоізотопна діагностика в медицині?
19. Викладіть принцип роботи атомної електростанції.
20. Як Ви думаєте, які причини аварії, що сталася на Чорнобильській АЕС у квітні 1986 року?
21. Як і чому змінювався з часом рівень забруднення повітряного і водного середовищ після Чорнобильської катастрофи?
22. Які продукти можуть бути найбільшою мірою забруднені радіонуклідами чорнобильського походження і вимагають обов'язкового контролю перед споживанням?
23. Чому хижі тварини в більшій мірі накопичують радіонукліди в порівнянні з травоядними?
24. Які заходи сприяють зниженню надходження радіонуклідів з ґрунту в рослинну продукцію?
25. Які заходи рекомендується вживати, щоб зменшити вміст радіонуклідів у продукції тваринництва?

Рекомендована література

Основна:

1. Горун М.В. Пиріг Г.І., Файфура В.В., Федірко М.М. Екологія: навчальний посібник. Тернопіль, 2019. 156 с.
2. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О. та інші. Радіоекологія: Навчальний посібник / За редакцією академіка НААН України І.М. Гудкова. Вид. 2-ге доповнене, стереотипне. Херсон.: ОЛДІ ПЛЮС, 2017. 468с.
3. Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ, 2019. 188 с.
4. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М.Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн.– Київ: НУБіПУ, 2018. 435с.
5. Радіобіологія: підручник / І.М. Гудков. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 504 с.

Допоміжна:

6. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О. Г 93 Сільськогосподарська радіоекологія: Підручник / За редакцією академіка НААН України І.М. Гудкова. К.: Видавництво Ліра-К, 2017. 268 с
7. Методи виявлення радіоактивного забруднення, обладнання контрольних лабораторій, методики аналізу. Доступ до ресурсу: https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/2020/1_1_03.pdf
8. GreenTestECO6. Доступ до ресурсу: <https://spectrolab.com.ua/ua/p2046833339-bytovo-j-tester-greentest.html>
9. Радіоекологія: методичні вказівки до виконання практичних робіт. Укладач: М.В. Сарапіна. НУЦЗУ, 2017. 55 с.
10. SaveEcoBot: карта радіаційного забруднення. Доступ до ресурсу: <https://www.saveecobot.com/radiation-maps>
11. Карти забруднень природного середовища радіоактивними елементами. Доступ до ресурсу: <https://geomap.land.kiev.ua/ecology-5.html>
12. Лапига І. В. Радіоекологія: лабораторний практикум / І. В. Лапига. К: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. 53 с

Інформаційні ресурси:

- 1 Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=5208>
- 2 Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php