

**Силабус
вибіркового компоненту**

Радіоекологія та основи екологічної токсикології

Назва дисципліни:	Радіоекологія та основи екологічної токсикології
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1336
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра хімії та хімічної технології
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Хоботова Еліна Борисівна, д.х.н., професор
Контактний телефон:	095880419
E-mail:	elinahobotova@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є підготовка фахівців в галузі екології, можливість використання набутих знань у майбутній професійній діяльності.

Предмет: педагогічно адаптована система понять про закони, що визначають дію іонізуючих випромінювань і токсичність хімічних сполук та використання їх в різних процесах захисту людини і навколишнього середовища в екології.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- обґрунтування і представлення єдиних теоретико-методологічних основ теорії радіоактивності та іонізуючих випромінювань;
- вивчення сучасних концепцій і принципів екологічного нормування дії іонізуючого випромінювання;
- формування знань про основні форми дії токсичних речовин на організм людини, критерії токсичності промислових отрут, закономірності токсичних ефектів при дії декількох шкідливих речовин, особливості вступу, транспорту, розподілу та виділення промислових отрут з організму, сучасні концепції гігієнічної регламентації та стандартизації;
- формування навичок самостійного визначення ступеня радіоактивної забрудненості навколишнього середовища, величини доз опромінювання організмів і необхідних методів захисту від іонізуючих випромінювань;
- формування практичних навичок використання основних параметрів токсичності та небезпеки шкідливих речовин, закономірностей зв'язку складу, будови та властивостей хімічних речовин з показниками токсичної дії, оцінювання ГДК шкідливих речовин у повітрі робітничої зони.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: Хімія з основами біогеохімії; Охорона праці; Біологія; Урбоекологія та екологічна безпека.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;
Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів і принципів природничих наук;

Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;

Здатність до участі в реалізації природоохоронних заходів або екологічних проектів.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Демонструвати знання, розуміння, навички з математики, фізики, природничих наук, інформаційних технологій, моделювання екологічних процесів на рівні, необхідному для досягнення результатів, передбачених освітньою програмою;

Розуміти і пояснювати основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля, рекреації та природокористування;

Використовувати основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу та прийняття рішень в сфері екології, рекреації, охорони довкілля, оптимального природокористування та сталого розвитку;

Прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

Тематичний план

№	Назва тем (ЛК, ЛР, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК: Види радіоактивності. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції.	2	1
	ЛР: Радіаційно-хімічна оцінка різних середовищ і матеріалів. Експериментальне визначення та розрахунок доз зовнішнього опромінювання людини при різних геометріях опромінювання.	2	1
	ПЗ: Основні представники природної радіоактивності. Радіоактивні сімейства. Ядерні реакції.	2	-
	СР: Термоядерні реакції. Здійснення термоядерного синтезу на сучасному етапі.	4	7
2	ЛК: Іонізуючі випромінювання та їх кількісні характеристики	2	1
	ПЗ: Розрахунок кількісних критеріїв дії іонізуючого випромінювання.	2	-
	СР: Складові зовнішнього випромінювання: космічне випромінювання, випромінювання ґрунтів, гірничих порід, тропосфери, водного середовища та інш.	4	7
3	ЛК: Дозиметрія та методи дозиметрії.	2	1
	ЛР: Засвоєння методик дозиметричного контролю. Дослідження зовнішнього γ -випромінювання будівельних матеріалів.	2	1
	СР: Методи дозиметрії. Камера Вільсона.	4	7

4	ЛК: Радіаційний захист.	2	-
	ПЗ: Вирішення задач за темами «Дозиметрія», «Радіаційний захист»	2	-
	СР: Радіаційний захист від гамма- та нейтронного випромінювання.	4	7
5	ЛК: Технологічно змінений радіаційний фон.	2	-
	ПЗ: Оцінка радіоактивності будівельних матеріалів.	2	-
	ЛР: Оцінка активності компонентів техногенно-зміненого радіаційного фону.	2	-
	СР: Радіоактивність, що обумовлена наявністю радону. Інші джерела технологічно зміненого фону.	3	7
6	ЛК: Безаварійний ядерний енергетичний цикл. Радіоактивні відходи (РАВ) та методи поводження з РАВ.	2	-
	СР: Джерела радіоактивності, які використовуються в медицині. Аварійні ситуації на АЕС.	3	7
7	ЛК: Ядерна та термоядерна зброя. Забруднення радіонуклідами після ядерного вибуху.	2	-
	ЛР: Визначення кількості стронцію-90 в молоці.	2	-
	СР: Кругообіг штучних радіоізотопів у зовнішньому середовищі. Дискримінанти радіонуклідів.	3	7
8	ЛК: Основи радіобіології.	2	-
	СР: Відносна біологічна ефективність іонізуючих випромінювань. Теоретичні уявлення про механізм біологічної дії радіації. Генетична дія іонізуючого випромінювання. Соматичні мутації.	4	7
9	ЛК: Міграція радіонуклідів за харчовими ланцюгами. Радіозахисні засоби і механізм їх дії.	2	-
	ПЗ: Вирішення задач на використання формул Першіна і Кьорбера для визначення ЛД ₅₀ .	2	-
	СР: Рациональне харчування як метод радіаційного захисту	3	7
10	ЛК: Класифікація токсичних речовин.	2	1
	СР: Гігієнічна класифікація аерозолів.	3	7
11	ЛК: Основні елементи токсикометрії.	2	1
	ЛР: Кількісні критерії токсичності промислових отрут.	2	-
	СР: Основні положення теорії рецепторів. Загальне та специфічне в дії промислових отрут. Основні види гострих та хронічних отруєнь на виробництві.	4	7
12	ЛК: Основи токсикокінетики.	2	-
	ЛР: Параметри токсикокінетики.	2	-
	СР: Кінетика токсичного ефекту.	3	7
13	ЛК: Зв'язок складу, будови та властивостей сполук з показниками токсичної дії.	2	1
	ЛР: Показники токсичності та ГДК органічних сполук.	2	-
	ПЗ: Зв'язок токсичності неорганічних сполук з їх будовою та фізико-хімічними властивостями.	4	-
	СР: Показники токсичності летючих сполук.	3	7
14	ЛК: Вступ, транспорт, розподіл та виділення промислових отрут із організму людини.	2	--
	СР: Метаболізм отруйних сполук.	4	7
15	ЛК: Гігієнічна регламентація та стандартизація.	2	-
	СР: Гігієнічна регламентація пилу, ХЗЗР, алергенів, канцерогенів та речовин, які викликають генетичні ефекти.	3	7

	Біологічні ГДК та експозиційні тести.		
16	ЛК: Кумуляція та комбінована дія токсичних речовин.	2	-
	ЛР: Кількісна оцінка кумулятивних властивостей токсичних речовин.	2	-
	ПЗ: Графічні методи оцінки комбінованої дії отрут. ГДД та ГДК шкідливих речовин при їх сукупній присутності у зовнішньому середовищі.	2	-
	СР: Імовірні механізми звикнення. Токсичні ефекти при дії паро-газоаерозольних сумішей. Токсичні ефекти при сукупній дії хімічних та фізичних факторів виробничого середовища.	4	7
Разом	ЛК	32	6
	ЛР	16	2
	ПЗ	16	-
	СР	56	112

Методи навчання:

- 1) словесні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: традиційні практичні заняття, лабораторні роботи.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань і контрольних робіт.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожній лабораторній роботі за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2»), оцінки заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та

рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

K_1, K_2, K_n – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100- бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;

– середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному/Всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному/Всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних/Всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у Всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.2 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

– за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

– за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою

від 60 балів до 100 балів

менше 60 балів

За національною шкалою

зараховано

незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального

75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0-34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат»

(https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf),
«Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ
(https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Хоботова Е.Б., Грайворонська І.В., Уханьова М.І. Радіоекологія: навч. посібник. Х.:, 2013. – 188 с.
2. Хоботова Е. Б. Основи екологічної токсикології: навчальний посібник / Е. Б. Хоботова, М. І. Уханьова, О. М. Крайнюков. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 280 с.
3. Клименко М. О., Клименко О. М., Клименко Л. В. Радіоекологія: підручник. – Рівне : НУВГП, 2020. – 304 с.
4. Радіоекологія: підручник / Ю. Г. Масікевич та ін. – Чернівці : Місто, 2018. – 449 с.
5. Сільськогосподарська радіоекологія: підручник / За редакцією І. М. Гудкова. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 268 с.
6. Гудков І. М. Радіобіологія: підручник для. – К.: НУБіП України, 2016. – 485 с.
7. Основи екологічної токсикології: підручник / О. І. Семенова, Н. О. Бублієнко. – К.: НУХТ, 2014. – 265 с.
8. Токсикологічна хімія: підручник / І. В. Ніженковська, О. В. Вельчинська, М. М. Кучер. – К.: Медицина, 2020. – 372 с.
9. Екологічна токсикологія: навчально-методичний посібник / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 116 с.

Додаткові джерела:

1. Кур-ресурс дисципліни «Радіоекологія та основи екологічної токсикології»
<https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1336>
2. Е.Б. Хоботова. Методичні вказівки з дисципліни «Радіоекологія» для виконання індивідуального завдання. <http://portal.khadi.kharkov.ua/> кафедра ТДБМ і хімії
3. Е.Б. Хоботова, М.І. Уханьова, І.В. Грайворонська. Методичні вказівки з дисципліни «Радіоекологія» для самостійної роботи студентів.
<http://portal.khadi.kharkov.ua/> кафедра ТДБМ і хімії
4. Е. Б. Хоботова, М. І. Уханьова, О. М. Крайнюков. Навчально-методичний посібник. Основи екологічної токсикології. <http://portal.khadi.kharkov.ua/> кафедра ТДБМ і хімії

Розробник силабусу навчальної дисципліни



Е.Б. Хоботова

Завідувач кафедри



Т.О. Ненастіна