

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник ректора з науково-
педагогічної роботи

проф. _____ І.П. Гладкий
(підпис) (прізвище, ініціали.)

" _ " _____ 2008 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З ДИСЦИПЛІНИ „РАДІОЕКОЛОГІЯ”

(ЗА ВИМОГАМИ КРЕДИТНО – МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ)

ХАРКІВ 2008

Робоча навчальна програма за кредитно – модульною системою навчання складена проф. Хоботовою Еліною Борисівною

Рецензент доц., к. х. н. Даценко В.В.

Для спеціальності «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Робоча навчальна програма затверджена на засіданні кафедри хімії

"31"серпня 2008 р. протокол №1

Зав. кафедрою _____ Е.Б. Хоботова

Ухвалено радою (методичною комісією) дорожньо-будівельного факультету

протокол № _____

(яким.)

" ____ " _____ 2008 р.

Голова _____ проф. Псюрник В.О.

" Узгоджено "

Зав. вип. каф.

доц. _____ Внукова Н.В.

" ____ " _____ 2008 р.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(системний змістовий модуль)

1. Опис навчальної дисципліни

„Радіоекологія”

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
<p>Загальний обсяг – 3,5 кредитів;</p> <p>Усього блоків змістових модулів – 4;</p> <p>Усього змістових модулів – 28;</p> <p>Усього годин – 126</p> <p>Один блок змістових модулів – 22-41 год.;</p> <p>Один змістовий модуль – 2,5 – 9 годин;</p> <p>Всього ауд. годин на тиждень – 3 (1 лек.; 1 практ., 1 лабор.) сам. роб. – 4.</p>	<p>Спеціальність «Екологія та охорона навколишнього середовища»</p> <p>Освітньо – кваліфікаційний рівень – 6.070801 бакалавр</p> <p>Кількість навчальних груп в потоці – 2</p> <p>Лектор, який відповідає – проф. Хоботова Еліна Борисівна</p>	<p>Навчальний курс – вибірковий;</p> <p>Рік підготовки – 3;</p> <p>Семестр навчальний – 6;</p> <p>Кількість лекційних, годин – 18;</p> <p>Практичні заняття, годин – 18;</p> <p>Лабораторні роботи, годин – 18;</p> <p>Самостійна робота, годин – 72;</p> <p>Поточний контроль: - усне та письмове тестування.</p> <p>Підсумковий контроль – інтегрований іспит</p>

2. Організаційно-методичні особливості

Навчальна дисципліна "Радіоекологія" відноситься до циклу вибіркових дисциплін підготовки фахівців для галузі знань 0401 «Природничі науки» за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» з професійною спрямованістю за спеціальністю «Екологія та охорона навколишнього середовища».

Предметом навчальної дисципліни є методично-адаптована система понять про закономірності іонізуючої дії, міграції радіоактивних речовин в біосфері, біологічної дії іонізуючого випромінювання на живі організми.

Метою вивчення дисципліни є підготовка бакалавра екології, який отримує знання, які необхідні для виконання професійних завдань в галузі радіоекології.

Основні задачі дисципліни – формування у студентів знань, вмінь та уявлень про дію іонізуючої радіації від природних та створених людиною джерел, методи радіаційного захисту, променеві навантаження, що формуються середовищем і впливають на функції біонтів, про біологічну дію іонізуючої радіації на живі організми, закономірності внутрішнього та зовнішнього опромінювання людського організму, ступінь поразки організму залежно від дози опромінювання і токсичності речовин.

У результаті вивчення дисципліни студенти зобов'язані:

- **знати** типи іонізуючих випромінювань, джерела радіоактивності; одиниці радіоактивності і доз радіації; особливості позитивних і негативних сторін ядерної енергетики; методи захисту від радіації і методи вимірювання рівня радіоактивної забрудненості; основні форми дії іонізуючого випромінювання на живі структури різного ступеню організації; особливості протікання радіаційних синдромів і променевої хвороби людини; основні ефекти опромінювання і його віддалені наслідки; методи прискорення виведення радіонуклідів із організму; сучасні концепції і принципи екологічного нормування дії іонізуючого випромінювання.

- **вміти** визначати ступінь радіоактивної забрудненості навколишнього середовища і величину дози опромінювання організмів, визначати ступінь біологічної небезпеки радіоактивного забруднення та їх основні джерела, користуватися медико-екологічними картами; рекомендувати методи захисту від радіоактивного забруднення; інтерпретувати криві „Доза-ефект”; оцінювати відносну біологічну ефективність випромінювання, її зв'язок з ЛЕП, фактор зменшення дози при дії радіозахисних засобів; визначити кількісні характеристики процесу виведення різних радіонуклідів; використовувати критерії гігієнічного нормування іонізуючих випромінювань.

Мати уявлення про види іонізуючих випромінювань, дозові навантаження, принципи радіаційного захисту; методи поводження з радіоактивними відходами; основні закономірності біологічної дії іонізуючої радіації, види радіаційних синдромів, променевої хвороби людини та віддалених наслідків опромінювання; токсичність радіоактивних речовин.

Для підготовки фахівців за навчальною дисципліною "Радіоекологія" за кредитно-модульною технологією навчання передбачений цикл лекцій в їх поєднанні з самостійною роботою студентів. Формування рівня вмінь майбутнього фахівця здійснюються шляхом проведення лабораторних робіт і практичних занять з підпорою на раніше отримані знання по важливим темам дисципліни. Рівень уявлень студентів здобувається шляхом їх самостійної роботи з забезпеченням її консультаціями викладача. Завдання на самостійну роботу доводиться до студентів на лекціях, лабораторних роботах та практичних заняттях.

Кожний з блоків модулів має лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, а також самостійну роботу студентів. В ході практичних занять і лабораторних робіт студенти повинні навчитись використовувати літературу і довідкові видання по радіаційній гігієні і нормам радіаційної безпеки для рішення практичних задач майбутньої спеціальності. Вивчення модуля закінчується заліковим модулем, що надходить до поточного контролю.

Підсумковий звіт по дисципліні передбачено у формі інтегрованого іспиту.

3. Зміст навчальної програми

Блок змістових модулів (розділ) № 1

Основні закони і поняття радіоекології

Вступ. Предмет, мета, задачі та значення радіоекології. Історія виникнення радіоекологічних досліджень. Взаємодія радіоекології із науковими дисциплінами.

Змістовий модуль (тема) 1. Склад ядра атому. Ядерні сили, ізотопи. Сучасна модель ядра. Дефект маси.

Змістовий модуль (тема) 2. Природна радіоактивність. Відкриття радіоактивності. Радіоактивні елементи та їх розпад. Види радіоактивного розпаду. *Радіоактивність земної кулі. *Джерела природної радіоактивності. Закон радіоактивного розпаду. Закон радіоактивної рівноваги.

Змістовий модуль (тема) 3. Штучна радіоактивність. Ядерні реакції, їх види. *Трансуранові елементи. Ланцюгові ядерні реакції. Термоядерні реакції.

Змістовий модуль (тема) 4. Іонізуючі випромінювання. Електромагнітне випромінювання. Походження випромінювань. Вплив іонізованого випромінювання: зовнішні та внутрішні опромінювання. Склад зовнішнього опромінювання.

Змістовий модуль 5. СРС.

Основні завдання по змістовим модулям № 1-4.

Примітка: * - питання програми, які не викладаються на лекціях.

ЗАПИТАННЯ ДО ЗАЛІКОВОГО МОДУЛЮ № 1

1. Надайте характеристику складу атому і ядра атому.
2. У чому полягає різниця між ізотопами, ізотонами та ізобарами?
3. Які основні характеристики ядерних сил?
4. Визначте, яке ядро більш стійке ${}^7_3\text{Li}$ ($m_{\text{я}} = 7,016$) або ${}^7_4\text{Be}$ ($m_{\text{я}} = 7,0169$)?
5. Який фізичний зміст магічних чисел нуклонів?
6. Яку радіоактивність називають природною?
7. Перелічіть основні кількісні критерії радіоактивного розпаду та їх фізичний зміст.
8. Запишіть усі види закону радіоактивного розпаду.
9. Які основні види радіоактивного розпаду існують?
10. Як можна розрахувати період напіврозпаду та середню тривалість життя ізотопу?
11. У чому полягає основна різниця між природною та штучною радіоактивністю?
12. Перелічіть основні умови протікання ланцюгової реакції ділення урану.
13. Термоядерні реакції, їх відмінні ознаки від ланцюгових реакцій ділення.
14. Які види іонізуючого випромінювання існують? Назвіть основних представників корпускулярних випромінювань.
15. Надайте характеристику кількісним критеріям взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною.
16. Зовнішнє та внутрішнє опромінювання організму.
17. Охарактеризуйте поняття радіоекологічного синергізму.
18. Чинники, які впливають на питому радіоактивність ґрунтів, вод та атмосферного повітря.
19. Вирішення задач за темою.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основна

1. Кутлахмедов Ю.О. Основи радіоекології. К.: Вища школа, 2003.- 319 с.
 1. с. 4 – 18;
 2. с. 48 – 79.
2. Перцов Л.А. Ионизирующие излучения биосферы. М.: Энергоиздат, 1973.- 243 с.
 1. с. 18-35;
 2. с. 36-55;
 3. с. 60-77.
3. Руднев А.В. Радиационная экология. Учебное пособие. МГУ, 1990.- 88 с.
 1. с. 4-51;
 4. с. 52-69.
4. Кузин А.М. Радиоэкология, М.: Атомэнергоиздат, 1973.- 178 с.
 3. с. 5-66;
 4. с. 67-81.
5. Гриценко А.В., Хоботова Э.Б. Радиоэкология. Конспект лекций. Ч. 1. Х.: ХГАДТУ, 2000.- 75 с.
 1. с. 3-12;
 2. с. 12-23;
 3. 23- 31;
 4. 31- 47.
6. Гриценко А.В., Хоботова Э.Б. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Радиоэкология». Х.: ХГАДТУ, 2001 – 59 с.
 1. с. 3-9;
 2. с. 9-15;
 3. с. 15-17;
 4. с. 17-25.

Додаткова

1. Эйзенбад М. Радиоактивность внешней среды. М.: Атомиздат, 1982.- 332 с.
 1. с. 14 - 26;
 5. с. 27 – 43.
2. Коваленко Г.Д., Рудя К.Г. Радиоэкология Украины. К, 2001.- 242 с.
 1. с. 12 – 18;
 3. с. 19 – 24;
 5. с. 34 – 67.

Блок змістових модулів (розділ) № 2

Основи дозиметрії та радіаційного захисту. Джерела радіації, які створені людиною.

Змістовий модуль (тема) 6. Дозиметрія. Одиниці вимірювання радіоактивності. Види доз випромінювань та одиниці їх вимірювань. Калориметричні, іонізаційні, радіолюмінісцентні та хімічні методи. *Камера Вільсона.

Змістовий модуль (тема) 7. Радіаційний захист. Основні принципи захисту від зовнішнього опромінювання, захист від нейтронного γ -випромінювання. Захист екраном, відстанню, часом.

Змістовий модуль (тема) 8. Технологічно змінений радіаційний фон. Радіоактивність будівельних матеріалів, гірських порід, фосфорних добрив. Одиниці вимірювання концентрації радону.

Змістовий модуль (тема) 9. Джерела радіації, які створені людиною. Джерела, що використовуються в медицині. **Ядерна та термоядерна зброя.** Забруднення радіонуклідами

після ядерного вибуху повітря, води, верхнього шару ґрунту, продуктів харчування. Визначення кількості стронцію-90 в молоці. *Ядерні вибухи в мирні часи.

Змістовий модуль (тема) 10. Ядерний енергетичний цикл: радіоактивне забруднення на всіх його етапах в режимі безаварійної роботи. Ядерні процеси та накопичення радіоактивних продуктів у ТВЕЛх. Небезпечність експлуатації реакторів. Аварійні ситуації на АЕС. *Майбутнє ядерної енергетики в світі подій на ЧАЕС. *Наслідки Чорнобилю.

Методи поводження з радіоактивними відходами (РАВ). Розрахунок санітарно-захисної зони у випадку викидів газоподібних радіоактивних речовин.

Змістовий модуль (тема) 11. *Кругообіг штучних радіоізопопів у зовнішньому середовищі. Поведінка радіоактивних газів і аерозолів в атмосфері. Поширення радіонуклідів у водному середовищі. Поведінка радіоактивних речовин в ґрунті.

Змістовий модуль (тема) 12. *Медико-екологічне картографування. Проблеми картографування наслідків екологічних катастроф. Картографічний аспект Чорнобильської аварії.

Змістовий модуль 13. СРС.

Основні завдання за змістовними модулями № 6-12.

Примітка: *- питання програми, які не викладаються на лекціях.

ЗАПИТАННЯ ДО ЗАЛІКОВОГО МОДУЛЮ № 2

1. Назвіть одиниці вимірювання радіоактивності.
2. Перелічіть основні дози випромінювання. Які з них характеризують взаємодію з організмом людини?
3. Які методи дозиметрії відносяться до прямих, а які - до непрямих?
4. У чому полягає графічний метод визначення ефективної дози опромінювання людини?
5. Перелічіть принципи радіаційного захисту.
6. У чому полягає захист від нейтронного та гама-випромінювання?
7. Визначте максимальну допустиму активність джерела гама-випромінювання, з якою можна робити без захисту на протязі 24 годин за тиждень на відстані 3 м.
8. Які радіонукліди визначають радіаційний фон у приміщеннях?
9. Від яких факторів залежить питома активність будівельних матеріалів? Скільки класів радіаційної небезпеки будівельних матеріалів існує?
10. Надайте характеристику основним джерелам радону у приміщенні.
11. Як забруднюються тропосфера і стратосфера після ядерного вибуху?
12. Назвіть основні штучні радіонукліди, які забруднюють харчові продукти.
13. Які основні типи ядерних реакторів існують?
14. Охарактеризуйте методи поводження з радіоактивними відходами в залежності від їх агрегатного стану та рівня радіоактивності.
15. Надайте характеристику основним видам аварій на АЕС. Охарактеризуйте радіонуклідний склад викидів при аваріях.
16. У чому полягають задачі картографування наслідків технологічних аварій та екологічних катастроф?
17. Вирішення задач за темами.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основна

1. Константинов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека. Суми, 2003.- 189 с.
6. с. 13 – 18;
7. с. 134 – 189.
2. Максимов М.Т., Оджагов Г.О. Радиоактивные загрязнения и их измерение. М.: Энергоиздат, 1986. - 224 с.

6. с. 56-95;
7. с. 96-105.
3. Ильенко А.И., Криволицкий Д.А. Радиоэкология. М.: Знание, 1971.- 321 с.
8. с. 100-151;
9. с. 152-199;
10. с. 220-289.
4. Крысюк Э. М. Радиационный фон помещений. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 120 с.
8. с. 121-166;
9. с. 167-200.
5. Гриценко А.В., Хоботова Э.Б. Радиоэкология. Конспект лекций. Ч. 1. Х.: ХГАДТУ, 2000.- 75 с.
6. с. 46-58;
8. с. 58- 72.
6. Гриценко А.В., Хоботова Э.Б. Радиоэкология. Конспект лекций. Ч. 2. Х.: ХГАДТУ, 2000.- 63 с.
7. с. 4-8;
9. с. 8-24;
10. с. 24- 40;
11. с. 55- 62;
12. с. 40-55.
7. Гриценко А.В., Хоботова Э.Б. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Радиоэкология». Х.: ХГАДТУ, 2001 – 59 с.
6. с. 26-34;
7. с. 34-41;
8. с. 41-44.

Додаткова

1. Перцов Л.А. Ионизирующие излучения биосферы. М.: Энергоиздат, 1973.- 243 с.
7. с. 896 - 109;
8. с. 110 – 158.
2. Кутлахмедов Ю.О. Основы радіоекології. К.: Вища школа, 2003.- 319 с.
9. с. 127 – 172;
10. с. 173 – 210;
13. с. 289-317.
3. Шутенко Л.М. Міський житловий фонд: життєвий цикл і радіаційна безпека. – К.: Техніка, 2002. – 251 с.
7. с. 50 – 71;
8. с. 72 – 90;
13. с. 199-229.
4. Коваленко Г.Д., Рудя К.Г. Радиоэкология Украины. К, 2001.- 242 с.
8. с. 80 – 108;
9. с. 119 – 174;
10. с. 175 – 207;
13. с. 208-240.

Блок змістових модулів (розділ) № 3

Вплив радіації на живі структури різного рівня організації.

Змістовий модуль (тема) 14. Загальні закономірності біологічної дії іонізуючого випромінювання. Радіочутливість. Фізичні і радіаційно-хімічні процеси. Процеси реалізації, захисту і репарації схованих пошкоджень.

Змістовий модуль (тема) 15. Реакції клітин на дію іонізуючого випромінювання. Затримка клітинного ділення. Форми клітинної загибелі. Інтерпретація кривих „Доза-ефект”. Природа променевої поразки. Радіочутливість клітини на різних стадіях циклу.

Змістовий модуль (тема) 16. Відносна біологічна ефективність іонізуючого випромінювання /ВБЕ /. Оцінка ВБЕ. Зв'язок ВБЕ з ЛЕП. Залежність ВБЕ від умов опромінювання і других факторів. *Межа використання концепції ВБЕ.

Змістовий модуль (тема) 17. *Теоретичні уявлення про механізм біологічної дії іонізуючого випромінювання. Принцип влучення і мішені. Стохастична гіпотеза. Імовірна модель радіаційної поразки. Гіпотеза первісних радіотоксинів і ланцюгових реакцій. Структурно-метаболична гіпотеза.

Змістовий модуль (тема) 18. Радіаційні синдроми. Види радіаційних синдромів. Поразка кісного мозку. Зміна ЦНС. *Променеві реакції окремих органів і тканин. Відносність поняття тканинної радіочутливості. Радіочутливість організму.

Змістовий модуль (тема) 19. Променева хвороба людини. Гостра променева поразка при нерівномірному опромінюванні. Гостра променева хвороба. Дія іонізуючих випромінювань на кров. Хронічна променева хвороба.

Змістовий модуль (тема) 20. Ефекти опромінювання. Генетична дія іонізуючого випромінювання. Соматичні мутації. Віддаленні наслідки опромінювання. *Механізм віддалених наслідків опромінювання.

Змістовий модуль (тема) 21. *Вплив малих доз радіації на живі організми. Причина виникнення проблеми малих доз радіації в сучасному стані. Залежність життєвих процесів від дози опромінювання. Молекулярні механізми дії малих доз радіації.

Змістовий модуль 22. СРС.

Основні завдання за змістовними модулями № 14-21.

Примітка: *- питання програми, які не викладаються на лекціях.

ЗАПИТАННЯ ДО ЗАЛІКОВОГО МОДУЛЮ № 3

1. Поясніть принцип радіобіологічного синергізму.
2. Які кількісні критерії радіочутливості клітин та організму Вам відомі?
3. У чому полягає затримка клітинного ділення? Як вона залежить від стадії клітинного циклу?
4. Як змінюється форма кривих «Доза-ефект» від щільності іонізації випромінюванням?
5. Що таке ВБЕ та як її оцінити?
6. Як пов'язані ВБЕ та ЛПЕ?
7. На кривій «Середня тривалість життя – доза» для організму людини вкажіть види радіаційних синдромів.
8. Надайте характеристику відносної радіочутливості клітин крові.
9. В чому полягає різниця між гострою та хронічною променевою хворобою людини?
10. Які методи лікування променевої хвороби людини існують?
11. Перелічіть віддалені наслідки опромінювання людини.
12. Вирішення задач за темами.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основна

1. Гродзинський Д.М. Радіобіологія: Підручник.- К.: Либідь, 2000.- 448 с.
14. с. 15-29;
15. с. 30-54;
16. с. 55-68;
17. с. 129-156;
18. с. 74-88;
19. с. 89-102;

20. с. 103-128;
21. с. 289-314.
2. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. М: Высш. школа, 1997.- 424 с.
14. с. 21-39;
15. с. 88-114;
17. с. 129-144;
19. с. 189-214;
20. с. 215-228.
3. Кузин А.М., Каушанский Д.А. Прикладная радиобиология., М: Энергоиздат, 1981.- 240 с.
16. с. 114-145;
17. с. 146-158;
21. с. 178-225.
4. Гриценко А.В., Хоботова Э.Б., Ёщенко О.Ф. Радиобиология. Х.:ХНАДУ, 2001.- 175 с.
14. с. 6-15;
15. с. 16-26;
16. с. 27-29;
17. с. 30-35;
18. с. 36-47;
19. с. 48-56;
20. с. 57-75;
21. с. 76-81.

Додаткова

1. Файтельберг-Бланк В.Р. Радиобиология. Одеса, 1974.- 324 с.
14. с. 19-34;
15. с. 115-189.
2. Хоботова Э.Б. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Радиобиология». Х.: ХНАДУ, 2006.- 75 с.
16. с. 30-31;
18. с. 23-30.
3. Передерий В.Г., Ткач С.М. Источники и биологические эффекты ионизирующего излучения. К.: Здоровья, 1988.- 75 с.
14. с. 39-58.

Блок змістових модулів (розділ) № 4

Поведінка радіонуклідів в організмі людини та методи зменшення біологічного ефекту.

Змістовий модуль (тема) 23. Токсикологія радіоактивних речовин. Задачі токсикології радіоактивних речовин. Шляхи попадання радіоактивних речовин до організму людини. Кінетика обміну та розподілу радіонуклідів. Виведення радіонуклідів із організму. *Залежність мікрогеометрії розподілу поглинаючої енергії від характеру розподілу радіонуклідів. *Методи прискорення виведення радіонуклідів із організму, методи оцінки вмісту радіоактивних речовин в організмі.

Змістовий модуль (тема) 24. *Коротка характеристика груп радіоактивних ізотопів. Радіоізотопи I-VIII груп.

Змістовий модуль (тема) 25. Дозова межа опромінювання. Дозова межа зовнішнього опромінювання. Допустимий рівень внутрішнього опромінювання. **Допустимі і контрольні рівні як основа радіаційної безпеки.** Визначення ДК і потужності дози РБГ. Поглинаюча тканинна доза. Норми радіаційної безпеки України.

Змістовий модуль (тема) 26. *Радіоактивність біонтів. Природна радіоактивність рослин. Природна радіоактивність гідрофауни. Природна радіоактивність тварин суші. Природна радіоактивність тіла людини.

Міграція штучних радіоізотопів по біологічному ланцюгу. *Особливості поглинання радіонуклідів водяними організмами. *Поглинання радіонуклідів водяними організмами. *Поглинання і накопичування радіонуклідів наземними рослинами і тваринами суші. *Метаболізм радіоізотопів стронцію і цезію в тілі людини. Кількісні критерії міграції радіонуклідів за харчовими ланцюгами. Прогнозування імовірного рівня забруднення продуктів харчування.

Змістовий модуль (тема) 27. Методи захисту від радіації. Роль кисню при опромінюванні. Механізм кисневого ефекту. Використання кисневого ефекту. Радіозахисні засоби і механізм їх дії. *Рациональне харчування і сорбційна терапія як протирадіаційні методи. Синергізм при дії іонізуючого випромінювання та інших факторів.

Заключення. Сучасний етап у розвитку радіоекології. Перспективи радіоекологічних та радіобіологічних досліджень.

Змістовий модуль 28. СРС.

Основні завдання за змістовними модулями № 23-27.

Примітка: *- питання програми, які не викладаються на лекціях.

ЗАПИТАННЯ ДО ЗАЛІКОВОГО МОДУЛЮ № 4

1. Надайте характеристику шляхам попадання радіонуклідів в організм людини. Який шлях є найбільш небезпечним?
2. Які методи прискорення виведення радіонуклідів із організму людини існують?
3. Охарактеризуйте кількісні критерії зовнішнього та внутрішнього опромінювання людини.
4. Які основні положення Норм радіаційної безпеки України?
5. Перелічіть основні показники міграції штучних радіонуклідів за харчовими ланцюгами.
6. Який фізичний зміст коефіцієнту дискримінації?
7. Як розрахувати рівень радіаційного забруднення сільськогосподарської продукції за допомогою комплексного показника?
8. У чому полягає графічний метод оцінки рівня радіаційного забруднення рослинності, молока та критичних органів людини?
9. Які види комбінованої дії радіації та інших факторів Ви знаєте?
10. Надайте характеристику різним видам радіопротекторів та їх ефективності.
11. Які способи використання кисневого ефекту існують?
12. Вирішення задач за темами.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основна

1. Гродзинський Д.М. Радиобіологія: Підручник.- К.: Либідь, 2000.- 448 с.
23. с. 340-378;
25. с. 401-435.
2. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. М: Высш. школа, 1997.- 424 с.
24. с. 231- 256;
26. с. 304-329;
27. с. 341-400.
3. Гриценко А.В., Хоботова Э.Б., Ёщенко О.Ф. Радиобиология. Х.:ХНАДУ, 2001.- 175 с.
23. с. 98-111;
24. с. 111-117;
25. с. 117-124;
26. с.141-161;
27. с.82-90.
4. Хоботова Э.Б. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Радиобиология». Х.: ХНАДУ, 2006.- 75 с.

23. с. 59-61;
 25. с. 39-59;
 26. с. 4-22.

Додаткова

1. Передерий В.Г., Ткач С.М. Источники и биологические эффекты ионизирующего излучения. К.: Здоровья, 1988.- 75 с.
 23 с. 19-31;
 27. с. 58-69.
2. Голутвина М.М., Садикова Н.М. Контроль за содержанием радиоактивных веществ в организме человека. М: Атомиздат, 1979.- 202 с.
 23. с. 19-123;
 24. с. 124-156;
 28. с. 180-200.
3. Расселл Р. Радиоактивность и пища человека. М: Атомиздат, 1971.- 375 с.
 26. с. 290-356;
 27. с. 118-178;
 28. с. 179-255.
4. Радиобиологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС/ Я.И. Серкиз, В.Г. Пинчук, Л.Б. Пинчук и др.- К.: Наук. думка, 1992.- 172 с.
 28. с. 5-167.
5. Шутенко Л.М. Міський житловий фонд: життєвий цикл і радіаційна безпека. – К.: Техніка, 2002. – 251 с.
 28. с. 23-248.

4. Розподіл змісту занять за модулями

Назва модулів	Загалом на змістовій модуль (годин/кредитів)	Лекцій	Практ. занять	Лабор. робіт	СРС
Змістовий модуль 1. Склад ядра атому	3/0,083	1	1	-	1
Змістовий модуль 2. Природна радіоактивність	8/0,22	1	1	4	2
Змістовий модуль 3. Штучна радіоактивність	4/0,111	1	1	-	2
Змістовий модуль 4. Іонізуючі випромінювання	3/0,083	1	1	-	1
Змістовий модуль 5. СРС	4/0,111	-	-	-	4
Змістовий модуль 6. Дозиметрія	9/0,25	1	1	4	3
Змістовий модуль 7. Радіаційний захист	4/0,111	1	1	-	2
Змістовий модуль 8. Технологічно змінений радіаційний фон	8/0,22	1	1	4	2
Змістовий модуль 9. Джерела радіації, які створені людиною. Ядерна та термоядерна зброя	4/0,111	1	1	-	2
Змістовий модуль 10. Ядерний енергетичний цикл. Методи поводження з радіоактивними відходами	5/0,14	1	1	-	3

Змістовий модуль 11. Кругообіг штучних радіоізотопів у зовнішньому середовищі	3,5/0,098	-	0,5	-	3
Змістовий модуль 12. Медико-екологічне картографування	3,5/0,098	-	0,5	-	3
Змістовий модуль 13. СРС	4/0,111	-	-	-	4
Змістовий модуль 14. Загальні закономірності біологічної дії іонізуючого випромінювання	2,5/0,069	1	0,5	-	1
Змістовий модуль 15. Реакції клітин на дію іонізуючого випромінювання	3,5/0,098	1	0,5	-	2
Змістовий модуль 16. Відносна біологічна ефективність іонізуючого випромінювання	3/0,083	0,5	0,5	-	2
Змістовий модуль 17. Теоретичні уявлення про механізм біологічної дії іонізуючого випромінювання	3,5/0,098	-	0,5	-	3
Змістовий модуль 18. Радіаційні синдроми	3,5/0,098	1	0,5	-	2
Змістовий модуль 19. Променева хвороба людини	2,5/0,069	1	0,5	-	1
Змістовий модуль 20. Ефекти опромінювання	3,5/0,098	1	0,5	-	2
Змістовий модуль 21. Вплив малих доз радіації на живі організми	3,5/0,098	-	0,5	-	3
Змістовий модуль 22. СРС	4/0,111	-	-	-	4
Змістовий модуль 23. Токсикологія радіоактивних речовин	3,5/0,098	1	0,5	-	2
Змістовий модуль 24. Коротка характеристика груп радіоактивних ізотопів	4,5/0,125	-	0,5	-	4
Змістовий модуль 25. Дозова межа опромінювання. Допустимі і контрольні рівні як основа радіаційної безпеки	5,5/0,153	1,5	1	-	3
Змістовий модуль 26. Радіоактивність біонтів. Міграція штучних радіоізотопів по біологічному ланцюгу	9/0,25	-	1	4	4
Змістовий модуль 27. Методи захисту від радіації	7/0,194	1	1	2	3
Змістовий модуль 28. СРС	4/0,111	-	-	-	4
Загалом	126/3,5	18	18	18	72

5. Тематика практичних занять

№	Назва тем	Усього годин навчальних занять
1	Стійкість ядер. Дефект маси.	1
2	Види радіоактивного розпаду. Закони радіоактивного розпаду і радіоактивної рівноваги.	1
3	Види ядерних реакцій.	1
4	Оцінка кількісних критеріїв взаємодії іонізуючих випромінювань з речовиною.	1
5	Види доз, їх розрахунок та одиниці вимірювання.	1
6	Принципи радіаційного захисту. Розрахунок товщини захисту з різних матеріалів.	1
7	Радіоактивність будівельних матеріалів. Розрахунок дози γ -випромінювання у приміщенні.	1
8	Прогнозування рівня забруднення радіонуклідами складових навколишнього середовища після ядерного вибуху.	1
9	Етапи ядерного енергетичного циклу. Методи поводження з РАВ.	1
10	Поведінка радіоактивних газів і аерозолів в атмосфері, у водному середовищі та в ґрунті. Проблеми картографування наслідків екологічних катастроф.	1
11	Загально-біологічні особливості дії радіації. Інтерпретація кривих „Доза-ефект”.	1
12	Оцінка відносної біологічної ефективності іонізуючого випромінювання. Теоретичні моделі в радіобіології.	1
13	Особливості впливу радіації на організм людини.	2
14	Токсикологічні властивості радіонуклідів різних груп.	1
15	Допустимі і контрольні рівні як основа радіаційної безпеки. Визначення ДК і потужності дози РБГ. Поглинаюча тканинна доза.	1
16	Прогнозування імовірного рівня забруднення продуктів харчування та органів тварин і людини. Методи захисту від радіації.	2
17	Усього	18

6. Тематика лабораторних робіт

№	Назва тем	Усього годин навчальних занять
1	Засвоєння методик визначення питомих активностей радіоіотопів.	2
2	Радіаційно-хімічна оцінка різних середовищ і матеріалів (вод, ґрунтів, продуктів харчування, добрив, будівельних матеріалів та ін.).	2
3	Дослідження зовнішнього γ -випромінювання будівельних матеріалів.	4
4	Засвоєння методик дозиметричного контролю.	2
5	Експериментальне визначення та розрахунок доз зовнішнього опромінювання людини при різних геометрія опромінювання.	2
6	Дослідження активності компонентів техногенно-зміненого радіаційного фону (зол, шлаків, шламів, фосфатів).	2
7	Визначення кратності накопичення, коефіцієнта концентрування, допустимого вмісту радіоіотопів в різних складових навколишнього середовища.	2
8	Дослідження процесів дискримінації радіонуклідів ^{90}Sr і ^{137}Cs кальцієм і калієм.	2
9	Усього	18

7. Структура залікових модулів

№	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг навчального матеріалу (кредитів)	Форма контролю
1	Перший заліковий модуль по змістовим модулям 1-4	22	0,608	Поточне тестування
2	Другий заліковий модуль по змістовим модулям 6-12	41	1,139	Поточне тестування
3	Третій заліковий модуль по змістовим модулям 14-21	29,5	0,822	Поточне тестування
4	Четвертий заліковий модуль по змістовим модулям 23-27	33,5	0,931	Поточне тестування
Всього		126	3,5	

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання (відсутнє)

9. Види, форми та методи навчання:
лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, поточне тестування, самостійна робота

10. Методичне забезпечення

1. Конспекти лекцій.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів.
3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни.
4. Матеріали кафедри на освітньому порталі університету.
5. Тестові завдання.
6. Дидактичні матеріали.
7. Перелік літератури.

11. Система оцінки знань студентів і шкала оцінок

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу
A	Відмінно	90-100
BC	Добре	75-89
DE	Задовільно	60-74
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	1-34

12. Узгодження

Кафедра	Навчальна дисципліна	Зауваження	Підпис
Хімії	Екологія людини		
Екології	Водопостачання і водовідведення		
Екології	Нормування антропогенного навантаження на природне середовище		
Екології	Природоохоронне інспектування		