

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти і науки
України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-3.03

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Радіаційний моніторинг

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр»

напряму (спеціальності): 101 Екологія

(Шифр за ОПІ ППП 4.12)

Житомир

2019 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Житомирським державним технологічним
університетом

Розробник: д-р біол. наук., проф. Вінічук М.М.

Схвалено методичною комісією гірничо-екологічного факультету

“ _____ ” _____ 20__ року, протокол №__

Голова _____ (Котенко В.В)

(підпис)

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Радіаційний моніторинг» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки спеціалістів спеціальності 101 Екологія.

Предметом радіаційного моніторингу є процес дослідження стану системи, а саме вимірювання випромінювання або концентрації нукліда з метою оцінки (або контролю) впливу зовнішнього опромінювання, або радіоактивної речовини а також методи та засоби вимірювання.

Міждисциплінарні зв'язки. Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідне для вивчення «Радіаційного моніторингу»: «Біологія» (функції та розвиток особин, поширення на Землі, зв'язки між живими істотами і неживою природою), «Хімія» (властивостей елементів і хімічних сполук, властивості речовин, їх склад, перетворення одних речовин в інші, поширення хімічних речовин у природі), «Фізика» (загальні властивості матерії та явищ у природі, загальні закони, які керують цими явищами), «Вища математика» (кількісні та якісні співвідношення), «Екологія» (фактори довкілля, середовища існування організмів), «Моніторинг довкілля» (система спостережень і контролю за станом природних і антропогенних ландшафтів, процесами і явищами, що в них відбуваються).

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів**:

Змістовний модуль 1. Радіаційний моніторинг та особливості міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища.

Змістовний модуль 2. Основи техніки вимірювання випромінювання та гамма-спектрометрії.

Змістовний модуль 3. Особливості радіаційного моніторингу об'єктів довкілля.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. **Метою** вивчення радіаційного моніторингу є вимірювання випромінювання або концентрації нукліда з метою оцінки (або контролю) впливу зовнішнього опромінювання, або радіоактивної речовини.

1.2. **Задачі вивчення дисципліни** – це ознайомлення студентів з системою моніторингу довкілля в Україні, особливостями радіоактивного забруднення

середовища, особливостями міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища, основами техніки вимірювання іонізуючих випромінювань, особливостями радіаційного моніторингу ґрунтів, сільськогосподарської продукції, водних об'єктів, повітря, продуктів харчування та компонентів лісових екосистем. Завданням є також набуття знань необхідних для здійснення заходів щодо отримання достовірної інформації та оцінки стану довкілля.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- систему моніторингу довкілля в Україні;
- особливості радіоактивного забруднення середовища;
- особливості міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища;
- принципи роботи приладів для вимірювання іонізуючого випромінювання;
- основи гамма-спектрометрії;
- методи та вимоги, яких необхідно дотримуватись при відборі зразків навколишнього середовища для радіаційного контролю;

вміти:

- отримувати та обробляти отриману в результаті спостережень інформацію та користуватися даними, що отримуються при моніторингу довкілля;
- визначати обсяг та кількість зразків необхідних для отримання достовірної моніторингової інформації;
- користуватися приладами для вимірювання іонізуючих випромінювань;
- мати навички проведення моніторингових досліджень та вміти отримувати необхідну об'єктивну інформацію;
- користуватися спеціальною науково-технічною літературою, довідниками та іншими інформаційними джерелами.

Результати навчання, які студент повинен набути після вивчення курсу:

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 54 години / 1,5 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Радіаційний моніторинг та особливості міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища.

Тема 1. Система моніторингу довкілля в Україні.

Функціонування державної системи моніторингу довкілля. Рівні функціонування державної системи моніторингу довкілля. Моніторинг якості повітря. Моніторинг стану вод суші. Моніторинг прибережних вод. Моніторинг стану ґрунтів. Моніторинг показників біологічного різноманіття. Моніторинг радіаційного випромінювання.

Тема 2. Радіоактивне забруднення середовища та його моніторинг.

Джерела радіоактивного забруднення довкілля. Природна радіоактивність. Методи та засоби визначення радіаційного стану навколишнього середовища. Основні правила виконання дозиметричних вимірювань. Методи радіаційного контролю. Радіоекологічний моніторинг, його завдання та напрями. Складові радіоекологічного моніторингу.

Тема 3. Міграція радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища.

Загальні закономірності міграції радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища. Міграція радіоактивних речовин в атмосфері. Міграція радіоактивних речовин у ґрунті. Роль фізико-хімічних властивостей радіонуклідів у процесах їх міграції. Вплив механічного та мінералогічного складу ґрунту на міграцію радіоактивних речовин. Роль агрохімічних властивостей ґрунту у міграції радіонуклідів. Вплив погодно-кліматичних умов на міграцію радіонуклідів. Надходження радіоактивних речовин у рослини. Позакореневе надходження радіонуклідів з атмосфери у рослини. Кореневе надходження радіонуклідів з ґрунту у рослини. Специфіка надходження та нагромадження радіонуклідів у лісових насадженнях. Надходження радіоактивних речовин в організм сільськогосподарських тварин

Змістовний модуль 2. Основи техніки вимірювання випромінювання та гамма-спектрометрії.

Тема 1. Основи техніки вимірювання випромінювання.

Основні принципи роботи приладів для вимірювання випромінювання. Основні принципи детектування. Принцип дії іонізаційної камери. Пропорційний лічильник, його особливості. Напівпровідниковий детектор, його особливості. Сцинтиляційні детектори, їх особливості. Вимоги до приладів для вимірювання випромінювань.

Тема 2. Основи гамма-спектрометрії.

Завдання гамма-спектрометрії та типи детекторів. Взаємодія гамма-квантів з речовиною. Характеристики детекторів: енергетична роздільна здатність детектора. Шуми та флуктуації при гамма-спектрометрії. Поняття про геометрію вимірювання. Ефективність детекторів при різних геометріях. Поняття часової розрізненості детектора. Спектрометри, їх будова. Поняття про спектр. Точність вимірювань при гамма-спектрометрії.

Змістовний модуль 3. Особливості радіаційного моніторингу об'єктів довкілля.

Тема 1. Особливості радіаційного моніторингу ґрунтів та сільськогосподарської продукції.

Методи відбору зразків ґрунту для радіаційного контролю. Загальні вимоги для відбору зразків ґрунту. Загальні вимоги до вибору пробних майданчиків. Гамма-зйомка обстежуваної ділянки. Відбирання точкових зразків ґрунту. Відбирання зразків ґрунту в сільських населених пунктах та на природних ландшафтах. Відбирання зразків ґрунту на сільськогосподарських угіддях. Відбирання зразків при локальному аварійному радіоактивному забрудненні території. Маркування, транспортування, зберігання і утилізація зразків ґрунту. Визначення щільності забруднення території сільськогосподарських угідь радіонуклідами. Загальні вимоги до визначення щільності радіоактивного забруднення ґрунту. Розрахунок медіанного значення щільності радіоактивного забруднення ґрунту, похибки та числа зразків. Методи відбору зразків

рослинної продукції для радіаційного контролю. Методи та загальні вимоги до відбору зразків рослинної продукції для радіаційного контролю. Визначення однорідності радіоактивного забруднення рослинної продукції. Відбирання зразків рослинної продукції в місцях її складування. Відбирання зразків рослинної продукції в польових умовах на сільськогосподарських угіддях. Методи відбору продукції тваринництва для радіаційного контролю.

Тема 2. Моніторинг водних об'єктів, повітря та продуктів харчування.

Особливості водних екосистем. Моніторинг поверхневих вод. Відбір зразків води у річках. Взяття зразків води в озерах та криницях. Радіаційний контроль води артезіанських свердловин. Реєстрація, зберігання та транспортування зразків. Техніка безпеки при відборі зразків. Спостереження та контроль забруднення атмосферного повітря. Радіаційний моніторинг продуктів харчування.

Тема 3. Особливості радіаційного моніторингу лісових екосистем.

Особливості радіоактивного забруднення лісових екосистем. Фактори, які необхідно враховувати при відборі зразків. Особливості лісових ґрунтів. Відбір зразків ґрунту. Обладнання для відбору зразків ґрунту. Відбір зразків ґрунтового розчину. Відбір зразків грибів. Відбір зразків рослин підліску. Відбір зразків дерев. Відбір зразків лісового опаду.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання – іспит

5. Засоби діагностики успішності навчання: ПМР, ККР.