

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет «Автомобільні дороги»
Кафедра «Екологія і безпека життєдіяльності»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Декан факультету
„Автомобільні дороги”
_____ В. В. Пархоменко
« ____ » _____ 2013 р.

Рекомендовано
навчально-методичною комісією факультету,
протокол засідання № _____
від « ____ » _____ 2013 р.
Голова комісії
к.т.н., доц. _____ Л. М. Морозова

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

дисципліни циклу професійної підготовки – "Радіаційна екологія"
галузь знань **0401** - «Екологія і охорона навколишнього середовища»,
напряму підготовки **6.040106** – «Екологія, охорона навколишнього
середовища і раціональне природокористування».

Курс – 3, семестр – 5

Рекомендовано кафедрою «Екологія і безпека життєдіяльності»,
протокол № 9 від « 05 » _____ 04 _____ 2013 р.

Зав.кафедри
д.т.н., проф.

С.П. Висоцький.

Програму склав
ст. викл..

В.О.Кутовий

« 10 » _____ 01 _____ 2013 р.

Горлівка – 2013

Лист перезатвердження робочої програми
з дисципліни «Радіаційна екологія»»

Вніс зміни до програми
_____ 20__ р.
« ____ » _____ 20__ р.
Рекомендована кафедрою «Екологія і безпека життєдіяльності», протокол засідання № ____ « ____ » _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою _____

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Автомобільні дороги», протокол засідання № ____ від « ____ » _____ 20__ р.,
Голова комісії _____

Вніс зміни до програми
_____ 20__ р.
« ____ » _____ 20__ р.
Рекомендована кафедрою «Екологія і безпека життєдіяльності», протокол засідання № ____ « ____ » _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою _____

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Автомобільні дороги», протокол засідання № ____ від « ____ » _____ 20__ р.,
Голова комісії _____

Вніс зміни до програми
_____ 20__ р.
« ____ » _____ 20__ р.
Рекомендована кафедрою «Екологія і безпека життєдіяльності», протокол засідання № ____ « ____ » _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою _____

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Автомобільні дороги», протокол засідання № ____ від « ____ » _____ 20__ р.,
Голова комісії _____

1 ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальні положення

Робоча програма складена згідно вимог Наказу Міністерства освіти України №161 від 02.06.1993 р. та вказівок до складання навчальної програми дисципліни від 29.05.2008 р. відповідно навчальному плану спеціальності 6.040106 «Екологія і охорона навколишнього середовища».

«Радіаційна екологія» - це одна із профільюючих дисциплін, яку вивчають студенти спеціальності «Екологія і охорона навколишнього середовища».

В Україні працюють 4 АЕС з 13-ма енергоблоками, окрім цього більше, ніж на 3 тис. об'єктів використовуються радіоактивні джерела (тільки в медичних установах їх більше 2,5 тис. одиниць). Інженер-еколог повинен вміти користуватися дозиметричними приладами, оцінювати радіаційну обстановку, визначати радіаційну чистоту будівельних матеріалів і продуктів харчування і на підставі норм радіаційної безпеки України НРБУ-97 та інших нормативних документів приймати грамотні рішення.

1.2 Мета викладання дисципліни

Мета викладання дисципліни полягає в навчанні студентів :

- а) засадам радіаційної екології;
- б) методиці аналізу на радіоактивність води, ґрунту, продуктів харчування, будівельних матеріалів;
- г) практичним навикам в користуванні дозиметричними приладами;
- д) організації безпечних умов праці;
- є) вмінню призначати необхідні засоби захисту людини в радіаційно-небезпечних умовах.

Мета викладання дисципліни полягає в забезпеченні майбутніх бакалаврів-екологів загальними теоретичними та практичними знаннями, уміннями і навичками оцінки радіаційної чистоти продуктів харчування і будівельних матеріалів, грамотної оцінки радіаційної обстановки і здатності розроблювати необхідні заходи із захисту людини від небезпечної дії радіації.

1.3 Задачі вивчення дисципліни і основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни

Після вивчення курсу студент повинен:

- знати:

- а) характеристику іонізуючих випромінювань та джерел їх виникнення;
- б) основні дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання;

- в) характер дії іонізуючих випромінювань на живі організми та можливі наслідки опромінювання;
- г) засади радіометрії та дозиметрії, методи реєстрації та вимірювання іонізуючих випромінювань;
- д) правила транспортування радіоактивних речовин, збору та утилізації радіоактивних відходів;
- є) правила радіаційної безпеки, гігієни та санітарії;
- ж) способи дезактивації заражених поверхонь, дезактивуючі речовини та розчини;
- з) способи захисту від іонізуючих випромінювань;

- уміти:

- а) користуватися технічними засобами дозиметрії та радіометрії;
- б) визначати ступінь радіаційної небезпеки будівельних матеріалів і продуктів харчування;
- в) проводити аналіз проб ґрунту, води, будівельних матеріалів, продуктів харчування на радіоактивність;
- г) користуватись основними санітарними правилами та нормами радіаційної безпеки;
- д) призначати способи захисту від іонізуючих випромінювань;
- є) призначати способи дезактивації заражених поверхонь.

1.4. Перелік дисциплін, необхідних для вивчення даної дисципліни

Базою курсу „Радіаційна екологія” є наступні основні дисципліни: „Вища математика”, „Фізика”, „Хімія”, „Обчислювальна техніка і програмування”, „Охорона навколишнього середовища”.

1.5. Місце дисципліни в професійній підготовці спеціаліста

Дисципліна „Радіаційна екологія” належить до циклу обов’язкових дисциплін вищого навчального закладу при підготовці бакалаврів за спеціальністю „Екологія і охорона навколишнього середовища”.

2 РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни „Радіаційна екологія” за основними видами навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розклад навчальних годин дисципліни «Радіаційна екологія»

Види навчальних занять	Всього		Семестр
	годин	кредитів ECTS	5
Загальний обсяг дисципліни	102	2,8	102
- теоретична частина	51	1,4	51
- курсове проектування	17	0,5	17
1. Аудиторні заняття, з них:	51		51
Лекції	34		34
Лабораторні заняття	17		17
2. Курсова робота, з них:	17		17
2.1. Практичні заняття	17		17
3. Самостійна робота, з них:	34		34
Підготовка до аудиторних занять	17		17
Виконання курсової роботи	17		17
4. Контрольні заходи	залік		залік

3 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

3.1 Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни „Радіаційна екологія” наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій

Номер теми	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	Тема 1. <u>Іонізуючі випромінювання та їх характеристики</u> : Предмет „Радіаційна екологія »” Іонізуюче випромінювання і його поле. Основна термінологія. Взаємодія іонізуючих випромінювань із середовищем і характеристики доз випромінювання. Формування дози, та пов’язаних із нею величин. Види іонізуючих випромінювань, особливості кожного виду випромінювання. Основні дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання. Радіоактивні джерела випромінювань та їх характеристики. Природні джерела випромінювання. Штучні джерела випромінювання.	4	1
2	Тема 2. <u>Основи та методика радіометрії та дозиметрії:</u> Методи реєстрації та вимірювання іонізуючих випромінювань. Устрій та принцип роботи дозиметри. приладів. Види дозиметричних приладів та галузі їх використання. Радіометрія аерозолів. Радіометрія газів. Радіометрія внутрішнього опромінювання. Радіаційна розвідка місцевості. Методика аналізу проб ґрунту, води, будівельних матеріалів та продуктів харчування на радіоактивність. Зразкові джерела випромінювання та зразкові розчини радіо-	8	1

	нуклідів. Перевірка та градування дозиметрич. апаратури та джерел випромінювання.		
3	Тема 3. <u>Загальні залежності розподілення радіоактивних речовин в атмосфері:</u> Радіоактивні джерела випромінювань та їх характеристики. Природні джерела випромінювання. Вміст радіоактивних елементів у будівельних матеріалах. Штучні джерела випромінювання та галузі їх застосування. Міграція радіонуклідів в оточуючому середовищі та шляхи їх надходження до організму людини. Радіонукліди та будівельні матеріали. Радіонукліди та природні води. Радіонукліди та атмосфера. Радіонукліди та продукти харчування.	2	1
4	Тема 4. <u>Біологічна дія іонізуючих випромінювань на живі організми:</u> Види дії радіації на людину. Термінологія в питаннях впливу іонізуючих випромінювань на живі організми. Дозові межі опромінювання. Механізм біологічної дії радіації на організми, видова біологічна чутливість. Можливі наслідки опромінювання людини. Променева хвороба людини. Біологічна дія радіонуклідів, що потрапили у середину організму і доза внутрішнього опромінювання.	2	1
6	Тема 5. <u>Радіаційна гігієна та санітарія:</u> Основні санітарні правила. Правила роботи з відкритими джерелами випромінювань. Правила роботи з закритими джерелами випромінювань. Способи захисту персоналу під час роботи з джерелами іонізуючих випромінювань. Засоби індивідуального захисту, використовувані при роботі із джерелами іонізуючого випромінювання. Проектування захисту від іонізуючих випромінювань.	6	1

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
7	<p>Тема 6. <u>Дезактивація поверхнь, заражених радіоактивними речовинами:</u> Види та призначення дезактивації. Механізм процесу дезактивації. Способи проведення дезактивації. Технічні засоби дезактивації. Дезактивуючі речовини та розчини. Дезактивація техніки, обладнання, споруд. Санітарна обробка людей.</p>	4	1
8	<p>Тема 7. <u>Збирання, транспортування та захоронення радіоактивних матеріалів :</u> Категорії радіоактивних відходів. Упакування радіоактивних відходів та оформлення відповідної документації. Поховання радіоактивних відходів. Транспортування радіоактивних речовин. Вимоги до транспортування. Транспортні засоби, призначені для перевезення радіоактивних відходів. Вимоги до транспортних засобів. Оформлення документації на транспортування. Упаковування радіоактивних речовин та оформлення відповідної документації.</p>	2	1
	Всього лекційних занять	28	4

3.2 Лабораторні заняття

Таблиця 3.2 – Теми і зміст лабораторних занять

№ п/п	Назва теми та зміст лабораторних занять	Обсяг лабораторних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	Прилади радіаційної розвідки і дозиметричного контролю.	4	2
2	Дослідження іонізуючих випромінювань. Оцінка екрануючих здібностей різних матеріалів.	4	2
3	Захист робочих місць від іонізуючих випромінювань.	2	2
4	Аналіз проб води, продуктів харчування та будівельних матеріалів на вміст радіонуклідів.	6	2
5	Підсумкове заняття.	1	1
	Всього лабораторних занять	17	9

3.3 Курсове проектування

Виконується курсова робота «Радіологічний аналіз викидів підприємства».

Мета курсової роботи:

1. Навчити студента інженерним навикам оцінки радіаційної обстановки.

2. Навчити студента методам розрахунку концентрацій радіонуклідів в навколишньому середовищі.

В курсовій роботі на підставі індивідуального завдання необхідно виконати розрахунки:

1. Концентрації радіонуклідів у повітрі.

2. Концентрації радіонуклідів у водному середовищі.

3. Дози зовнішнього опромінення людей від радіоактивної хмари, забрудненої поверхні землі і води. Порівняти з допустимими значеннями і зробити висновки.

4. Дози внутрішнього опромінення людей від споживання забрудненої води, від споживання продуктів харчування і за рахунок інгаляції.

Порівняти з допустимими значеннями і зробити висновки.

Примітка: Розрахунок концентрацій радіонуклідів на різних відстанях від джерела викидів необхідно виконати на ЕОМ.

Приблизний обсяг пояснювальної записки 28...30 сторінок, графічної частини – один лист формату А4: «Графік залежності концентрації радіонуклідів від відстані до джерела викидів».

В курсовому проектуванні передбачені практичні заняття.

Таблиця 3.3 – Теми і зміст практичних занять з курсового проектування

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	Розрахунок розсіювання радіонуклідів в повітрі і їх концентрацій	2	7
2	Розрахунок дози зовнішнього опромінювання від хмари і забрудненої поверхні землі	2	7
3	Розрахунок дози внутрішнього опромінення від продуктів харчування і за рахунок інгаляції	2	6
4	Розрахунок концентрацій радіонуклідів у воді	2	6
5	Розрахунок дози зовнішнього опромінення від води	2	6
6	Графічна частина	1	2
	Всього практичних занять	17	34

3.4 Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних занять, лекцій та лабораторних робіт, роботи з нормативною, довідковою та періодичною літературою, виконання курсового проекту.

Під час виконання курсової роботи самостійна робота полягає в роботі з нормативною та довідковою літературою, типовими проектами, в виконанні розрахунків, передбачених індивідуальним завданням, кресленні необхідних схем та креслень.

Обсяг самостійної роботи наведено в табл. 3.1, 3.2, 3.3.

4 ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Види контролю

Основні контрольні заходи:

- поточний контроль;
- модульно-рейтинговий контроль;
- підсумковий (семестровий) контроль- залік;

4.2 Перелік типових завдань до модульно-рейтингового контролю знань студентів

1. Навести характеристику термінів "іонізуюче випромінювання", "безпосередньо іонізуюче випромінювання", "непрямо іонізуюче випромінювання".
2. Навести характеристику термінів "характеристичне, гальмівне, рентгенівське та корпускулярне випромінювання".
3. Навести характеристику термінів "рентген", "флюенс часток", "довжина релаксації".
4. Навести характеристику термінів "гамма-постійна радіонукліда", "колективна еквівалентна доза", "напіввікова очікуєма доза", "поглинена доза опромінювання".
5. Навести характеристику термінів "енергетичний спектр випромінювання, "альbedo випромінювання", "аннігіляційне випромінювання".
6. Навести характеристику термінів "вузький та широкий пучки випромінювання", "щільність потоку часток", "керма випромінювання", "гамма-еквівалент".
7. Навести характеристику термінів "шар половинного послаблення матеріалу", "відкрите, закрите та еталонне джерела випромінювання".
8. Навести характеристику термінів "нуклід", "ізоtop"(радіонуклід, радіоізоtop),"керма джерела випромінювання", "коефіцієнт відносної біологічної ефективності випромінювання".
9. Навести характеристику термінів "період напіврозпаду" радіоактивного елемента, "біологічний період напіввиведення" та "ефективний період напіввиведення".
10. Гамма-випромінювання (проникаюча та іонізуюча здатності, характер дії на людину, засоби захисту).
11. Бета-випромінювання (проникаюча та іонізуюча здатності, характер дії на людину, засоби захисту).
12. Альфа-випромінювання (проникаюча та іонізуюча здатності, характер дії на людину, засоби захисту).
13. Нейтронне випромінювання (проникаюча та іонізуюча здатності, характер дії на людину, засоби захисту).

14. Активність джерела випромінювання, фізичне значення та одиниці вимірювання.
15. Об'ємна активність джерела випромінювання, фізичне значення та одиниці вимірювання.
16. Поверхнева активність джерела випромінювання, фізичне значення та одиниці вимірювання.
17. Експозиційна доза випромінювання, фізичне значення та одиниці вимірювання.
18. Поглинена доза випромінювання, фізичне значення та одиниці вимірювання.
19. Еквівалентна доза випромінювання, фізичне значення та одиниці вимірювання.
20. Потужність експозиційної дози, фізичне значення та одиниці вимірювання.
21. Потужність поглиненої дози, фізичне значення та одиниці вимірювання.
22. Потужність еквівалентної дози, фізичне значення та одиниці вимірювання.
23. Перелічити та охарактеризувати методи реєстрації іонізуючих випромінювань, що покладені в основу дії дозиметричних приладів.
24. Іонізаційна камера та газорозрядний лічильник, їх принципи дії та призначення.
25. Навести блок-схему дозиметричних приладів і охарактеризувати її елементи.
26. Перелічити і охарактеризувати групи дозиметричних приладів.
27. Навести характеристику термінів "соматичні та генетичні наслідки опромінення", "променева реакція та променеві ураження", "порогова доза", "середня та абсолютна летальні дози".
28. Шляхи дії радіації на людину і можливі наслідки цієї дії.
29. Шляхи дії радіації на живі організми на клітковому рівні.
30. Навести характеристику терміну "зважуючий коефіцієнт"(навести приклади), перелічити групи критичних органів людини.
31. Променева хвороба людини, її форми, ступені тяжкості хвороби і стадії її протікання.
32. Радіотоксичність радіонуклідів, перелічити і охарактеризувати групи радіотоксичності. Охарактеризувати термін "остеотропний радіонуклід".
33. Особливості дії іонізуючих випромінювань на людину у зрівнянні з дією інших видів енергії.
34. Перелічити і охарактеризувати чинники, що здатні зменшити чи збільшити тяжкість наслідків дії радіації на людину.
35. Фактори, від яких залежить розсіювання радіонуклідів у навколишньому середовищі. Перелічити і охарактеризувати ступені вертикальної стійкості повітря (СВСП).
36. Перелічити чинники, від яких залежить доза внутрішнього опромінювання від споживання харчових продуктів.

37. Перелічити чинники, від яких залежить доза зовнішнього опромінення від радіоактивної хмари
38. Перелічити чинники, від яких залежить доза зовнішнього опромінення від забрудненої поверхні землі.
39. Перелічити чинники, від яких залежить доза зовнішнього опромінення при знаходженні людини біля водоймищ.
40. Перелічити чинники, від яких залежить доза внутрішнього опромінювання при інгаляції.
41. Навести характеристику зон радіаційного забруднення, що утворюються при аваріях на АЕС.
42. Дати характеристику понять "радіаційна безпека", "норми радіаційної безпеки" і "радіаційний контроль".
43. Категорії опромінюваних осіб.
44. Критерії, що використовуються для регламентації можливого опромінювання людей.
45. Перелічити і охарактеризувати принципи захисту персоналу від іонізуючих випромінювань.
46. Засоби індивідуального захисту для роботи з джерелами іонізуючих випромінювань.
47. Види екранів для захисту від іонізуючих випромінювань. Засоби захисту очей від різних видів іонізуючих випромінювань.
48. Медико-гігієнічні заходи зі зниження дії радіації на людину при аваріях на АЕС.
49. Заходи, що вживаються при аварійних викидах на ядерних об'єктах.
50. Організація дозиметричного контролю на підприємстві.
51. Радіаційно-гігієнічні вимоги, що ставляться до виробничих приміщень.
52. Структура і штати лабораторій радіаційного контролю. Типові планування приміщень лабораторії.
53. Обов'язки начальників служб, змін та відділів із захисту персоналу від іонізуючих випромінювань.
54. Обов'язки адміністрації із захисту персоналу від іонізуючих випромінювань.
55. Правила проведення робіт в зоні строгого режиму підприємства. Що забороняється робити у зоні строгого режиму?
56. Безпечне транспортування радіоактивних матеріалів.

5 ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

5.1 Основна та додаткова література

Основна:

1. Долін П.А. и др. Справочник по технике безопасности. – М.: Энергоатомиздат, 1984 – 814 с.
2. Егер Р. Дозиметрия и защита от излучений. – М.: Госатомиздат, 1967-380 с.
3. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. – М.: Энергоатомиздат, 1991 – 420 с.
4. Константинов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека.-Суми: «Університетська книга»,2002.
5. Крикунов В.Ф. и др. Безопасность жизнедеятельности. – Днепропетровск: УКО ИМА – пресс , 1995 – 195 с.
6. Кутлахмедов Ю.Ю. и др. Основы радиоэкологии. – К.: Вища школа, 2003 – 319 с.: ил.
7. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ – 97): Державні гігієнічні нормативи. – Київ: Відділ поліграфії Українського центру Держсанепіднагляду МОЗ України, 1997 – 121 с.
8. Фрейман Э.С., Щупановский В.Д., Колошин В.М. Основы безопасности перевозки радиоактивных веществ. – М.: Энергоатомиздат, 1986 – 176 с.

Додаткова:

1. Антонов В.П. Уроки Чернобыля: радиация, жизнь, здоровье.-К.:Знание, 1989-41с.

5.2. Методичні посібники і вказівки

1. Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни „Радіаційна екологія”. – Горлівка: АДІ ДонНТУ, 2005. – 40 с.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Радіаційна екологія». – Горлівка: АДІ ДВНЗ «ДонНТУ», 2010.-60с.

5.3 Навчальні кінофільми

1. «Аварії на атомних електростанціях».
2. «Життя в смертельній зоні».
3. «Транспортування радіоактивних матеріалів».
4. «Профілактика радіаційних уражень в зоні радіоактивного зараження місцевості (РЗМ)».

5. «Чернобиль-за секунду до катастрофи».
6. «Правда про Чернобиль».
7. «Інцидент в Гайяні».
8. «Машини та механізми для безпечної роботи з радіоактивними матеріалами».
9. «Засоби індивідуального захисту» (JPEG-файли).