

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна

Кафедра моделювання систем і технологій



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

Пантелеймонов А.В.

“ ” _____ 2018 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

«Екологія»

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
галузь знань	0501 Інформатика та обчислювальна техніка 1701 інформаційна безпека 0502 Автоматика та управління (шифр і назва)
напрямок підготовки	6.050101 комп'ютерні науки 6.170101 безпека інформаційних і комунікаційних систем 6.050201 системна інженерія (шифр і назва)
освітня програма	(шифр і назва)
спеціалізація	(шифр і назва)
вид дисципліни	за вибором (обов'язкова / за вибором)
факультет	комп'ютерних наук

2018/2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою Радою
факультету комп'ютерних наук

“29” серпня 2018 року, протокол № 9

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Попов Геннадій Федорович, доцент кафедри “Моделювання систем і технологій”,
факультет “Комп'ютерних наук”, Ст.наук.співроб., Канд., фіз.-мат.наук

Програму схвалено на засіданні кафедри моделювання систем і технологій

“11”червня 2018 року , протокол № 14

Завідувач кафедри моделювання систем і технологій



(підпис)

Краснобаєв В.А.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук

“27”червня 2018 року, протокол № 7

Голова методичної комісії



(підпис)

Васильєва Л. В.
(прізвище та ініціали)

Програма навчальної дисципліни **“Екологія”** складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки

перший (бакалаврський)

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

Напрямок підготовки 6.050101 «Комп’ютерні науки»
6.050201 – «Системна інженерія»
6.170101 – «Безпека інформації комунікаційних систем»

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Мета викладання даної дисципліни полягає в тому, щоб ознайомити студентів із надходженням природних і техногенних радіонуклідів в навколишнє середовище, їх дія на біологічні об’єкти, заходами радіаційного захисту населення, а також щоб сформуванати у студентів уявлення про дію іонізуючого випромінювання як екологічного фактора на усі структурні елементи біосфери.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- фізична природа та закони радіоактивного розпаду;
- фізико-хімічних процеси при дії радіації на речовину та живі тканини;
- способи і засоби радіаційного контролю та захисту;
- техногенні і природні джерела радіації;
- стан навколишнього середовища в районах розміщення Атомних Електростанцій (АЕС) і інших підприємств повного ядерного паливного циклу, а також на територіях із радіоактивним забрудненням;
- оцінки небезпеки радіаційного опромінення та основ нормування радіаційного опромінення;
- захист і профілактика від радіаційного опромінення,
- та інші питання.

1.3. Кількість кредитів - 2

1.4. Загальна кількість годин - 60

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / <u>за вибором</u>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
7-й	-й
Лекції	
24 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
8 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
28 год.	год.

1.6. Заплановані результати навчання

знати :

- схеми радіоактивних перетворень і одиниці виміру радіоактивності;
- природні і штучні джерела радіації та состави випромінювання;
- основні закономірності поведінки радіонуклідів у навколишньому середовищі та шляхи їх надходження в рослини, організми тварин і людини;
- радіобіологічні ефекти та екологічні зміни, що виникають у результаті дії радіації на навколишнє середовище;
- характер впливу ядерних об'єктів на навколишнє природне середовище при їхньому нормальному режимі роботи і у випадку аварійних ситуацій;
- основні екологічні проблеми ядерно-паливного циклу;
- шляхи рішення проблеми радіоактивних відходів;
- норми радіаційної безпеки.

вміти :

- орієнтуватися у спеціальній науковій та технічній літературі по тематиці курсу;
- орієнтуватися у пошуку необхідної наукової інформації в мережі Інтернет;
- оволодіти навичками створення змістовних слайдових презентацій по вибраній темі семінарського заняття;
- оволодіти навичками написання структурованих рефератів по даному питанню.
- самостійно мислити і діяти;
- вирішувати нетрадиційні задачі, використовуючи придбані предметні, інтелектуальні та загальні знання;
- приймати участь у наукових дискусіях.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ у «Загальну Екологію». Місце «Радіаційної Екології» у «Загальній Екології».

Тема 1. Історія відкриття і використання радіоактивності.

Перша ядерна реакція. Відкриття процесу ланцюгової реакції ядер. Явище радіоактивності. Будова атома і атомного ядра. Основний закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції. Термоядерні реакції

Тема 2. Іонізуюче випромінювання. Джерела іонізуючого випромінювання. Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною.

Види іонізуючих випромінювань: протони, нейтрони, α -, β^- , β^+ і γ -випромінювання. Рентгенівські промені. Гамма-випромінювання (γ -випромінювання). Космічні промені. Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною. Питомі втрати енергії іонізуючих часток.

Тема 3. Радіоактивність навколишнього середовища. Природний радіаційний фон. Поглинена доза і одиниці виміру.

Радіаційний фон Землі: космічне випромінювання; випромінювання від природних радіонуклідів; випромінювання від штучних (техногенних) радіонуклідів.

Розділ 2. Джерела іонізуючого випромінювання: природні і техногенні.

Тема 1. Зовнішнє й внутрішнє опромінення від природних джерел іонізуючого випромінювання. Космічне випромінювання. Космогенні радіонукліди. Терригенні радіонукліди. Радіонукліди атмосфери. Природна радіоактивність рослин і тварин. Природні ядерні реактори. Штучні джерела іонізуючих випромінювань. Класифікація джерел іонізуючого випромінювання. Радіаційне обладнання.

Тема 2. Ядерна зброя. Керовані і некеровані ланцюгові реакції. Поражаючі фактори ядерної зброї: Ударна хвиля. Світлове випромінювання. Проникаюча радіація.

Радіоактивне зараження. Електромагнітний імпульс. Термоядерна зброя.

Тема 3. Детектори і системи в радіаційному моніторингу навколишнього середовища.

Детектори іонізуючих випромінювань: іонізаційні, люмінесцентні, напівпровідникові, фото-емульсійні, хімічні, калориметричні. Іонізаційної камери, Лічильник Гейгера-Мюллера, Сцинтиляційні детектори, Напівпровідникові детектори. Принцип реєстрації нейтронів.

Активаційний Метод. Хімічні методи, дозиметри на основі полімерів. Калориметричні методи.

Розділ 3. Ядерні реактори. Ядерне паливо. Ланцюгова реакція розділення ядер урану.

Коефіцієнт розмноження. Критичний розмір. Критична маса. Уповільнювачі нейтронів. Відбивачі нейтронів.

Тема 1. Основні елементи ЯР: активна зона, Твели, ТВС, уповільнювач, відбивач нейтронів, стержні-поглиначі нейтронів, системи керування та захисту.

Типи ядерних реакторів. 1. Водо - водяний енергетичний реактор - ВВЕР; 2. Реактор великої потужності каналний - РВПК; 3. Реактор на важкій воді; 4. Газо-охолоджуємих реактор з кульовим засипанням; 5. Реактор на швидких нейтронах

Тема 2. Атомна енергетика. Атомні електростанції, АЕС. Перспективи розвитку атомної енергетики. АЕС - принцип дії. Класифікація АЕС. Ренесанс ядерної енергетики.

Розділ 4. Ядерно-паливний цикл. Припустимий викид радіонуклідів. Припустиме скидання радіонуклідів.

Тема 1. Відкритий і замкнутий ядерно-паливний цикл. Переваги і недоліки відкритого і замкнутого ядерно-паливних циклів. Стадії Ядерно-паливного циклу. Розробка та видобуток уранових руд.

Тема 2. Проблеми відпрацьованого ядерного палива. Добування і зберігання відпрацьованого ядерного палива. Транспортування і переробка відпрацьованого ядерного палива ВЯП на радіохімічному заводі. Поховання радіоактивних відходів. Вивід з експлуатації промислових уран-графітових реакторів.

Тема 3. Вивід АЕС із експлуатації, консервування. Радіоактивні відходи, РАВ.

Поводження з радіоактивними відходами. Походження і класифікація радіоактивних відходів. Відпрацьоване ядерне паливо, ВЯП.

Розділ 5. Поводження з радіоактивними відходами. Концептуальні основи поведження з РАВ.

Тема 1. Методи поховання радіоактивних відходів. Поховання радіоактивних відходів у США. Переробка ВЯП. Вивід АЕС із експлуатації, консервування.

Тема 2. Радіаційні катастрофи. Огляд радіаційних катастроф. Аварія на Чорнобильській АЕС. Наслідку Аварія на ЧАЕС. АЕС України. Радіаційно-екологічна обстановка в Україні. Регіональні сховища ядерних відходів.

Тема 3. Аварія на АЕС ФУКУСИМА, Японія.

Розділ 6. Радіобіологічні ефекти. Історія розвитку радіобіології. Медична радіобіологія.

Тема 1. Закономірності біологічної дії іонізуючих випромінювань. Вплив іонізуючого випромінювання на тканині організму. Радіаційні ефекти опромінення людини. Основні стадії в дії випромінювань на біологічні системи. Вплив радіоактивного опромінення на молекулу ДНК. Класифікація можливих наслідків опромінення людей. Стохастичні ефекти. Генетичні ефекти. Променеві поразки. Променева хвороба.

Тема 2. Норми радіаційної безпеки. Дози опромінення. Принципи і критерії радіаційної безпеки. Основні санітарні правила роботи із джерелами іонізуючого випромінювання. Система радіаційного моніторингу.

Розділ 2. Джерела іонізуючого випромінювання: природні і штучні (техногенні).											
<i>Космічне випромінювання</i>											
Тема 1. Зовнішнє й внутрішнє опромінення від природних джерел іонізуючого випромінювання. Космічне випромінювання. Космогенні радіонукліди. Терригенні радіонукліди. Природна радіоактивність рослин і тварин. Природні ядерні реактори. Штучні джерела іонізуючих випромінювань. Класифікація джерел іонізуючого випромінювання. Радіаційне обладнання.	3	1									
Тема 2. Ядерна зброя. Керовані і некеровані ланцюгові реакції. Поражаючі фактори ядерної зброї: Ударна хвиля. Світлове випромінювання. Проникаюча радіація. Радіоактивне зараження. Електромагнітний імпульс. Термоядерна зброя. Брудна бомба.	5	2	2								
Тема 3. Детектори і системи в радіаційному моніторингу навколишнього середовища. Детектори іонізуючих випромінювань: іонізаційні, люмінесцентні, напівпровідникові, фото-емульсійні, хімічні, калориметричні. Іонізаційної камери, Лічильник Гейгера-Мюллера, Сцинтиляційні детектори, Напівпровідникові детектори. Хімічні методи, дозиметри на основі полімерів. Калориметричні методи.	4	1									
Розділ 3. Ядерні реактори. Ядерне паливо. Ланцюгова реакція розділення ядер урану. Коефіцієнт розмноження. Критичний розмір. Критична маса. Уповільнювачі нейтронів. Відбивачі нейтронів.											

<p>Тема 1. Основні елементи ЯР: активна зона, Твели, ТВС, уповільнювач, відбивач нейтронів, стержні-поглиначі нейтронів, системи керування та захисту.</p> <p>Типи ядерних реакторів. 1. Водо - водяний енергетичний реактор - ВВЕР; 2. Реактор великої потужності канальний - РВПК; Реактор на важкій воді; Газо-охолоджуємий реактор з кульовим засипанням; 5. Реактор на швидких нейтронах</p>	2	1											
<p>Тема 2. Атомна енергетика. Атомні електростанції, АЕС. Перспективи розвитку атомної енергетики. АЕС - принцип дії. Класифікація АЕС. Ренесанс ядерної енергетики.</p>	1												
<p>Розділ 4. Ядерно-паливний цикл. Проблеми відпрацьованого ядерного палива. Поховання радіоактивних відходів. Вивід АЕС із експлуатації.</p>													
<p>Тема 1. Відкритий і замкнутий ядерно-паливний цикл. Переваги і недоліки відкритого і замкнутого ядерно-паливних циклів. Стадії Ядерно-паливного циклу. Розробка та видобуток уранових руд.</p>	2												
<p>Тема 2. Проблеми відпрацьованого ядерного палива. Добування і зберігання відпрацьованого ядерного палива. Транспортування і переробка відпрацьованого ядерного палива ВЯП на радіохімічному заводі. Поховання радіоактивних відходів. Вивід з експлуатації промислових уран-графітових реакторів.</p>	2	1											

Тема 3. Вивід АЕС із експлуатації, консервування. Радіоактивні відходи, РАВ. Поводження із радіоактивними відходами. Походження і класифікація радіоактивних відходів. Відпрацьоване ядерне паливо, ВЯП. Методи поховання радіоактивних відходів. Поховання радіоактивних відходів у США. Переробка ВЯП.		2											
Розділ 5. <i>Огляд радіаційних катастроф. Аварія на Чорнобильській АЕС. Аварія на АЕС ФУКУСИМА, Японія</i>													
Тема 1. Радіаційні катастрофи.		2											
Тема 2. Аварія на Чорнобильській АЕС. Наслідку Аварія на ЧАЕС. АЕС України. Радіаційно- екологічні обставини в Україні.		1	1										
Тема 3. Аварія на АЕС ФУКУСИМА, Японія		1											
Розділ 6. <i>Радіобіологічні ефекти. Історія розвитку радіобіології. Медична радіобіологія. Закономірності біологічної дії іонізуючих випромінювань. Радіаційні ефекти опромінення людини.</i>													
Тема 1. Вплив іонізуючого випромінювання на тканині організму. Радіаційні ефекти опромінення людини. Основні стадії в дії випромінювань на біологічні системи. Класифікація можливих наслідків опромінення людей. Вплив радіоактивного опромінення на молекули ДНК		2	1										
Тема 2. Норми радіаційної безпеки. Дози опромінення. Принципи і критерії радіаційної безпеки.		2											
Усього годин	60	24	8			28							

4. Теми семінарських, практичних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	• Розподіл забруднення і нагромадження радіонуклідів у	1
2	навколишньому середовищі в результаті ядерних випробувань. • Ядерно-паливний цикл	1
3	• Проведення ядерних випробувань під землею.	1
4	• Реактори на швидких нейтронах. Переваги й недоліки	1
5	• Боєприпаси зі збідненим ураном.	
6	• Що таке «Ядерна Зима»?	1
7	• Екологічні проблеми АЕС.	1
8	• Проблеми відпрацьованого ядерного палива.	1
9	• Явище радіоактивності	1
10	• Радіоактивність навколишнього середовища	
	Разом	8

5. Завдання для самостійної роботи.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
	<p>Кожен студент має вивчити теоретичну частину тем та дати відповіді на питання самостійної роботи.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Розподіл забруднення і нагромадження радіонуклідів у навколишньому середовищі в результаті ядерних випробувань. 2. Природні ядерні реактори. 3. Проведення ядерних випробувань під землею. 4. Ядерні вибухи, проведені в мирних цілях. 5. Боєприпаси зі збідненим ураном. 6. Що таке «Ядерна Зима»? 7. Основні джерела надходження штучних радіонуклідів у навколишнє середовище. 8. Скидання радіоактивних відходів у моря і ріки. 9. Зберігання і переробка радіоактивних відходів. 10. Причини і наслідки аварії на Чорнобильській АЕС 11. Причини і наслідки аварії на АЕС Фукусіма 12. Явища штучної і природної радіоактивності. 13. Природна радіація в земній корі. 14. Дія космічних променів на організм людини. 15. Зовнішнє опромінення організму. 16. Природна радіація в організмі людини. 17. Енергія ядерних перетворень. Виділення енергії при реакціях радіоактивного розпаду і синтезу. 18. Реактор типу РВПК. Паливо, пристрій ядерного реактора. 19. Матеріали, використовувані для знейтронів і захисту від випромінювання 20. Реактори на швидких нейтронах. Переваги й недоліки 21. Переваги і недоліки відкритого і закритого ядерно-технологічних паливних циклів в атомній енергетиці. 	28
	Разом	28

6. Індивідуальні завдання

7. Методи контролю

Тематичні лекції, на яких дається основний систематизований матеріал курсу. Лекції представлено у вигляді презентацій Power Point на мультимедійному обладнанні. Відповіді на запитання студентів по кожному розділу теми, обговорення найбільш складних лекційних питань.

Показ відеофільмів про принцип роботи ядерних реакторів, атомної електростанції, радіаційного обладнання, атомної зброї.

Індивідуальні завдання для самостійної роботи. Самостійна робота студентів включає роботу із учбовою і науковою літературою, із інтернетом і закінчується написанням реферату.

Поточне тестування кожного студента проводиться на лекційних і самостійних роботах для оцінки ступеня засвоєння матеріалу, підсумкове тестування на заліку.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання									
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Розділ 4	Розділ 5	Розділ 6	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом	Залік	Сума
T1-3	T1-3	T1-2	T1-3	T1-3	T1-2				
7	7	6	7	7	6	20	60	40	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	зараховано
70-89	
50-69	
1-49	не зараховано

Критерії оцінювання заліків

Під час проведення заліків навчальні досягнення студентів оцінюються за двобальною шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (50-100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої

роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбаченні програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; при виконанні завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усунути.

Оцінка «незараховано» (1-49 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

9. Рекомендована література

Рекомендоване Методичне забезпечення

1. Програма;
2. Календарний план вивчення дисципліни;
3. Електронний конспект лекцій;
4. Лекції у вигляді презентацій Power Point;
5. Тематичні відеофільми;
6. Перелік завдань для самостійної роботи;
7. Список літератури та інформаційних ресурсів;
8. Список завдань до іспиту.

Основна літератури

1. Коваленко Г.Д. Радиоэкология Украины. Изд. ИНЖЭК. Харьков.2008.
2. Вальтер А.К., Залюбовский И.И. Ядерная физика. Высшая школа. Харьков. 1974.
3. Ю. Одум. Основы экологии. Издательство "Мир", Москва. 1975.
4. Белозерский, Г. Н. Радиационная экология . - М. : Академия, 2008. - 384 с.
5. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие для вузов. М. : Академия, 2008. - 297 с.
6. Прохоров, Б. Б. Социальная экология: учебник для вузов. М. : Академия, 2007. - 412 с.
7. Сапожников, Ю. А. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика : учебное пособие / 2006. - 286 с.
8. Пивоваров, Ю. П. Радиационная экология : учебное пособие для вузов / М. : Академия, 2004. - 240 с.
9. Ярмоненко С.П. “Радиобиология человека и животных”, ВШ, Москва. 1997г.
10. Лисовский Л.А. “Радиационная экология и радиационная безопасность”, Мн. 1997г.
11. Бабаев Н.С. В.Ф. Демин, Л.А. В.А. Легасов, Ю.В. Сивинцев. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда. М: «Энергоатомиздат», 1984.

Допоміжна література

1. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика. М.: Физматлит, 2004.
2. Н. Г. Гусев, Е. Е. Ковалев, В. П. Машкович, А. П.Суворов. Защита от ионизирующих излучений. М.: "Энергоатомиздат", 1990.
3. Жабо В.В. Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС. - М.: Энергоатомиздат, 1992.
4. Изотопы: свойства, получение, применение. В 2-х томах. ФИЗМАТЛИТ. Москва. 2005.
5. Ковальський О.В. Лазар А.П., Людвинський Ю.С. та ін. Радіаційна медицина. Київ. Здоров'я.-1993.

12. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео лекції

1. <http://nuclearenergy.ru>
2. <http://ruatom.ru>

3. [http:// nuclphys.sinp.msu.ru](http://nuclphys.sinp.msu.ru)
4. <http://atomas.ru/fizika/a15.htm>
5. http://www.cpce.ru/tools/rtad_iocham_main.shtml
6. <http://ru.wikipedia.org/>
7. <http://nuclearenergy.ru>
8. <http://www.iaea.org> – Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)
9. <http://www.CyberSecurity.ru> – Новости высоких технологий
10. <http://www.uic.com.au> – Урановый информационный центр (Австралия)
11. <http://www.nuclear.ru>