

## Розширений план лекцій з дисципліни

### «Методи розрахунку ризиків та надійності АЕС»

Лекційних годин – 30

Викладач – Комаров Ю.О.

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ І СИСТЕМ

##### Тема 1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ З НАДІЙНОСТІ, ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ

###### Лекція № 1. Терміни та поняття надійності, показники надійності.

1. Загальні поняття, характеристики відмов, резервування.
2. Показники безвідмовності, ремонтпридатності, комплексні.
3. Вимоги до надійності, вибір показників надійності.

###### Лекція № 2. Методи розрахунку надійності елементів

1. Невідновлювані та відновлювані елементи.
2. Оцінка показників надійності по результатам випробувань.
3. Точкова та інтервальна оцінка показників надійності.

##### Тема 2. ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

###### Лекція № 3. Загальні підходи до моделювання і розрахунку багатоелементних систем

1. Моделювання багатоелементних систем.
2. Системи з відновлюваними компонентами.
3. Системи з дублюванням і часовим резервуванням.

###### Лекція № 4. Розрахунок надійності послідовно-паралельних структур

1. Послідовне, паралельне з'єднання елементів систем.
2. З'єднання типу «m/n».
3. Урахування компонентів, що відновлюються.

###### Лекція № 5. Розрахунок надійності систем за допомогою дерева відмов

1. Побудова дерева відмов.
2. Метод мінімальних перетинів.

###### Лекція № 6. Марковські методи у розрахунках надійності

1. Побудова моделі системи за допомогою марковського графу.
2. Розрахунок марковських графів.

###### Лекція № 7. Урахування зовнішніх додаткових факторів, порівняння методів оцінки

1. Залежні відмови та відмови із загальних причин.
2. Помилки персоналу.
3. Урахування різних експлуатаційних процедур.
4. Порівняльний аналіз різних методів оцінки надійності.

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ОЦІНКА БЕЗПЕКИ АЕС

##### Тема 3. ОЦІНКА БЕЗПЕКИ ТА РИЗИКУ

###### Лекція № 8. Загальні поняття з оцінки безпеки і ризику

1. Поняття безпека, ризик.
2. Кількісні і якісні показники оцінки.

### **Лекція № 9. Фундаментальні принципи безпеки**

1. Культура безпеки
2. Відповідальність та функції експлуатуючої організації щодо забезпечення безпеки
3. Стратегія глибокоешелонованого захисту (технічні бар'єри захисту, організаційні заходи щодо захисту бар'єрів).
4. Регулювання безпеки

### **Лекція № 10. Детермінований аналіз безпеки АЕС**

1. Аналіз проектних аварій
2. Регламент безпечної експлуатації

### **Лекція № 11. Імовірнісний аналіз безпеки АЕС (частина 1)**

1. Вихідні події аварії
2. Розрахунок аварійних послідовностей.
3. Моделювання аварій за допомогою дерев подій.

### **Лекція № 12. Імовірнісний аналіз безпеки АЕС (частина 2)**

1. Аналіз надійності технічних елементів і персоналу.
2. Формування загальної імовірнісної моделі енергоблоку.
3. Розрахунки та їх аналіз.

### **Лекція № 13. Аналіз тяжких аварій на АЕС**

1. Аварія на АЕС Трі-Майл-Айленд (1979 р.).
2. Аварія на Чорнобильській АЕС (1986 р.).
3. Аварія на АЕС Фукусима-Даичи (2011 р.).

## **Тема 4 ОПТИМІЗАЦІЙНІ ЗАДАЧІ НАДІЙНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ**

### **Лекція № 14. Оцінка оптимальної періодичності випробувань технічних систем**

1. Характеристики систем, що аналізуються, вихідні данні.
2. Побудова розрахункових моделей.
3. Отримані результати.

### **Лекція № 15. Впровадження ремонту за технічним станом (РТС)**

1. Основні положення концепції РТС
2. Встановлення визначальних параметрів технічного стану обладнання
3. Оцінки інтервалу до початку планового технічного обслуговування і ремонту
4. Оцінки впливу обладнання на безпеку та на ефективність експлуатації
5. Загальна процедура і по стадійність переходу на РТС