

Назва дисципліни		Методи та засоби забезпечення безпеки АЕС			
Рівень вищої освіти		третій (освітньо-науковий) рівень			
Назва спеціальності		Атомна енергетика			
Назва спеціалізації		Атомна енергетика, Радіаційний контроль та моніторинг на АЕС			
Форма навчання		Денна, заочна			
Кафедра, що забезпечує		Атомні електричні станції			
Курс	1	семестр	1	Викладач	Погосов О.Ю. Корольов О.В.
А	Мета і задачі дисципліни				
	<p>Мета дисципліни: виробити у майбутніх докторів філософії (PhD) розуміння щодо сучасних та перспективних методів та засобів забезпечення безпеки АЕС.</p> <p>Задачі дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформувати комплексне уявлення про методи та засоби забезпечення безпеки АЕС; – сформувати розуміння щодо термінології та ключових понять у сфері розробки методів та засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС; – сформувати розуміння щодо термінології та ключових понять у сфері розробки методів та засобів забезпечення радіаційної безпеки АЕС 				
В	Тематика дисципліни				
	<p>Тема 1. Визначальні аспекти безпеки АЕС.</p> <p>Тема 2. Ядерна безпека АЕС.</p> <p>Тема 3. Основи та розвиток ймовірнісного аналізу безпеки</p> <p>Тема 4. Загальні основи використання засобів забезпечення безпеки АЕС</p> <p>Тема 5. Технологічні системи важливі для безпеки АЕС.</p> <p>Тема 6. Комп'ютерні коди, які використовуються для вирішення задач безпеки.</p>				
С	Стиль та методика навчання				
Організаційно-методичні форми вивчення	Лекційні та практичні заняття				
Форми контролю	Модульні контрольні роботи, індивідуальні завдання (реферат та презентація), залік				
Д	Компетентності				
	<p>ЗК2. Знання другої мови, достатньої для обговорення наукових результатів.</p> <p>ЗК8. Здатність породжувати нові ідеї (креативність).</p> <p>СК2. Уміння використовувати комп'ютерні коди для моделювання фізичних процесів в ЯЕУ.</p> <p>СК3. Здатність до аналізу схем та параметрів енергоустановок.</p> <p>СК5. Уміння математичного моделювання фізичних процесів в ядерних реакторах, теплообмінному обладнанні та системах ядерних енергетичних установок</p> <p>СК6. Уміння розробляти та модернізувати засоби та системи контролю технологічних параметрів та радіаційного контролю, проводити та аналізувати результати поточного контролю на АЕС та навколишнього середовища.</p>				
Е	Основні результати навчання				
	РН1. Вміти розробляти та презентувати обґрунтований план досліджень				

	<p>у відповідності до наукового напрямку.</p> <p>РН5. Знати основні концепції та розуміти теоретичні та практичні проблеми в сучасному науковому напрямку досліджень.</p> <p>РН8. Мати професійну етичну поведінку при виконанні професійних досліджень.</p> <p>РН9. Вміти ініціювати та виконувати оригінальні дослідження в напрямку діяльності та досягати наукових результатів, які створюють нові знання.</p> <p>РН14. Розуміти теоретичні та практичні проблеми, історію розвитку та сучасний стан наукових знань</p> <p>РН15. Володіти засобами аналізу методів та обладнання перетворення енергії. Вміти користуватися методами ймовірнісного аналізу безпеки для визначення показників ядерної безпеки.</p>
--	--

Робоча програма

з дисципліни «**Методи та засоби забезпечення безпеки АЕС**»

лекційних годин – 30

Викладач – Погосов О.Ю., Корольов О.В.

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 1

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Методи забезпечення безпеки АЕС

Тема 1. Визначальні аспекти безпеки АЕС.

Лекція № 1. Загальна безпека технологій енергетики.

1. Безпека технологій енергетики в сучасний період.
2. Екологічна, фізична та технологічна безпека енергетичних технологій.
3. Об'єкт, предмет та завдання безпеки в сфері атомної енергетики.

Лекція № 2. Безпека АЕС.

1. Види безпеки атомних електричних станцій.
2. Безпека АЕС як необхідність в сфері атомної енергетики.
3. Правові та технологічні основи забезпечення безпеки АЕС.

Тема 2. Ядерна безпека АЕС.

Лекція № 3. Ядерна безпека як вимога сучасності.

1. Істотність ядерної безпеки.
2. Ядерна безпека в атомних енерготехнологіях.
3. Ядерна безпека в історичному обсязі.

Лекція № 4. АЕС як об'єкти потенціальної ядерної небезпеки.

1. Основні фізичні процеси на АЕС, що пов'язані з ядерною небезпекою.
2. Особливості генерування ядерної енергії на АЕС.
3. Особливості утилізації ядерної енергії в атомних реакторах.

Лекція № 5. Технологічні ризики ядерного характеру при експлуатації АЕС.

1. Ризики, що пов'язані з ланцюговою ядерною реакцією ділення.
2. Ризики, що пов'язані з тепловідведенням в активній зоні ядерного реактора.
3. Ризики, що пов'язані з утилізацією теплової енергії, що отримується в ядерному реакторі.

Тема 3. Основи та розвиток ймовірнісного аналізу безпеки

Лекція № 6. Ймовірнісний аналіз як інструмент оцінювання методів забезпечення безпеки АЕС

1. Основні фізичні процеси на АЕС, що потребують ймовірнісного аналізу безпеки.
2. Особливості використання ймовірнісного аналізу безпеки устаткування АЕС.
3. Оцінювання ефективності методів запобігання пошкодженням активної зони ядерного реактору за допомогою ймовірнісного аналізу.

Лекція № 7. Ймовірносний аналіз технологічних ризиків виникнення радіаційних аварій.

1. Аналіз ризиків, що пов'язані з технологічним накопиченням радіонуклідів в ядерних реакторах.
2. Аналіз ризиків, що пов'язані з видаленням радіонуклідів з активної зони ядерного реактора.
3. Аналіз ризиків, що пов'язані з утилізацією радіоактивних матеріалів, що генеруються в ядерному реакторі.

Лекція № 8. Ймовірносний аналіз методів зниження ризиків позанормативних радіаційних забруднень на АЕС.

1. Норми радіаційної безпеки як критерій інтерпретації результатів проведення ймовірнісного аналізу.
2. Методичні основи запобігання радіаційній небезпеці на АЕС, що впливають з ймовірнісного аналізу.
3. Сучасні методи запобігання радіаційній безпеці, повірені ймовірнісним аналізом.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2
Засоби забезпечення безпеки АЕС

Тема 4. Загальні основи використання засобів забезпечення безпеки АЕС

Лекція № 9. Стан і тенденції розвитку технічних засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС.

1. Історичні умови розвитку засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС.
2. Сучасні можливості щодо технічного забезпечення ядерної безпеки АЕС.
3. Варіативність використання засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС.

Лекція № 10. Умови і доцільність використання технічних засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС.

1. Матеріали та технології забезпечення ядерної безпеки АЕС.
2. Системи управління та захисту ядерних реакторів.
3. Закономірності та особливості використання систем управління та захисту ядерних реакторів.

Тема 5. Технологічні системи, важливі для безпеки АЕС.

Лекція № 11. Загальна класифікація систем, важливих для безпеки АЕС

1. Системи та елементи, призначені для виконання функцій безпеки АЕС
2. Системи нормальної експлуатації, відмови яких порушують штатну експлуатацію АЕС та можуть призводити до аварій.
3. Системи нормальної експлуатації, відмови яких перешкоджають усуненню відхилень від штатної експлуатації і можуть призводити до аварій.

Лекція № 12 Функціональні особливості системи безпеки

1. Управляючі та захисні системи безпеки.
2. Локалізуючі системи безпеки
3. Забезпечуючі системи безпеки

Лекція № 13. Перспективні розробки щодо засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС.

1. Науково-технічні можливості щодо перспективних розробок механічних засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС.
2. Науково-технічні можливості щодо перспективних розробок апаратурних засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС.

3. Системи діагностики засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС.

Тема 6. Комп'ютерні коди, які використовуються для вирішення задач безпеки.

Лекція № 14. Базові комп'ютерні коди як інструмент для вирішення задач безпеки

1. Застосування комп'ютерних кодів як інструменту аналізу технічних рішень щодо безпеки АЕС

2. Детерміністичний аналіз безпеки АЕС, що забезпечується сучасними засобами.

3. Детерміністичний аналіз безпеки АЕС, що має забезпечуватися перспективними розробками

Лекція № 15. Удосконалені та спеціалізовані комп'ютерні коди як інструмент вирішення задач безпеки

1. Комп'ютерні коди, які мають використовуватися для поліпшеного оцінювання тепло-гідравлічних процесів, пов'язаних з елементами обладнання, що забезпечує безпеку АЕС.

2. Комп'ютерні коди, які мають використовуватися для поліпшеного оцінювання нейтронно-фізичних процесів, пов'язаних з елементами обладнання, що забезпечує безпеку АЕС.

3. Комп'ютерні коди, які мають використовуватися для поліпшеного оцінювання механічних процесів, пов'язаних з елементами обладнання, що забезпечує безпеку АЕС.

ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

з дисципліни «Методи забезпечення безпеки АЕС»
 практичні заняття, годин – 16
 Викладач – Погосов О.Ю., Корольов О.В.

Обсяг в годинах	Назва та стислий зміст практичного заняття	Мета роботи
Змістовий модуль 1. Методи забезпечення безпеки АЕС		
4	<p>Заняття 1. Методи управління ядерною енергетичною установкою АЕС в ситуації ризику виникнення ядерної небезпеки.</p> <p>Вибір контрольних змінних та логічних виразів для моделювання процесів управління реакторною установкою та відповідного обладнання для забезпечення ядерної безпеки за допомогою програмових продуктів серії RELAP.</p>	<p>Знати принципи вибору контрольних змінних та логічних виразів для моделювання аварійних процесів ядерного характеру, пов'язаних з роботою обладнання реакторної установки.</p> <p>Вміти адекватно обирати контрольні змінні та логічні вирази для моделювання процесів в енергетичному обладнанні АЕС в аварійних ситуаціях без втрати теплоносія за допомогою програмових продуктів серії RELAP.</p>
4	<p>Заняття 2. Алгоритми управління деструктивними процесами в реакторному обладнанні АЕС в ситуації виникнення аварійної ситуації без втрати теплоносія .</p> <p>Алгоритмізація аварійних процесів та використання коду RELAP5 для моделювання кризових ситуацій щодо аварій без втрати теплоносія.</p>	<p>Знати особливості використання коду RELAP5 для моделювання процесів в аварійних ситуаціях, що супроводжуються деструктивними процесами в реакторному обладнанні АЕС.</p> <p>Вміти використовувати код RELAP5 для моделювання кризових ситуацій щодо аварій в ядерних енергетичних установках без втрати теплоносія</p>
Змістовий модуль 2. Засоби забезпечення безпеки АЕС		
4	<p>Заняття 3. Аналіз засобів забезпечення радіаційної безпеки обладнання енергоблоків АЕС з ВВЄР-1000 при потрапленні теплоносія в другий контур з його розгерметизацією</p> <p>Вибір контрольних змінних та логічних виразів для моделювання процесів розгерметизації другого контуру ядерної енергетичної установки за допомогою програмових продуктів серії RELAP</p>	<p>Знати принципи вибору контрольних змінних та логічних виразів для моделювання аварійних процесів радіаційного характеру, пов'язаних з розгерметизацією обладнання другого контуру ЯЕУ.</p> <p>Вміти адекватно обирати контрольні змінні та логічні вирази для моделювання процесів радіаційної аварії, пов'язаної з потраплянням теплоносія в другий контур ЯЕУ за допомогою програмних продуктів серії RELAP.</p>
4	<p>Заняття 4. Аналіз засобів забезпечення радіаційної безпеки обладнання енергоблоків АЕС з ВВЄР-1000 при розгерметизації першого контуру</p> <p>Вибір контрольних змінних та логічних виразів для моделювання процесів розгерметизації першого контуру ядерної енергетичної установки за допомогою програмових продуктів серії RELAP</p>	<p>Знати принципи вибору контрольних змінних та логічних виразів для моделювання аварійних процесів радіаційного характеру, пов'язаних з розгерметизацією обладнання першого контуру ЯЕУ.</p> <p>Вміти адекватно обирати контрольні змінні та логічні вирази для моделювання процесів радіаційної аварії, пов'язаної з розгерметизацією першого контуру контур ЯЕУ і використовувати програмові продукти серії RELAP.</p>

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
щодо підготовки здобувачів науково-освітнього ступеня Ph.D
з дисципліни «Методи та засоби забезпечення безпеки АЕС»

Викладач – Погосов О.Ю., Корольов О.В.

№	Назва тем для самостійного наукового психолого-педагогічного дослідження	Кількість годин
1	Єдність вимог до екологічної, фізичної, хімічної, ядерної та радіаційної безпеки атомних електричних станцій та загальні підходи для їх задовільнення	6
2	Ядерна безпека АЕС як фундаментальне положення і його узгодження в вимогами та рекомендаціями МАГАТЕ	14
3	Радіаційна безпека АЕС як принцип розвинення атомної енергетики і його узгодження в вимогами та рекомендаціями МАГАТЕ	6
4	Розвинення технічних засобів забезпечення ядерної безпеки АЕС в історичному обсязі науково-технічного прогресу	8
5	Сучасні світові тенденції модернізації систем управління та захисту на АЕС	18
6	Сучасні світові тенденції модернізації засобів забезпечення радіаційної безпеки на АЕС	18
	Разом	74