



Аналіз проектної загрози

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G4 Енерговиробництво
Спеціалізація	G4.01 Атомна енергетика
Освітня програма	Фізичний захист та облік і контроль ядерних матеріалів
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	5 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	120 годин / 4 кредити ЄКТС, 30 годин лекцій, 16 годин практичних занять, 74 годин СРС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен / МКР/РР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор/практичні: д.т.н., Хайрмасов Сергій Манісович, sergey.khairnasov@gmail.com
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання «Сікорський» https://do.ipk.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Предмет дисципліни – загрози та їх оцінка.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів загальних та фахових компетентностей:

- **ЗК 1.** Здатність до пошуку, оброблення, аналізу та застосування інформації з різних джерел.
- **ЗК 3.** Здатність виявляти та оцінювати ризики.
- **ФК 6.** Здатність демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил і стандартів в галузі атомної енергетики.
- **ФК 12.** Здатність притримуючись принципів культури захищеності оцінювати проектну загрозу, оцінювати та розробляти системи фізичного захисту ядерних установок та на транспорті, а також протидіяти внутрішньому правопорушнику згідно чинного законодавства, норм правил і стандартів.
- **ФК 13.** Здатність притримуючись принципів культури захищеності категоризувати ядерні матеріали та джерела іонізуючого випромінювання, вести їх облік та контроль та застосовувати методи руйнуючого та неруйнуючого аналізу згідно чинного законодавства, норм правил і стандартів.

Програмними результатами навчання є:

- **ПРН 16.** Оцінювати проектні загрози, вразливість систем фізичного захисту та пропонувати заход і підвищення рівня захищеності ядерних установок та на транспорті із застосуванням сучасних інженерних підходів та інструментів.

- **ПРН 17.** Розуміти функціонування системи обліку та контролю ядерних матеріалів на міжнародному, національному та об'єктовому рівні і застосовувати свої знання для виконання процедур обліку та контролю ядерних матеріалів.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити дисципліни: Міжнародні та національні законодавчі, нормативні та інституційні основи для фізичної ядерної безпеки.

Постреквізити дисципліни: Системи фізичного захисту.

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. Загальний огляд загроз з фізичної безпеки.

Тема 1.1. Місце ядерної загрози серед інших загроз у сучасному світі.

Тема 1.2. Вплив ядерних та радіаційних аварій на світ: типи можливих аварій на ядерних реакторах.

Тема 1.3. Цілі правопорушника.

Тема 1.4. Типи правопорушників.

Тема 1.5. Ядерний тероризм. Терористичні дії, риси та мотиви.

Тема 1.6. Злочинне використання радіоактивних матеріалів.

РОЗДІЛ 2. Оцінка загроз.

Тема 2.1. Проведення оцінки загроз, визначення загрози.

Тема 2.2. Процес аналізу. Перелік характеристик загрози. Вихідні дані з оцінки загрози.

РОЗДІЛ 3. Проектна загроза.

Тема 3.1. Опис проектної загрози. Мета проектної загрози.

Тема 3.2. Розробка проектної загрози її використання та підтримка у актуальному стані.

Тема 3.3. Ролі та обов'язки щодо проектної загрози.

РОЗДІЛ 4. Безпека на основі врахування інформації про загрози.

Тема 4.1. Роль аналізу загроз у розробці адекватних заходів з безпеки.

Тема 4.2. Оцінка загрози та ризик-інформований підхід.

Тема 4.3. Порівняння проектної загрози із альтернативними підходами.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Global Trends in Terrorism: 1970-2016. Anthony H. Cordesman.
2. Risk Management Series. Risk Assessment. A How-To Guide to Mitigate Potential Terrorist Attacks Against Buildings. FEMA 452 / January 2005.
3. International Atomic Energy Agency. Division Of Nuclear Security. Nuclear Security Series Glossary Version 1.3 (November 2015). <https://www-ns.iaea.org/downloads/security/nuclear-security-series-glossary-v1-3.pdf>

Допоміжна література:

4. INES. The International Nuclear and Radiological Event Scale. User's Manual 2008 Edition. 2008 Edition.

5. The safety problems of nuclear power. The lessons of Chernobyl: monograph / B. S. Prister, A. A. Kluchnikov, V. M. Shestopalov, V. P. Kuhar ; Ed. B.S.Prister; National Academy of Sciences of Ukraine, Institute for safety problems of NPP of the NAS of Ukraine. - Chornobyl (Kiev. region), 2013. - 200 p.
6. The Fukushima-Daiichi accident. Technical volume 1. Description and context of the accident. – Vienna: International Atomic Energy Agency, 2015.
7. Nuclear security recommendations on physical protection of nuclear material and nuclear facilities (INFCIRC/225/revision 5) : recommendations. — Vienna: International Atomic Energy Agency, 2010.p. 24 (IAEA nuclear security series, ISSN 1816-9317 ; № 13).
8. Поправка до Конвенції про фізичний захист ядерного матеріалу. (https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/951_013#Text)
9. IAEA Nuclear Security Series No. 5 (NSS-5). Identification of radioactive sources and devices: technical guidance, reference manual. – Vienna: International Atomic Energy Agency, 2006.
10. The Twenty-Seventh International Training Course on Physical Protection of Nuclear Facilities and Materials, prepared by Sandia National Laboratories (<https://share-ng.sandia.gov/itc/course-materials.html>).
11. Закон України «Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання».
12. Наказ ДІЯРУ № 238 від 17.12.2012 "Про затвердження Переліку радіаційно небезпечних об'єктів в Україні, для яких розробляється об'єктова проектна загроза".
13. Наказ ДІЯРУ № 196 від 04.12.2008 "Про затвердження Вимог до змісту та структури плану забезпечення фізичного захисту ядерної установки та ядерних матеріалів і плану забезпечення обліку та контролю ядерних матеріалів".
14. Наказ ДІЯРУ № 177 від 05.12.2011 "Про затвердження Вимог до зон обмеження доступу, контролю та управління доступом у зони обмеження доступу".
15. Наказ ДІЯРУ № 156 від 28.08.2008 "Про затвердження Загальних вимог до систем фізичного захисту ядерних установок та ядерних матеріалів і Загальних вимог до систем фізичного захисту ядерних матеріалів при їх перевезенні".
16. Постанова КМУ № 625 від 26.04.2003 "Про затвердження Порядку визначення рівня фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання відповідно до їх категорії".
17. Постанова КМУ № 1337 від 21.12.2011 "Про затвердження Порядку функціонування державної системи фізичного захисту".
18. Міжнародна агенція з атомної енергії. Семінар з оцінки загрози та проектної загрози. Сесія 4. Міркування щодо загрози розробки ПУ. Київ, 2017.
19. International Convention for the Suppression of Acts of Nuclear Terrorism.
20. Radiological attack. Dirty bombs and other devices. A fact sheet from the National Academies and the U.S. Department of Homeland Security.
21. U.S. Department of Homeland Security. Nuclear/Radiological Incident Annex to the Response and Recovery Federal Interagency Operational Plans. October 2016 – FINAL.
22. International Atomic Energy Agency. The radiological accident in Goiania. Vienna, 1988.
23. A break-in at a South African nuclear complex alarms Washington and strains relations years later | Public Radio International. (<https://www.pri.org/stories/2015-03-22/break-south-african-nuclear-complex-alarms-washington-and-strains-relations-years>)
24. Доповідь про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2012 році.
25. IAEA Nuclear Security Series No. 24-G. Implementing Guide. Risk informed approach for nuclear security measures for nuclear and other radioactive material out of regulatory control: implementing guide. – Vienna: International Atomic Energy Agency, 2015.
26. Міжнародна агенція з атомної енергії. Семінар з оцінки загрози та проектної загрози. Сесія 3. Оцінка небезпеки. На підставі глави 5 практичного керівництва № 10 серії видань МАГАТЕ з питань фізичної ядерної безпеки.
27. Biringer, Betty, et al. Security Risk Assessment and Management: A Professional Practice Guide for Protecting Buildings and Infrastructures. New Jersey: Wiley, 2007.
28. International Atomic Energy Agency, Development, Use and Maintenance of the Design Basis Threat, IAEA Nuclear Security Series No. 10, IAEA, Vienna (2009).

29. Sandia National Laboratories. Threat Definition. M. Jordan Parks. 8 July 2016.
30. Міжнародна агенція з атомної енергії. Семінар з оцінки загрози та проектної загрози. Сесія 6. Розробка та підтримка ПЗ. На підставі глави 6 практичного керівництва №10 серії видань МАГАТЕ з фізичної ядерної безпеки.
31. International Nuclear Security Education Network. NS6 Threat Assessment. NS6.5 Threat Informed Security.

Інформаційні ресурси:

1. Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського – <http://login.kpi.ua>
2. Науково-технічна бібліотека ім. Г. І. Денисенка – <https://www.library.kpi.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

При вивченні дисципліни використовуються репродуктивний, евристичний методи навчання та метод проблемного викладення.

Згідно навчального плану для опанування матеріалу дисципліни передбачено лекційні та практичні заняття.

Лекційні заняття:

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
РОЗДІЛ 1. Загальний огляд загроз з фізичної безпеки.	
1.	Тема 1.1 Місце ядерної загрози серед інших загроз у сучасному світі. Лекція 1. Розгляд ядерної загрози серед інших загроз в сучасному світі: імпровізований вибуховий пристрій (бомба); збройна атака; хімічний агент; біологічний агент; кібер-атаки; високомірний електромагнітний імпульс; високопотужний мікрохвильовий електромагнітний імпульс. Демонстрація важливості та актуальності ядерної загрози. Огляд базових термінів та визначень, що використовуються під час оцінки загроз. [1], [2], [3]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Загрози в сучасному світі.
2.	Тема 1.2 Вплив ядерних та радіаційних аварій на світ: типи можливих аварій на ядерних реакторах. Лекція 2. Розгляд основних типів можливих аварій на ядерних реакторах, які можуть бути спричинені диверсією. Ознайомлення із Міжнародною шкалою ядерних подій (INES). Розгляд найбільш важких аварій на АЕС та на їх прикладі демонстрація наслідків від здійснення диверсії: Трі-Майл-Айленд, ЧАЕС. [4], [5], [6]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Киштимська аварія. Уіндскейл, Наслідки аварії на АЕС Фукусіма для економіки Японії.
3.	Тема 1.3 Цілі правопорушника. Лекція 3. Опис цілей правопорушника для ядерної установки. Ознайомлення із процесом визначення цілей правопорушника. Опис підходів до категоризації ядерного матеріалу. Ознайомлення із потенційно небезпечними радіоізотопами. Вивчення нової термінології: ціль правопорушника, ядерний матеріал, радіоактивний матеріал, радіоактивне джерело, ядерна установка. [3], [7 - 10], [11 - 17]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Категорії ядерного матеріалу (відповідно до документу INFCIRC/225/Revision 5).

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
4.	Тема 1.4 Потенційні типи правопорушників. Лекція 4. Представлення підходу до класифікації правопорушників та їх опису. Ознайомлення із потенційними групами правопорушників: їх мотивами, намірами та можливостями. Вивчення нової термінології: внутрішній правопорушник; зовнішній правопорушник; життєво важливі місця. [1], [18]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Внутрішні правопорушники.
5.	Тема 1.5 Ядерний тероризм. Терористичні дії, риси та мотиви. Лекція 5. Ознайомлення із поняттям «тероризм» та його видами. Огляд даних щодо терористичних актів у світі. Представлення міжнародних документів, що стосуються боротьби з тероризмом. Огляд основних положень Закону України "Про боротьбу з тероризмом". Обговорення видів «ядерного тероризму». Вивчення нової термінології: тероризм; технологічний тероризм; боротьба з тероризмом; акт ядерного тероризму. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. [1], [19 - 21]. СРС: Закон України "Про боротьбу з тероризмом".
6.	Тема 1.6 Злочинне використання радіоактивних матеріалів: випадки злочинного використання матеріалів у світі. Лекція 6. Огляд випадків злочинного використання радіоактивних матеріалів та їх наслідків. [22 - 24]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Випадки використання радіоактивних матеріалів.
РОЗДІЛ 2. Оцінка загроз.	
7.	Тема 2.1 Проведення оцінки загроз, визначення загрози. Лекція 7. Опис процесу і підходів до оцінки загроз. Термінологія. Огляд інформації, яка може бути використана в якості вхідних даних для оцінки загрози. Опис джерел інформації про загрози. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. [25], [26]. СРС: Відкриті джерела інформації для збирання інформації для оцінки загрози.
8.	Тема 2.2 Процес аналізу. Перелік характеристик загрози. Вихідні дані з оцінки загрози. Лекція 8. Огляд процесу аналізу загроз. Огляд переліку характеристик загроз. Опис вихідних даних з оцінки загроз. [27 - 29]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Види тактики зловмисників.
РОЗДІЛ 3. Проектна загроза.	
9.	Тема 3.1 Опис проектної загрози. Мета проектної загрози. Лекція 9. Опис концепції проектної загрози. Пояснення взаємозв'язку між загрозами, що входять до проектної загрози і тими, що розглядаються окремо в оцінці загрози. Обговорення розподілу функцій та відповідальності між державою та оператором щодо захисту від загроз. Опис мети проектної загрози. [10], [28], [30]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Міжнародні вимоги до проектної загрози.
10.	Тема 3.2 Розробка проектної загрози її використання та підтримка у актуальному стані. Лекція 10. Опис процесу розробки проектної загрози та його основних етапів: відбір результатів оцінки загроз; переведення даних про специфічні загрози у репрезентативні атрибути та характеристики правопорушника; зміна атрибутів і характеристик представницької загрози на основі відповідних політичних міркувань; опис особливостей використання проектної загрози. Опис процесу підтримки загрози у актуальному стані. [28], [30]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Міжнародні підходи до процесу розробки проектної загрози.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
11.	Тема 3.3 Ролі та обов'язки щодо проектної загрози. Лекція 11. Опис ролей та обов'язків щодо проектної загрози між усіма учасниками, які приймають участь у її розробці. [28], [29]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Міжнародні вимоги до ролі та обов'язків щодо проектної загрози.
РОЗДІЛ 4. Безпека на основі врахування інформації про загрози.	
12.	Тема 4.1 Роль аналізу загроз у розробці адекватних заходів з безпеки. Лекція 12. Опис взаємозв'язку між результатами оцінки ПЗ та заходами з організації захисту об'єкту на основі гіпотетичних прикладів. Надання розуміння підходів до впровадження диференційованого підходу на ядерних установках. [31]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Використання диференційованого підходу у системі фізичного захисту.
13.	Тема 4.2 Оцінка загрози та ризик-інформований підхід. Лекція 13. Визначення ризику у фізичній безпеці. Загальний огляд зв'язків між загрозами, ризиками та пов'язаними з ними поняттями. Місце оцінки загрози у ризик-інформованому підході. Огляд процесу управління ризиками. [10], [25]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. СРС: Загальне поняття ризику та його види
14.	Тема 4.3 Порівняння проектної загрози із альтернативними підходами. Лекція 14. Огляд альтернативних до ПЗ підходів з оцінки загрози. Розгляд переваг та недоліків ПЗ. Розгляд альтернативних підходів із забезпечення фізичної безпеки на об'єктах. [25], [31]. Лекція супроводжується показом слайдів по темі.
15.	Модульна контрольна робота.

Практичні заняття:

Основні завдання циклу практичних занять: закріплення та більш глибоке засвоєння навчального теоретичного матеріалу, викладеного у лекціях дисципліни, та придбання студентами умінь та досвіду в оцінці загроз.

№ з/п	Назва теми заняття
Тема 1: Визначення цілей правопорушників. [1], [11 - 21], [24].	
1.	Виконання категоризації ядерного, іншого радіоактивного матеріалу чи ДІВ; визначення типів правопорушників та їх намерів.
2.	Встановлення потенційних цілей злочинного використання матеріалів правопорушниками та визначення місця зберігання ядерних, інших радіоактивних матеріалів чи ДІВ.
Тема 2: Опис характеристик правопорушників. [1], [18], [28].	
3.	Виконання оцінки ядерних та інших радіоактивних матеріалів, ДІВ та визначення таких, успішні протиправні дії щодо яких призведуть до неприйнятних наслідків.
4.	Виконання характеристик груп правопорушників на основі наданої інформації про гіпотетичну країну.
5.	Визначення груп правопорушників, які характеризуються наявністю мотивацій, можливостей і (або) потенційних намірів щодо вчинення протиправних дій по відношенню до ядерних та інших радіоактивних матеріалів, ДІВ із неприйнятними наслідками.
Тема 3: Розробка проектної загрози. [28], [29].	
6.	Розгляд характеристик правопорушників кожної групи та виконання їх узагальнення – формулювання в рамках кожної з груп типових ознак і характеристик.

№ з/п	Назва теми заняття
7.	Виконання коригування типових характеристик груп правопорушників з використанням консервативного підходу, з урахуванням економічних компромісів та політичних факторів.
8.	Розробка проектної загрози для крадіжки та диверсії.

Розрахункова робота:

Навчальною програмою дисципліни "Аналіз проектної загрози" передбачено виконання РР. Тема РР: Визначення проектної загрози гіпотетичного об'єкту. В рамках РР передбачається:

1. Систематизація даних про характеристики заданих відповідно до варіанту груп правопорушників на основі наданої інформації про гіпотетичну країну.

В рамках зазначеного етапу передбачається розробка таблиці із характеристиками заданих груп правопорушників.

2. Визначення рівня можливостей правопорушників.

В рамках зазначеного етапу передбачається, на основі використання інформації про гіпотетичну країну, виконання наближеної оцінки рівня можливостей правопорушників, включаючи навиків та фінансування.

3. Визначення рівня мотивації та можливостей правопорушників.

На основі оцінки інформації про гіпотетичну країну виконується наближена оцінка рівня мотивації щодо здійснення намірів правопорушників (крадіжка, диверсія) шляхом використання шкали якісних критеріїв.

4. Визначення рівня загрози від правопорушників

В рамках зазначеного етапу для кожної з груп правопорушників визначається рівень загрози, використовуючи встановлені рівні мотивації та можливостей для кожної з груп.

6. Самостійна робота студента

Основні завдання СРС: пошук додаткової інформації за темою лекцій, закріплення та більш глибоке засвоєння навчального теоретичного матеріалу, викладеного у лекціях дисципліни

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Загрози в сучасному світі.	1
2.	Киштимська аварія. Уіндскейл. Наслідки аварії на АЕС Фукусіма для економіки Японії.	4
4.	Категорії ядерного матеріалу (відповідно до документу INFCIRC/225/Revision 5).	1
5.	Внутрішні правопорушники.	1
6.	Закон України "Про боротьбу з тероризмом".	2
7.	Випадки використання радіоактивних матеріалів	2
8.	Відкриті джерела інформації для збирання інформації для оцінки загрози.	2
9.	Види тактики зловмисників.	2
10.	Міжнародні вимоги до проектної загрози.	2
11.	Міжнародні вимоги до ролі та обов'язків щодо проектної загрози.	2
12.	Міжнародні підходи до процесу розробки проектної загрози.	2
13.	Використання диференційованого підходу у системі фізичного захисту.	2
14.	Загальне поняття ризику та його види.	2
15.	Підготовка РР.	15
16.	Підготовка до МКР.	4
17.	Підготовка до екзамену.	30
Всього		74

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Відвідування занять

Відвідування лекцій та консультацій не оцінюється. Однак, студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки на них викладається теоретичний матеріал, необхідний для виконання лабораторних та самостійних робіт.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (згідно "Положення про систему забезпечення якості вищої освіти у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», "Положення про організацію навчального процесу").

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3)

Співпраця студентів у розв'язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час заліку категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю знань студента з дисципліни:

- календарний контроль;
- захист практичних завдань;
- захист РР;
- виконання МКР;
- відповідь на екзамені;
- опитування.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- 1) виконання та захист практичних завдань, а також відповіді при опитуванні;
- 2) виконання МКР;
- 3) виконання та захист РР;
- 4) відповіді на екзамені.

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

1. Практичні заняття

Передбачено 18 практичних занять, що формуються за трьома темами (№1, №2, №3) по 10 балів кожна, 5 бали за виконання та 5 балів за захист роботи. Критерії оцінювання практичних завдань:

(1) Критерії оцінювання за виконання практичних завдань (5 балів):

- повне розкриття теми, творчий підхід до виконання завдання – 5 балів;
- повне розкриття теми – 3...4 бали;

- розкриття теми з певними недоліками – 1...2 бали;

- тему не розкрито 0 балів, не зараховано.

(2) Критерії оцінювання за захист практичних завдань (5 балів):

- повне розкриття питань, володіння матеріалом, обґрунтовані відповіді на запитання, оформлення роботи належним чином – 5 балів;

- розкриття питань, достатньо повні відповіді (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями, оформлення роботи належним чином – 3...4 балів;

- не повне розкриття питань, неповні відповіді (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки, оформлення роботи належним чином – 1...2 бали;

- незадовільні відповіді, або не поданий до захисту матеріал, оформлення роботи не належним чином (не відповідає вимогам) – 0 балів, не зараховано.

2. Модульна контрольна робота

Під час семестру виконується модульна контрольна робота, всього 10 балів. Критерії оцінювання МКР:

- творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом – 9...10 балів;

- глибоке розкриття питань – 6...8 бали;

- не достатньо повне розкриття питань – 3...5 бали.

- питання не розкриті – 0...2 балів.

3. Розрахунково робота

Під час семестру виконується одна РР. Максимальна оцінка за РР становить 10 балів. Оцінка балів за РР враховує бали за виконання (5 балів) та захист (5 балів). Критерії оцінювання РР:

(1) Критерії оцінювання за виконання РР (5 балів):

- повне розкриття теми, творчий підхід до виконання завдання – 5 балів;

- повне розкриття теми – 3...4 бали;

- розкриття теми з певними недоліками – 1...2 бали;

- тему не розкрито 0 балів, не зараховано.

(2) Критерії оцінювання за захист РР (5 балів):

- повне розкриття питань, володіння матеріалом, обґрунтовані відповіді на запитання, оформлення роботи належним чином – 5 балів;

- розкриття питань, достатньо повні відповіді (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями, оформлення роботи належним чином – 3...4 балів;

- не повне розкриття питань, неповні відповіді (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки, оформлення роботи належним чином – 1...2 бали;

- незадовільні відповіді, або не поданий до захисту матеріал, оформлення роботи не належним чином (не відповідає вимогам) – 0 балів, не зараховано.

4. Екзамен

На екзамені студенти виконують екзаменаційну роботу. Кожне завдання містить три теоретичних питання та одне практичне завдання. Перелік питань наведений у додатку до силабусу дисципліни. Білет складається з двох питань, які оцінюються кожен по 10 балів; одного питання, яке оцінюється у 15 балів; та практичного завдання, яке оцінюється у 15 балів.

Додаткове питання з тем лекційного курсу та практичних занять отримують студенти, які не брали участі у роботі певного практичного заняття. Незадовільна відповідь з додаткового питання знижує загальну оцінку на 4 бали.

Кожне теоретичне питання екзаменаційної роботи оцінюється згідно до системи оцінювання:

- правильна та повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 9...10 (13...15) балів;

- достатньо повна відповідь (85% - 94% потрібної інформації, або незначні неточності) – 6...8 (10...12) балів;

- неповна відповідь, рішення з помилками (не менше 65% - 84% потрібної інформації та деякі помилки) – 3...5 (7...9) балів;

- незадовільна відповідь, або відсутність рішення (менше 64% потрібної інформації та помилки) – менше 3 (7) балів.

Практичне питання екзаменаційної роботи оцінюється згідно до системи оцінювання:

- правильна та повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 13...15 балів;
- достатньо повна відповідь (85% - 94% потрібної інформації, або незначні неточності) – 10...12 балів;
- неповна відповідь, рішення з помилками (не менше 65% - 84% потрібної інформації та деякі помилки) – 7...9 балів;
- незадовільна відповідь, або відсутність рішення (менше 64% потрібної інформації та помилки) – менше 7 балів.

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни (R_D)

Сума основних рейтингових балів відповідає рейтинговій шкалі (**100 балів**) з них **50 балів** складає стартова шкала. Необхідною умовою допуску до екзамену є позитивна оцінка з виконання всіх завдань та стартовий рейтинг не менше 25 балів.

Сума вагових балів контрольних заходів в семестрі (стартовий рейтинг) складає:

$$R_C = r_{пз} + r_{мкр} + r_{рр}$$

де r_i — рейтингові або вагові бали за кожний вид робіт з дисципліни.

Максимально можливий стартовий рейтинг:

$$R_C = 30 (ПЗ) + 10 (МКР) + 10 (РР) = 50 \text{ балів.}$$

Система оцінки успішності за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочою навчальною програмою:

	кількість	бали		Сума балів
Практичні заняття	3	виконання	5х3	30
		захист	5х3	
МКР	1	МКР	10	10
РР	1	виконання	5	10
		захист	5	
Сума вагових балів контрольних заходів R _c				50

Сума рейтингових балів за семестр складається зі стартової і екзаменаційної складової і розраховується за формулою:

$$R = 30 (ПЗ) + 10 (МКР) + 10 (РР) + 50 (екзамен) = 100 \text{ балів.}$$

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

За рішенням кафедри, згідно Тимчасового регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (Наказ № 7/86 від 08.05 2020 року), допускається застосувати підхід щодо виставлення оцінки з кредитного модуля «автоматом» шляхом пропорційного перерахунку стартових балів у підсумкові за 100–бальною шкалою. При цьому обов'язковим залишається виконання студентом умов допуску до заліку. Студентам, які набрали фактичний стартовий рейтинг не менший, ніж 0,9 від максимально можливого (тобто $R_c = 45$), екзаменатор може запропонувати виставити оцінку «Дуже добре». Найвища оцінка «автоматом» не виставляється.

Переведення стартових балів у підсумкові здійснюється за формулою

$$R = 50 + \frac{50 \cdot (R_i - R_D)}{(R_c - R_D)},$$

де

- оцінка за 100–бальною шкалою (R);
- сума балів, набраних студентом продовж семестру (R_i);
- максимальна сума вагових балів контрольних заходів продовж семестру (R_c);
- бал допуску до екзамену (R_D).

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право і можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (детальніше: https://osvita.kpi.ua/2020_7-170, https://document.kpi.ua/files/2020_7-170.pdf).

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>).

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

1. Дистанційне навчання:

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: платформи дистанційного навчання «Сікорський» та «Електронний кампус», служби Telegram. Навчальний процес у дистанційному режимі здійснюється відповідно до затвердженого розкладу навчальних занять. Заняття проходять з використанням сучасних ресурсів проведення онлайн-зустрічей (організація відео-конференцій на платформі Zoom).

2. Навчання в умовах правового режиму воєнного стану:

- передбачає проведення усіх видів занять дистанційно (з використанням синхронної або асинхронної моделі освітньої взаємодії), у відповідності до Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі та Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського;

- кінцеві терміни виконання індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи переносяться на кінець семестру (з обов'язковим виконанням і захистом);

- у рейтингову систему оцінювання вносяться зміни стосовно нарахування штрафних балів за не своєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

3. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 10 балів):

- сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни;
- сертифікатів, які підтверджують участь у науково–практичних і наукових конференціях за тематикою дисципліни;
- публікація статті у науковому журналі за тематикою дисципліни.

В умовах дистанційного режиму навчання та/або навчання в умовах правового режиму воєнного стану можливе проведення МКР та залікової роботи у вигляді тестування на платформі дистанційного навчання «Сікорський».

Варіанти завдань для РР

Варіант №	Міжнародні терористи		Місцеві терористи		Екстремісти		Місцеві злочинці
	«№1»	«№2»	«№1»	«№2»	«№1»	«№2»	
1	+				+		+
2		+				+	+
3			+		+		+
4				+		+	+
5		+			+		+
6			+			+	+
7				+	+		+
8	+					+	+
9	+		+		+		
10	+		+			+	
11	+			+		+	
12	+			+	+		
13		+		+	+		
14		+		+		+	
15		+	+		+		
16		+	+			+	
17		+	+				+
18	+		+				+
19	+			+			+
20	+				+	+	
21		+			+	+	
22	+	+					+
23			+	+			+
24		+		+			+
25	+				+		+
26				+		+	+
27			+		+		+
28	+	+	+				
29	+	+		+			
30			+	+		+	

Перелік питань, які виносяться на екзамен

№ з/п	Питання	Бали
1.	Опишіть основні види загроз в сучасному світі.	10
2.	Опишіть ядерні та радіологічні загрози.	10
3.	Опишіть потенційні наслідки від радіологічних загроз.	10
4.	Опишіть сферу застосування фізичної безпеки.	10
5.	Опишіть потенційні цілі правопорушників.	10
6.	Опишіть існуючі потенційні загрози на ядерних установках.	10
7.	Опишіть основні види радіоактивних матеріалів.	10
8.	Опишіть основні типи правопорушників.	10
9.	Опишіть основні типи зовнішніх правопорушників.	10
10.	Опишіть основні типи внутрішніх правопорушників.	10
11.	Опишіть основні мотиви правопорушників.	10
12.	Опишіть потенційні мотиви, наміри та характеристики демонстрантів.	10
13.	Опишіть потенційні мотиви, наміри та характеристики активістів.	10
14.	Опишіть потенційні мотиви, наміри та характеристики екстремістів.	10
15.	Опишіть потенційні мотиви, наміри та характеристики злочинців.	10
16.	Опишіть потенційні мотиви, наміри та характеристики терористів.	10
17.	Опишіть основні характеристики внутрішніх правопорушників.	10
18.	Опишіть які види діяльності охоплює терористична діяльність.	10
19.	Опишіть основні тактики зловмисників.	15
20.	Опишіть основні етапи процесу оцінки загрози.	15
21.	Опишіть характеристики проектної загрози	15
22.	Взаємозв'язок між загрозами, що входять до проектної, і тими, що розглядаються в оцінці загрози.	15
23.	Опишіть основні етапи розробки проектної загрози.	15
24.	Вкажіть для яких об'єктів в Україні розробляється проектна загроза.	15
25.	Опишіть дві основні схеми детонації ядерних пристроїв та проведіть їх порівняння.	15
26.	Випромінювальний пристрій (Radiological Exposure Device): призначення, принцип роботи, особливості застосування, створювана небезпека.	15
27.	Пристрій для розсіювання радіоактивного матеріалу (Radiological Dispersal Device): призначення, принцип роботи, особливості застосування, створювана небезпека.	15

Приклад структури білету

1. Опишіть потенційні цілі правопорушників.

2. Опишіть потенційні мотиви, наміри та характеристики активістів.

3. Опишіть основні етапи розробки проектної загрози.

4. Визначте категорію та місце зберігання наступних матеріалів та ДІВ:

а. Ядерний матеріал:

Об'єкт: Дослідницький реактор;

Розташування матеріалу: Сховище свіжого палива.

Форма матеріалу: BeO-UO_2 свіжі паливні стержні (60 у сховищі).

Характеристики:

Кількість стержнів – 60.

Маса UO_2 – 18 кг.

Збагачення палива по U-235 – 38 %.

Маса U-235 – 6,84 кг.

Потужність дози опромінення – низька.

б. ДІВ:

Об'єкт: Атомна станція.

Розташування матеріалу: Лабораторія металографічного аналізу та дефектоскопії.

Форма матеріалу: ДІВ для рентгенографічного аналізу.

Характеристики:

Матеріал – Ir-192.

Розміри ДІВ: довжина – 35 см; ширина – 20 см; висота – 24 см.

Маса ДІВ – 30 кг.

Активність джерела – $5,55\text{E}+12$ Бк.

Перелік питань до модульної контрольної роботи

1. Опишіть види існуючих загроз.
2. Опишіть складові загрози та наведіть перелік її характеристик
3. Визначте категорію ДІВ:
 - ДІВ для рентгенографічного аналізу;
 - матеріал – Ir-192;
 - активність джерела – $8,55 \cdot 10^{12}$ Бк.
4. Опишіть типи правопорушників.
5. Опишіть види ядерних та радіоактивних загроз.
6. Визначте категорію ЯМ:
 - високозбагачений уран (збагачення по U-235 – 95 %);
 - маса U-235 – 4,6 кг;
 - потужність дози опромінення – низька.
7. Для яких радіаційно небезпечних об'єктів в Україні розробляється об'єктова проектна загроза.
8. Оберіть основні види внутрішніх правопорушників.
9. Вкажіть напрямки використання джерел іонізуючого випромінювання.
10. Вкажіть основні зони в системі фізичного захисту.
11. Вкажіть категорії радіаційних ефектів.
12. Вкажіть основні схеми детонації ядерних боєприпасів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: професором кафедри АЕ Хайрнасовим Сергієм Манісовичем

Ухвалено: кафедрою АЕ (протокол № 26 від 23.06. 2025 р.)

Погоджено: Методичною комісією НН ІАТЕ (протокол № 9 від 27. 06. 2025 р.)