



ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМ ФІЗИЧНОГО ЗАХИСТУ

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	143 Атомна енергетика
Спеціалізація	G4.01 Атомна енергетика
Освітня програма	ОПП Фізичний захист та облік і контроль ядерних матеріалів
Статус дисципліни	Нормативна, цикл професійної підготовки
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити, 120 годин, 30 години лекцій, 22 години практичних, 8 годин лабораторних робіт, 60 годин СРС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота, залік
Розклад занять	http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор / Практичні / Семінарські / Лабораторні: Остапенко Іван Анатолійович, i.ostapenko.kpi@gmail.com , +380673900725
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс: https://campus.kpi.ua , https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=7404

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна знайомить студентів з основним обладнанням та технологіями, що застосовуються у сфері фізичного захисту, з принципами монтажу та експлуатації обладнання, яке застосовується в системах фізичного захисту. При вивченні дисципліни студенти отримують знання про принципи монтажу та обслуговування систем фізичного захисту об'єктів критичної інфраструктури.

Предметом навчальної дисципліни є система фізичного захисту, яка складається з організаційно-правових та інженерно-технічних заходів. Безперервне підвищення вимог до забезпечення захищеності різних об'єктів критичної інфраструктури обумовлює необхідність підготовки інженерів-енергетиків в цьому напрямку.

Метою навчальної дисципліни є формування здатностей (компетентностей), які студент набере після вивчення дисципліни:

1. ФК 03. Здатність застосовувати отримані спеціалізовані концептуальні знання та навички при проектуванні та експлуатації обладнання та систем.
2. ФК 08. Здатність демонструвати знання характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів в галузі атомної енергетики, умов їх використання та відповідних обмежень.
3. 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.
4. 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.

5. ФК 14. Здатність виконувати управління фізичною ядерною безпекою на національному та об'єктовому рівнях, управління містом скоєння ядерного злочину та застосовувати методи ядерної криміналістики згідно міжнародної практики, національних норм правил і стандартів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі **програмні результати навчання**:

1. ПРН 02. Демонструвати спеціалізовані концептуальні знання з атомної енергетики, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.
2. ПРН 05. Використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем атомної енергетики.
3. ПРН 08. Застосовувати свої знання і розуміння для розробки проектів згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик теплоносіїв, схем їх руху та відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні обладнання атомно-енергетичного комплексу.

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

Для засвоєння матеріалу дисципліни необхідні знання з наступних дисциплін: Системи фізичного захисту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Методологічні основи побудови систем фізичного захисту об'єктів

Тема 1.1. Методологічні основи побудови систем фізичного захисту об'єктів

Тема 1.2. Особливості створення та експлуатації систем фізичного захисту ядерних об'єктів

Розділ 2. Обладнання функціональних груп засобів систем фізичного захисту

Тема 2.1. Обладнання функціональної групи засобів виявлення

Тема 2.2. Обладнання функціональної групи засобів контролю та управління доступом

Тема 2.3. Обладнання функціональної групи засобів телевізійного спостереження та оцінки сигналів тривоги

Тема 2.4. Обладнання збору та обробки даних

Тема 2.5. Інженерні засоби

Тема 2.6. Реагування

Тема 2.7. Обладнання підсистеми зв'язку

Розділ 3. Інтеграція системи фізичного захисту

Тема 3.1. Інтеграція функціональних груп в комплекс інженерно-технічних засобів системи фізичного захисту

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова (підручники, навчальні посібники) література.

1. Mary Lynn Garcia, Design and Evaluation of Physical Protection Systems, Elsevier Science & Technology Books, ISBN 075068352X (2007).

Додаткова (монографії, статті, документи, електронні ресурси) література.

1. Закон, від 19.10.2000, № 2064-III "Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання"
2. Конвенція про фізичний захист ядерного матеріалу та ядерних установок Набуття чинності для України: 05.08.1993
3. Кабінет Міністрів України ДЕРЖАВНИЙ ПЛАН взаємодії центральних та місцевих органів виконавчої влади на випадок вчинення диверсій щодо ядерних установок, ядерних матеріалів, інших джерел іонізуючого випромінювання у процесі їх використання,

зберігання або перевезення, а також щодо радіоактивних відходів у процесі поводження з ними від 24 липня 2013 р. № 598

4. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України ПРАВИЛА фізичного захисту ядерних установок та ядерних матеріалів 04.08.2006 N 116
5. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ до систем фізичного захисту ядерних установок та ядерних матеріалів 28.08.2008 N 156
6. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ до систем фізичного захисту ядерних матеріалів при їх перевезенні 28.08.2008 N 156
7. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України ВИМОГИ щодо застосування охорони в системі фізичного захисту ядерних установок, об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, іншими джерелами іонізуючого випромінювання, радіоактивних матеріалів 23.11.2010 N 164
8. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України ВИМОГИ до об'єктового плану взаємодії у разі вчинення диверсії 22.11.2010 N 163
9. Наказ Державної інспекції ядерного регулювання України ВИМОГИ до зон обмеження доступу, контролю та управління доступом у зони обмеження доступу 05.12.2011 N 177
10. ЗАКОН УКРАЇНИ Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, № 1, ст.1)
11. ПОРЯДОК проведення державної перевірки систем фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання та планів взаємодії у разі вчинення актів ядерного тероризму ЗАТВЕРДЖЕНО постановою Кабінету Міністрів України від 12 березня 2003 р. N 327
12. ВИМОГИ до зон обмеження доступу, контролю та управління доступом у зони обмеження доступу ЗАТВЕРДЖЕНО Наказ Державної інспекції ядерного регулювання України 05.12.2011 N 177
13. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Security Fundamentals: Objective and Essential Elements of a State's Nuclear Security Regime, IAEA Nuclear Security Series No. 20, IAEA, Vienna (2013).
14. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 13, IAEA, Vienna (2011).
15. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security of Nuclear Information, IAEA Nuclear Security Series No. 23-G, IAEA, Vienna (2015). + Physical Protection Systems-instructor packet-with-pg#s.pdf
16. Mary Lynn Garcia, Design and Evaluation of Physical Protection Systems, Elsevier Science & Technology Books, ISBN 075068352X (2007).
17. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, "Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities" – IAEA Nuclear Security Series No. 14 (2011).
18. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources, IAEA/CODEOC/2004, Vienna (2004).
19. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Verification and Security of Material – Physical Protection Objectives and Fundamental Principles, GC(45)/INF/14 Attachment, Vienna (2001).
20. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision 5), Nuclear Security Series No.13, IAEA, (2011).
21. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, Implementing Guide, under preparation (NST023).
22. Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, INFCIRC/274/Rev.1, IAEA, Vienna (1980)
23. Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, GOV/INF/2005/10-GC(49)INF/6, IAEA, Vienna (2005).

24. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Establishing the Nuclear Security Infrastructure for a Nuclear Power Programme, Implementing Guide, Nuclear Security Series No.19, IAEA, (2013)
25. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulations and Associated Administrative Measures, NST002, implementing guide under development
26. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Computer Security at Nuclear Facilities, Technical Guidance, Nuclear Security Series No 17, IAEA, (2012).
27. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Use of Nuclear Material Accounting and Control for Nuclear Security Purposes at Facilities, Implementing Guide, IAEA Nuclear Security Series No.25-G, IAEA, (2015).
28. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security of Radioactive Material in Transport, NST044, implementing guide under development
29. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security of Nuclear Information, Implementing Guide, Nuclear Security Series No. 23-G, IAEA, (2015).
30. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Computer Security of Instrumentation and Control Systems at Nuclear Facilities, Technical Guidance, under preparation (NST036).
31. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Application of the Management System for Facilities and Activities, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-3.1, IAEA, Vienna (2006).
32. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Management System for Nuclear Installations, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-3.5, IAEA, Vienna (2009).
33. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Security Culture, Implementing Guide, Nuclear Security Series No. 7, IAEA, (2008)
34. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Sustaining a Nuclear Security Regime, Implementing Guide, under preparation (NST020)
35. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Security Fundamentals: Objective and Essential Elements of a State's Nuclear Security Regime, IAEA Nuclear Security Series No. 20, IAEA, Vienna (2013).
36. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, IAEA Nuclear Security Series No. 13, IAEA, Vienna (2011).

Інформаційні ресурси

1. Кампус <http://login.kpi.ua>.
2. Науково-технічна бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://library.kpi.ua>.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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

Згідно навчального плану для опанування матеріалу дисципліни передбачено лекційні заняття, практичні заняття і лабораторні заняття

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ 1. Методологічні основи побудови систем фізичного захисту об'єктів	
1.	Лекція 1 Тема 1.1. Методологічні основи побудови систем фізичного захисту об'єктів Надати інформацію щодо основної мети та завдань курсу, освітнього плану; Привести основні визначення; Проаналізувати загальні вимоги до КІТЗ. СРС: Законодавча база України та міжнародні рекомендації і вимоги до СФЗ ядерних енергетичних установок та радіологічних об'єктів

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
2.	Лекція 2 Тема 1.2. Особливості створення та експлуатації систем фізичного захисту ядерних об'єктів Проаналізувати основні принципи створення та експлуатації комплексу інженерно-технічних засобів СФЗ СРС: Створення та експлуатація КІТЗ
Розділ 2. Обладнання функціональних груп засобів систем фізичного захисту	
3.	Лекція 3 Тема 2.1. Обладнання функціональної групи засобів виявлення Надати інформацію щодо принципів функціонування та застосування радіопроменевих засобів виявлення (двохпозиційних та однопозиційних), інфрачервоних засобів виявлення (активних та пасивних), провідно-радіохвильових засобів виявлення та вібраційних засобів виявлення, а також їх основних технічних характеристик. Загальні характеристики засобів виявлення. Класифікація засобів виявлення. Радіопроменеві засоби виявлення. Інфрачервоні засоби виявлення. Провідно-радіохвильові засоби виявлення. Вібраційні засоби виявлення.
4.	Лекція 4 Тема 2.1. Обладнання функціональної групи засобів виявлення Надати основну інформацію щодо принципів функціонування та застосування волоконно-оптичних засобів виявлення, ємнісних засобів виявлення, сейсмічних засобів виявлення, радіолокаційних засобів виявлення та комбінованих засобів виявлення, а також їх основних технічних характеристик. Волоконно-оптичні засоби виявлення. Ємнісні засоби виявлення. Сейсмічні засоби виявлення. Радіолокаційні засоби виявлення. Комбіновані засоби виявлення.
5.	Лекція 5 Тема 2.2. Обладнання функціональної групи засобів контролю та управління доступом Надати основну інформацію щодо принципів побудови, функціонування та застосування засобів контролю та управління доступом; Надати основну інформацію щодо принципів функціонування та застосування ідентифікаторів та зчитувачів, а також їх основних технічних характеристик. Вибір засобів контролю та управління доступом (КУД). Ідентифікатори. Зчитувачі. Надати основну інформацію щодо принципів функціонування та застосування контролерів та виконавчих пристроїв, а також їх основних технічних характеристик. Контролери. Виконавчі пристрої.
6.	Лекція 6 Тема 2.3. Обладнання функціональної групи засобів телевізійного спостереження та оцінки сигналів тривоги Надати основну інформацію щодо принципів проектування систем охоронного відеоспостереження, їх функціонування та їх основних технічних характеристик; Як приклад, розглянути комплект цифрового ІР відеоспостереження, на основі обладнання Dahua. Системи охоронного відеоспостереження. Проектування систем відеоспостереження. Надати основну інформацію щодо допоміжного обладнання систем відеоспостереження (об'єктиви, ІК-прожектори, муляжі, пульти централізованого управління, кронштейни, поворотні пристрої для камер, кожухи, тепловізори) систем охоронного відеоспостереження, принципи їх експлуатації та їх основних технічних характеристик. Допоміжне обладнання систем відеоспостереження. Об'єктиви. ІЧ-прожектори. Муляжі.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
	Пульти централізованого управління. Кронштейни. Поворотні пристрої для камер. Кожухи. Поворотний тепловізор. СРС: Проектування систем відеоспостереження
7.	Лекція 7 Тема 2.4. Обладнання збору та обробки даних Надати основну інформацію щодо принципів побудови та функціонування обладнання збору та обробки даних; Описати основне обладнання, яке використовується, принципи його роботи та основні технічні характеристики. Загальні положення. Обробка даних.
8.	Лекція 8 Тема 2.4. Обладнання збору та обробки даних Охарактеризувати технології передачі даних від систем виявлення; Описати принципи контролю ліній зв'язку між контрольною панеллю і засобами виявлення; Надати інформацію щодо устаткування і виконуваних функцій станції збору та обробки даних; Описати принципи дублювання / резервування автоматизованого робочого місця оператора СФЗ. Передача даних від систем виявлення
9.	Лекція 9 Описати інженерні засоби фізичного захисту периметра, їх функції завдання; Привести характеристики основних огорожень, як найбільш важливої складової частини фізичних бар'єрів; Описати основні підходи до вибору складу фізичних бар'єрів; Привести основні приклади загороджень та їх характеристики. Інженерні засоби фізичного захисту периметра. Основні загородження як найбільш важлива складова частина фізичних бар'єрів. Підхід до вибору складу фізичних бар'єрів. Основні приклади загороджень.
10.	Лекція 10 Тема 2.5. Інженерні засоби Охарактеризувати призначення, принципи використання та основні характеристики механічних засобів затримки та технічних засобів активної протидії. Механічні засоби затримки. Технічні засоби активної протидії. СРС: Підхід до вибору складу фізичних бар'єрів
11.	Лекція 11 Тема 2.6. Реагування Охарактеризувати загальні положення та основні вимоги щодо застосування охорони в системі фізичного захисту ядерних установок, об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, іншими джерелами іонізуючого випромінювання, радіоактивних матеріалів. Загальні положення. Застосування охорони в системі фізичного захисту об'єкта.
12.	Лекція 12 Тема 2.6. Реагування Споруди дислокації сил охорони. Засоби індивідуального бронезахисту та активної оборони. Стрілецька зброя. Штурмові гвинтівки. Снайперські гвинтівки. Кулемети Гранатомети Протитанкове озброєння. Міномети. Бронетранспортери Бронеавтомобілі. Вантажні автомобілі. Автобуси. БПЛА.
13.	Лекція 13 Тема 2.7. Обладнання підсистеми зв'язку Описати основні положення та принципи забезпечення зв'язку; Навести загальні вимоги до підсистеми зв'язку системи фізичного захисту об'єкта та загальні вимоги до підсистеми зв'язку системи фізичного захисту конкретного перевезення. Основні

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
	положення. Загальні вимоги до підсистеми зв'язку системи фізичного захисту об'єкта. Загальні вимоги до підсистеми зв'язку системи фізичного захисту конкретного перевезення. СРС: Загальні вимоги до підсистеми зв'язку системи фізичного захисту
Розділ 3. Інтеграція системи фізичного захисту	
14.	Лекція 14 Тема 3.1. Інтеграція функціональних груп в комплекс інженерно-технічних засобів системи фізичного захисту Розглянути принципи створення комплексної системи фізичного захисту ядерних об'єктів на прикладі інтерактивного навчального макету (ІНМ), який буде створеного за підтримки МАГАТЕ для відпрацювання лабораторних та практичних занять на базі КПП ім. І. Сікорського. Вимоги. Функціональна група засобів виявлення. Функціональна група засобів зв'язку. Функціональна група засобів контролю та управління доступом. Функціональна групи відеоспостереження. Комутаційний стенд. Спеціалізоване програмне забезпечення. Відображення інформації про стан системи та сигналізацію ІНМ. Акумуляторна система резервного живлення.
15.	Лекція 15 Модульна контрольна робота

Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Основні завдання циклу лабораторних занять: закріплення та більш глибоке практичне засвоєння навчального теоретичного матеріалу, викладеного у лекціях дисципліни, та придбання студентами умінь та практичного досвіду експлуатації обладнання систем фізичного захисту. В результаті виконання лабораторних робіт готуються звіти виконання лабораторної роботи, які захищаються в кінці лабораторного заняття. На захисті звіту задаються питання щодо теоретичних основ, ходу виконання лабораторної роботи та аналітичного обґрунтування отриманих результатів.

Теми лабораторних занять:

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин
1.	Перевірка технічних характеристик засобів виявлення	2
2.	Перевірка технічних характеристик засобів контролю та управління доступом	2
3.	Визначення можливостей ідентифікації засобами телевізійного спостереження та оцінки сигналів тривоги	2
4.	Налаштування програмного забезпечення автоматизованого комплексу інженерно-технічних засобів	2

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.

Теми практичних занять:

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість годин
1.	Обладнання функціональної групи засобів виявлення	2
2.	Програмне забезпечення Risco configuration tool	2
3.	Обладнання функціональної групи засобів контролю та управління	2

	доступом	
4.	Програмне забезпечення Rosslare AxTraxNG	2
5.	Обладнання функціональної групи засобів телевізійного спостереження	2
6.	Програмне забезпечення Senstar Symphony, Hikvision iVMS-4200	2
7.	Забезпечувальні системи	2
8.	Інженерні засоби	2
9.	Програмне забезпечення автоматизованого комплексу технічних засобів FortisX	2
10.	Обладнання підсистеми зв'язку	2
11.	Інтеграція функціональних груп в комплекс інженерно-технічних засобів системи фізичного захисту	2

6. Самостійна робота студентів

Самостійні роботи студенти виконують письмово в довільному вигляді, використовуючи рекомендовану літературу та інформацію з інших відкритих джерел. Виконані самостійні роботи надсилаються на електронну пошту для перевірки та виставлення оцінок.

Теми самостійної роботи до лекційних занять:

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Законодавча база України та міжнародні рекомендації і вимоги до СФЗ ядерних енергетичних установок та радіологічних об'єктів (1) стр 1-3	6
2.	Створення та експлуатація КІТЗ (1) стр 16-20	8
3.	Проектування систем відеоспостереження (1) стр 20-24	6
4.	Підхід до вибору складу фізичних бар'єрів (1) стр 26-36	4
5.	Загальні вимоги до підсистеми зв'язку системи фізичного захисту (1) стр 36-46	5
6.	Модульна контрольна робота	8
7.	Розрахунково-графічна робота	15
8.	Залік	8
Всього		60

Для дисципліни "Технології та обладнання систем фізичного захисту" передбачено індивідуальне завдання у вигляді розрахункової роботи. Метою виконання розрахункової роботи є поглиблення знань інженерно-технічних засобів систем фізичного захисту, шляхом розробки проекту комплексу інженерно-технічних засобів (інженерних засобів, функціональних груп технічних засобів виявлення, телевізійного спостереження та оцінки сигналів тривоги, контролю та управління доступом) системи фізичного захисту гіпотетичної ядерної установки з використанням ліцензійного програмного забезпечення Scribe3D.

Робота містить пояснювальну записку, яка має обсяг 15-30 сторінок з рисунками та схемами. Приблизний зміст пояснювальної записки виглядає наступним чином:

Зміст.

Вступ.

1 Опис основних характеристик гіпотетичної ядерної установки

2 Комплекс інженерно-технічних засобів системи фізичного захисту

2.1 Опис об'єктові проєктної загрози для гіпотетичної ядерної установки

2.2 Інженерні засоби

2.3 Функціональна група засобів виявлення

2.4 Функціональна група засобів контролю та управління доступом

2.5 Функціональна група засобів телевізійного спостереження та оцінки сигналів тривоги

Висновки.

Перелік джерел посилання. Вихідними даними для розрахункової роботи є:

1. База даних по гіпотетичній ядерній установці «Інститут ядерних досліджень ШАПАШ» Hypothetical Facility Data Book: The Shapash Nuclear Research Institute (SNRI)
2. ПОРЯДОК визначення рівня фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання відповідно до їх категорії ЗАТВЕРДЖЕНО постановою Кабінету Міністрів України від 26 квітня 2003 р. № 625
3. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України ПОРЯДОК проведення оцінки вразливості ядерних установок та ядерних матеріалів 30.11.2010 N 169
4. Наказ Державного комітету ядерного регулювання України ВИМОГИ до оцінки стану системи фізичного захисту ядерної установки 20.12.2010 N 179

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог до студентів:

- **правила відвідування занять** – відвідувати навчальні заняття та контрольні заходи передбачені графіком освітнього процесу (п. 9.4 <https://kpi.ua/admin-rule>), як при навчанні в аудиторіях, так і при використанні дистанційного режиму навчання. В останньому випадку заняття проводяться в режимі онлайн-конференцій і студенти їх «відвідують» під'єднуючись за наданими викладачем посиланням;
- **правила поведінки на заняттях** – не заважати зайвою діяльністю, розмовами (в тому числі телефоном) іншим студентам слухати лекцію чи працювати під час виконання практичних та лабораторних занять. В аудиторіях/лабораторіях та при дистанційному навчанні вдома дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з обладнанням;
- **правила захисту звітів з практичних робіт** – викладач особисто спілкується зі студентом та задає теоретичні питання за тематикою роботи та отриманими результатами;
- **правила захисту звітів з лабораторних робіт** – викладач особисто спілкується зі студентом та задає теоретичні питання за тематикою роботи та отриманими результатами;
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів** – заохочувальні бали передбачені за академічну активність на лекційних заняттях, штрафні бали нараховуються при виявленні фактів порушення правил доброчесності при складанні контрольних та лабораторних робіт і можуть накладатися у розмірі оцінки передбаченої за конкретну роботу;
- **політика дедлайнів та перескладань**:
 - 1) перескладання заліку здійснюються за графіком, встановленим на рівні університету;
 - 2) переписування модульних контрольних робіт не передбачено;
 - 3) захист звітів з практичних робіт відбувається на наступному занятті після вивчення теми даного практичного заняття. Всі проблемні питання вирішуються на аудиторних заняттях. При значних заборгованостях з оформлення протоколів, їх здачі і захистів робіт, студенти можуть бути недопущені до семестрового контролю і не отримати позитивну оцінку.
- **політика щодо академічної доброчесності** – студенти зобов'язані дотримуватись положень Кодексу честі та вимог академічної доброчесності під час освітнього процесу.

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

Види контролю знань студента з дисципліни:

- виконання та захист завдань практичних занять;
- виконання та захист завдань лабораторних занять;
- виконання та захист розрахунково-графічної роботи;

- виконання МКР;
- календарний контроль (проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог РСО);
- залік.

За результатами навчальної роботи за перші 6 тижнів «ідеальний студент» має набрати 22 балів. На першій атестації (7-й тиждень) студент отримує «атестовано», якщо його поточний рейтинг не менше 11 балів.

За результатами 12 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 50 балів. На другій атестації (13-й тиждень) студент отримує «атестовано», якщо його поточний рейтинг не менше 25.

Семестровий контроль: залік.

Система оцінки успішності за видами занять і завдань з дисципліни:

Вид занять	кількість	бали		сума балів
Практичні заняття	11	СРС	11×3	33
Лабораторні заняття	4	Захист	4×3	12
Лекційна частина	5	СРС	5×1	5
Модульна контрольна робота	1		1×20	20
Розрахунково-графічна робота	1	СРС	1×30	30
Сума вагових балів контрольних заходів R_C				100

Шкала балів за відповідні рівні оцінювання з кожного виду контролю.

1. Модульна контрольна робота виконується на передостанньому лекційному занятті (лекція 12) в письмовому вигляді. Модульна контрольна робота складається з двох запитань, кожне з яких оцінюється у 10 балів за шкалою:

- творче розкриття питання, вільне володіння матеріалом – 10 балів;
- глибоке розкриття питання – 5...9 балів;
- не достатньо повне розкриття питання – 1...4 бали.
- питання не розкриті – 0 балів.

2. Виконання самостійної роботи. Самостійні роботи надсилаються для перевірки на електронну пошту та оцінюються за шкалою:

- творчий підхід до виконання завдання – 1 бал;
- завдання не виконано 0 балів.

3. Практичне заняття. Студент зобов'язаний виконувати завдання, поставлені на практичних роботах, і вчасно їх здавати. Всі проблемні питання вирішуються на аудиторних практичних заняттях. Робота на практичні заняття оцінюються за наступною шкалою (з розрахунку 11 завдань по 3 бали, всього 33 бали):

- творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом – 3 бали;
- глибоке розкриття питань – 1...2 бали;
- не достатньо повне розкриття питань, достатня робота на практичному занятті – 0 балів.

4. Лабораторні заняття. В ході виконання лабораторної роботи готується письмовий звіт за отриманими результатами, який захищається на останньому лекційному занятті.

Лабораторні роботи оцінюються за наступною шкалою (з розрахунку 4 лабораторних робіт по 3 бали, всього 12 балів):

- повне виконання завдань, вільне володіння матеріалом – 3 бали;
- повне виконання завдань – 1...2 бали;
- не достатньо повне розкриття питань, достатня робота на лабораторному занятті – 0...1 балів.

5. Розрахункова робота (з розрахунку виконання 5 завдань РР по 3 бали та захисту РР 15 балів).

Виконання завдань РР:

- творче виконання завдання – 3 бали;
- достатньо повно виконане завдання, або повно виконане завдання з незначними неточностями – 1...2 бали;
- не достатньо повно виконане завдання, має незначні помилки – 0...1 балів.

Захист РР:

- творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом – 10...15 балів;
- глибоке розкриття питань – 5...9 балів;
- недостатньо повне розкриття питань – 1...4 бали;
- принципово неправильна відповідь, або її відсутність – 0 балів.

6. Залік

Умови допуску до семестрового контролю: здача модульної контрольної роботи, захист звітів з практичних та лабораторних робіт та захист розрахунково-графічної роботи та кількість балів не менше 25 балів.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів проводиться семестровий контроль у вигляді письмової залікової контрольної роботи.

Якщо рейтинг здобувача за семестр складає більше 60 балів, але він має підвищити свій рейтинг, то він повинен виконувати письмову залікову контрольну роботу.

Кожне залікове завдання містить два теоретичних питання (25 балів). Використовується «м'яка» РСО. В такому випадку попередній рейтинг здобувача (за винятком балів за семестрове індивідуальне завдання та модульну контрольну роботу) скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи.

Кожне питання залікової роботи оцінюється згідно до системи оцінювання:

- правильне раціональне рішення, або повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 20...25 балів;
- достатньо повна відповідь, правильне рішення (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – 10...19 балів;
- неповна відповідь, рішення з помилками (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 1...9 балів;
- незадовільна відповідь, або відсутність рішення (менше 60% потрібної інформації та помилки) – 0 балів.

Таким чином, максимальна кількість балів за рейтинговою шкалою з дисципліни складає

$$R_D = R_{CPC} + R_{LP} + R_{PP} + R_{PGR} + R_{MKP} = 5 + 12 + 33 + 30 + 20 = 100 \text{ балів,}$$

або

$$R_D = R_{CPC} + R_{LP} + R_{PP} + R_{ЗАЛК} = 5 + 12 + 33 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

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 захищено звіти з лабораторних робіт, не зараховано РР	Не допущено

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». 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. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 20 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.

Навчання в умовах правового режиму воєнного стану:

- передбачає проведення всіх видів занять дистанційно (з використання 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 несвоєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

Список питань на залік

1. Завдання системи фізичного захисту
2. Вимоги до створення зон обмеження доступу
3. Вимоги до інженерних засобів захищеної зони
4. Вимоги до засобів контролю та управління доступом захищеної зони
5. Вимоги до інженерно-технічних засобів особливо важливої зони
6. Вимоги до інженерно-технічних засобів внутрішньої зони
7. Вимоги до інженерно-технічних засобів зони контрольованого доступу
8. Вимоги до інженерно-технічних засобів життєво важливих місць
9. Завдання комплексу інженерно-технічних засобів (КІТЗ) СФЗ
10. Складові автоматизованого комплексу технічних засобів (АКТЗ)
11. Функції АКТЗ
12. Функція управління АКТЗ
13. Функція виявлення АКТЗ
14. Функція телевізійного спостереження АКТЗ
15. Функція контролю та управління доступом у зони обмеження доступу АКТЗ
16. Завдання програмного забезпечення АКТЗ
17. Інженерні засоби КІТЗ
18. Функція затримки інженерних засобів КІТЗ
19. Засоби зв'язку, електроживлення та освітлення КІТЗ
20. Створення КІТЗ
21. Технічні характеристики однопозиційних радіохвильових засобів виявлення
22. Особливості експлуатації однопозиційних радіохвильових засобів виявлення
23. Технічні характеристики двопозиційних радіохвильових засобів виявлення
24. Особливості експлуатації двопозиційних радіохвильових засобів виявлення
25. Технічні характеристики та особливості експлуатації активних інфрачервоних засобів виявлення
26. Технічні характеристики активних інфрачервоних засобів виявлення
27. Особливості експлуатації активних інфрачервоних засобів виявлення
28. Технічні характеристики пасивних інфрачервоних засобів виявлення
29. Особливості експлуатації пасивних інфрачервоних засобів виявлення
30. Технічні характеристики провідно-хвильових засобів виявлення
31. Особливості експлуатації провідно-хвильових засобів виявлення
32. Технічні характеристики вібраційних засобів виявлення
33. Особливості експлуатації вібраційних засобів виявлення
34. Технічні характеристики оптоволоконних засобів виявлення
35. Особливості експлуатації оптоволоконних засобів виявлення
36. Технічні характеристики ємнісних засобів виявлення
37. Особливості експлуатації ємнісних засобів виявлення
38. Технічні характеристики засобів телевізійного спостереження та оцінки сигналів тривоги
39. Особливості експлуатації засобів телевізійного спостереження та оцінки сигналів тривоги
40. Технічні характеристики засобів зв'язку
41. Особливості експлуатації засобів зв'язку
42. Технічні характеристики засобів контролю та управління доступом
43. Особливості експлуатації засобів контролю та управління доступом
44. Технічні характеристики інженерних засобів захищеної зони
45. Особливості експлуатації інженерних засобів захищеної зони
46. Технічні характеристики інженерних засобів КПП персоналу
47. Особливості експлуатації інженерних засобів КПП персоналу

48. Технічні характеристики інженерних засобів КПП автотранспорту
49. Особливості експлуатації інженерних засобів КПП автотранспорту
50. Технічні характеристики інженерних засобів КПП залізничного транспорту
51. Особливості експлуатації інженерних засобів КПП залізничного транспорту
52. Технічні характеристики засобів індивідуального захисту сил реагування
53. Особливості експлуатації засобів індивідуального захисту сил реагування
54. Технічні характеристики озброєння сил реагування
55. Особливості застосування озброєння силами реагування
56. Технічні характеристики техніки сил реагування
57. Особливості експлуатації техніки сил реагування
58. Технічні характеристики засобів збору та обробки інформації
59. Особливості експлуатації засобів збору та обробки інформації
60. Технічні характеристики засобів електроживлення та освітлення

Додаток 2

Список питань до модульної контрольної роботи

1. Нормативні основи, що регламентують фізичний захист
2. Основні принципи фізичного захисту
3. Огляд процесу проектування та оцінки СФЗ
4. Вимоги до системи фізичного захисту
5. Опис характеристик об'єкта та загроз
6. Ідентифікація цілей та підходи до визначення заходів безпеки.
7. Проектування системи фізичного захисту
8. Підсистема виявлення
9. Підсистема контролю та управління доступом
10. Підсистема телевізійного спостереження
11. Підсистема затримки
12. Інфраструктура СФЗ
13. Реагування і зв'язок
14. Взаємозв'язок між СФЗ та іншими системами на об'єкті.
15. Принципи роботи СФЗ

Додаток 3

Список тем розрахункової роботи

1. Інженерно-технічні засоби будівлі зберігання високозбагаченого урану гіпотетичної установки
2. Інженерно-технічні засоби будівлі дослідницького ядерного реактору гіпотетичної установки
3. Інженерно-технічні засоби будівлі фабрикації палива гіпотетичної установки
4. Інженерно-технічні засоби майданчику зберігання високоактивних відходів гіпотетичної установки
5. Інженерно-технічні засоби майданчику зберігання низькоактивних відходів гіпотетичної установки

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистентом каф. АЕ, Остапенком Іваном Анатолійовичем

Ухвалено: кафедрою АЕ (протокол № 26 від 23.06.2025 р.)

Погоджено: Методичною комісією НН ІАТЕ (протокол № 9 від 27.06.2025 р.)