



# Управління ризиками на ядерних об'єктах України

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>143 Атомна енергетика</i>
Освітня програма	<i>Фізичний захист та облік і контроль ядерних матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>5 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів/ 150 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор/ практичні: <a href="mailto:serafyn_ri@ukr.net">Серафін Роман Ігорович serafyn_ri@ukr.net</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3400">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3400</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

*Предмет дисципліни – оцінка вразливості.*

*Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей (компетентності):*

- ЗК1 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.*
- ЗК2 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.*
- ЗК3 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.*
- ЗК5 Здатність працювати автономно.*
- ЗК6 Здатність працювати в команді.*
- ЗК7 Здатність приймати обґрунтовані рішення.*
- ЗК9 Здатність виявляти та оцінювати ризики.*
- ЗК10 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.*
- ФК 1 Здатність застосовувати відповідні кількісні та якісні сучасні наукові і технічні методи, і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення складних інженерних завдань в галузі атомної енергетики.*
- ФК 4 Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в галузі атомної енергетики.*

- **ФК 8** Здатність до пошуку та використання наукової і технічної літератури та інших джерел інформації в галузі атомної енергетики.
- **ФК 9** Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування обладнання для обліку та контролю ядерних матеріалів та обладнання і систем фізичного захисту.
- **ФК 15** Здатність застосовувати нові сучасні методи та програми для вимірювань і розрахунків, проектування та оптимізації обладнання та систем фізичного захисту.
- **ФК 20** Здатність виявляти проектні загрози та розробляти відповідні рішення для проектування систем фізичного захисту.

Програмними результатами навчання є:

- **ЗН 1** Знання і розуміння методології проектування обладнання та систем фізичного захисту відповідно до технічних умов та нормативних документів.
- **ЗН 10** Знання теорії математичної статистики, математичного опису процесів, що досліджуються.
- **ЗН 12** Знання і розуміння сучасних методів оцінки вразливості та управління ризиками ядерних об'єктів.
- **УМ 1** Уміння розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері обліку та контролю ядерних матеріалів і фізичного захисту, що потребує оновлення та інтеграції знань.
- **УМ 3** Уміння зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем у сфері обліку та контролю ядерних матеріалів і фізичного захисту, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
- **УМ 6** Уміння використовувати сучасні технології, обладнання, засоби управління інформацією для вирішення складних інженерних завдань і проблем у сфері обліку та контролю ядерних матеріалів і фізичного захисту.
- **УМ 7** Уміння застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів у сфері обліку та контролю ядерних матеріалів і фізичного захисту.
- **УМ 9** Уміння застосовувати свої знання і розуміння для розробки проектів згідно із визначеними проектними загрозами та вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, та відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні обладнання систем фізичного захисту.
- **УМ 10** Уміння обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення інженерних та/або наукових завдань у сфері обліку та контролю ядерних матеріалів і фізичного захисту.
- **УМ 13** Уміння виконувати оцінку вразливості та управління ризиками ядерних об'єктів, та запропоновувати ефективні рішення виявлених проблем.

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

**Пререквізити:** дисципліна базується на розумінні міжнародного та національного законодавства з фізичної ядерної безпеки, основних принципів роботи АЕС та інших ядерних об'єктів, основних властивостей ядерних та радіаційних матеріалів.

**Постреквізити:** знання, набуті студентами при засвоєнні цієї дисципліни, використовуються в подальшому в дипломному проектуванні.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **РОЗДІЛ 1. Підходи до оцінки вразливості**

*Тема 1.1. Загальна інформація про аналіз вразливості.*

*Тема 1.2. Порядок проведення оцінки вразливості ядерних установок та ядерних матеріалів.*

*Тема 1.3. Проведення оцінки вразливості ядерної установки та ядерних матеріалів. Вивчення характеристик ядерної установки. Перевірка відповідності об'єктової проектної загрози проектній загрозі. Складання списків цілей правопорушників.*

*Тема 1.4. Проведення оцінки вразливості ядерної установки та ядерних матеріалів. Вивчення характеристик системи фізичного захисту. Розробка сценаріїв дій правопорушників.*

*Тема 1.5. Проведення оцінки вразливості ядерної установки та ядерних матеріалів. Визначення імовірностей виявлення, переривання та нейтралізації правопорушників.*

*Тема 1.6. Аналіз переривань дій правопорушника.*

*Тема 1.7. Огляд міжнародних підходів до аналізу нейтралізації.*

*Тема 1.8. Проведення оцінки вразливості ядерної установки та ядерних матеріалів. Оцінка ризиків. Оцінка вразливостей та розробка коригувальних заходів.*

*Тема 1.9. Огляд концепції ризику. Застосування ризику у фізичній безпеці.*

*Тема 1.10. Методи оцінки ризику.*

*Тема 1.11 Огляд міжнародних підходів до аналізу наслідків.*

*Тема 1.12 Дані для оцінки вразливості.*

*Тема 1.13 Огляд міжнародних підходів з оцінки вразливості та ефективності системи фізичного захисту та її елементів.*

*Тема 1.14 Діаграма послідовностей дій правопорушників.*

*Тема 1.15 Метод VISA.*

## **РОЗДІЛ 2 Управління ризиками**

*Тема 2.1. Оцінка фізичної безпеки та управління ризиками.*

*Тема 2.2. Використання ризик-інформованого підходу.*

*Тема 2.3. Оптимізація систем фізичного захисту.*

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Базова література:**

- 1. Закон України «Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання».*
- 2. Наказ ДІЯРУ № 238 від 17.12.2012 "Про затвердження Переліку радіаційно небезпечних об'єктів в Україні, для яких розробляється об'єктова проектна загроза".*
- 3. 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".*
- 4. Наказ ДІЯРУ № 177 від 05.12.2011 "Про затвердження Вимог до зон обмеження доступу, контролю та управління доступом у зони обмеження доступу".*
- 5. Наказ ДІЯРУ № 179 від 20.12.2010 "Про затвердження Вимог до оцінки стану системи фізичного захисту ядерної установки".*
- 6. Наказ ДІЯРУ № 163 від 22.11.2010 "Про затвердження Вимог до об'єктового плану взаємодії у разі вчинення диверсії".*
- 7. 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".*

8. Наказ ДІЯРУ № 191 від 28.12.1998 "Про затвердження Порядку функціонування державної системи фізичного захисту".
9. 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".
10. Постанова КМУ № 1337 від 21.12.2011 "Про затвердження Порядку функціонування державної системи фізичного захисту".

**Допоміжна література:**

1. 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.
2. Biringer, Betty, et al. *Security Risk Assessment and Management: A Professional Practice Guide for Protecting Buildings and Infrastructures.* New Jersey: Wiley, 2007.
3. International Atomic Energy Agency, *Development, Use and Maintenance of the Design Basis Threat, IAEA Nuclear Security Series No. 10, IAEA, Vienna (2009).*
4. *Risk Management: A tool for improving nuclear power plant performance. IAEA-TECDOC-1209.*
5. Порядок проведення оцінки вразливості ядерних установок та ядерних матеріалів, затверджений наказом Держатомрегулювання України від 30.11.2010 р. № 169, зареєстрований в Міністерстві юстиції України від 22 грудня 2010 р. за № 1309/18604.
6. *The Twenty-Seventh International Training Course on Physical Protection of Nuclear Facilities and Materials, prepared by Sandia National Laboratories (<https://share-nq.sandia.gov/itc/course-materials.html>).*
7. Biringer, Betty, et al. *Security Risk Assessment and Management: A Professional Practice Guide for Protecting Buildings and Infrastructures.* New Jersey: Wiley, 2007.
8. International Nuclear Security Education Network. *NS14 Vulnerability Assessment of Physical Protection Systems.*
9. International Atomic Energy Agency. Division Of Nuclear Security. *Nuclear Security Series Glossary Version 1.3 (November 2015).*
10. Garcia, Mary Lynn. *Vulnerability Assessment of Physical Protection Systems.* Amsterdam: Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2006.
11. 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.
12. *Risk Management: A tool for improving nuclear power plant performance. IAEA-TECDOC-1209.*

**Навчальний контент**

**5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Лекційні заняття:**

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	<p><b>Тема 2.6 Аналіз переривань дій правопорушника.</b></p> <p><b>Лекція 1.</b> Огляд методів моделювання, основних концепцій та підходів під час оцінюванні ефективності СФЗ від зовнішніх правопорушників.</p> <p>Лекція супроводжується показом слайдів по темі.</p> <p><b>СРС:</b> Модель критичної точки виявлення. Конспект лекцій.</p>

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
	<b>Лекція 1.</b> Лекція супроводжується показом слайдів по темі.
2.	<b>Тема 2.7 Діаграма послідовностей дій правопорушників.</b> <b>Лекція 2.</b> Огляд підходу розробки діаграми послідовностей дій правопорушників для оцінки ефективності СФЗ від зовнішніх правопорушників. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. <b>СРС:</b> Основні елементи діаграми послідовностей дій правопорушників. Конспект лекцій. <b>Лекція 2.</b> Лекція супроводжується показом слайдів по темі.
3.	<b>Тема 2.8 Аналіз нейтралізації.</b> <b>Лекція 3.</b> Надання необхідної інформації та опис підходів з визначення імовірності нейтралізації. Визначення та поняття, пов'язані з імовірністю нейтралізації та її використання в оцінці ефективності системи фізичного захисту. Огляд факторів, що впливають на імовірність нейтралізації. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. <b>СРС:</b> Ознайомлення з методиками, що використовуються для визначення імовірності нейтралізації. Конспект лекцій.
4.	<b>Тема 2.10 Розробка сценарію правопорушника.</b> <b>Лекція 4.</b> Ознайомлення із підходом щодо аналізу сценарію атаки правопорушника для визначення репрезентативних сценаріїв. Розгляд сценаріїв із синхронною атакою декількох груп правопорушників. Лекція супроводжується показом слайдів по темі. <b>СРС:</b> Врахування негативного впливу інсайдерів на протікання сценарію. Конспект лекцій.

### **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 у оцінці вразливості та ризиків.

№ з/п	Назва теми заняття
1.	<b>Тема 1.</b> Розробка діаграми послідовностей дій правопорушників та сценаріїв дій правопорушника. В рамках практичної роботи передбачається виконання наступних завдань: – Розробка діаграми послідовностей дій правопорушників; – Розробка сценарію дій правопорушника із мінімальним часом затримки; – Визначення часу реагування СФЗ; – Порівняння часу реагування СФЗ із мінімальним часом затримки правопорушника для всього маршруту та розробка висновків.
2.	<b>Тема 2.</b> Визначення критичної точки виявлення, розробка та оцінка сценаріїв дій правопорушника, розрахунок імовірностей виявлення та переривання правопорушника.



	<p><i>В рамках практичної роботи передбачається виконання наступних завдань:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Вдосконалення існуючої СФЗ з метою досягнення того, щоб час реагування СФЗ був менший за мінімальний час затримки правопорушника для всього маршруту.</i></li> <li>– <i>Для сценарію з мінімальним часом затримки правопорушника визначення критичної точки виявлення (КТВ).</i></li> <li>– <i>Визначення імовірності переривання правопорушника для сценарію з мінімальним часом затримки.</i></li> <li>– <i>Розробка сценарію зі зміною тактики правопорушника із прихованої на силову після КТВ.</i></li> <li>– <i>Визначення імовірності переривання для сценарію зі зміною тактики правопорушника.</i></li> <li>– <i>Порівняння значення імовірності переривання для сценаріїв з мінімальним часом затримки та зі зміною тактики правопорушника та зробити відповідні висновки.</i></li> </ul>
3.	<p><b>Тема 3. Розрахунок імовірностей нейтралізації. Розрахунок ризику.</b></p> <p><i>В рамках практичної роботи передбачається виконання наступних завдань:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Виконання аналізу нейтралізації та визначення значення імовірності нейтралізації, відповідно до "Порядку проведення оцінки вразливості ядерних установок та ядерних матеріалів".</i></li> <li>– <i>Виконання оцінки ризику відповідно до "Порядку проведення оцінки вразливості ядерних установок та ядерних матеріалів".</i></li> </ul>

### **Індивідуальні заняття:**

Навчальною програмою дисципліни "Аналіз проектної загрози" передбачено виконання індивідуального завдання – РГР в рамках якої виконується модернізація СФЗ описаної для гіпотетичного ядерного об'єкту.

В рамках РГР передбачається виконання наступних завдань:

- *Розробка модернізацій для існуючої СФЗ на основі результатів оцінки ризику.*
- *Коригування сценаріїв дій правопорушника з урахуванням запропонованих модернізацій.*
- *Виконання перерахунку імовірності переривання, імовірності нейтралізації, коефіцієнту наслідків (у разі необхідності) та ризику для оновленого сценарію зі зміною тактики правопорушника. Орієнтовне значення ризику:  $R < 0,1$ .*

### **6. Самостійна робота студента**

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	<p><b>Тема 1.1. Огляд концепції ризику. Застосування ризику у фізичній безпеці.</b></p> <p><i>Огляд концепції ризику для оцінки ядерної захищеності. Надання інформації про методи кількісної оцінки ризиків та про те, як ми можемо використовувати їх в цілому, і зокрема в ядерній безпеці. Визначення ризику і його види.</i></p> <p><i>Конспект лекцій.</i></p>	4
2.	<p><b>Тема 1.2 Оцінка фізичної безпеки та управління ризиками.</b></p> <p><i>Надання інформації про концептуальні елементи управління ризиками та взаємозв'язку між ними. Ознайомлення із процедурою оцінки безпеки та управління ризиком. Пояснення рівняння ризику для фізичної безпеки.</i></p> <p><i>Рішення щодо управління ризиками.</i></p> <p><i>Конспект лекцій.</i></p>	4
3.	<p><b>Тема 1.3. Концепція зниження граничного доходу при проектуванні системи фізичного захисту.</b></p>	4

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
	Опис концепції зменшення прибутковості, залишкового ризику і того, як аналіз вразливості допомагає керівництву об'єкта визначити достатній рівень безпеки. Закон зниження граничного доходу. Конспект лекцій.	
4.	<b>Тема 2.1 Загальна інформація про аналіз вразливості. Оцінювання проекту системи фізичного захисту.</b> Огляд мети аналізу вразливості. Ознайомлення із процесом аналізу вразливості. Вивчення нових термінів: вразливість, аналіз вразливості, система фізичного захисту. Оцінка загрози. Конспект лекцій.	3
5.	<b>Тема 2.2. Характеристика об'єкта. Оцінка цілей та загроз.</b> Процес характеристизації об'єкту. Процес визначення загрози. Основні характеристик правопорушника. Цілі правопорушника. Основні визначень та поняття: загроза, проектна загроза, ядерний матеріал, радіоактивний матеріал, радіоактивне джерело, ядерна установка. Конспект лекцій.	4
6.	<b>Тема 2.3. Аналіз наслідків.</b> Надання інформації про аналіз наслідків, його мету, способи оцінити значення наслідків для протиправних дій щодо вразливих цілей правопорушників. Методи оцінки наслідків та ризику. Конспект лекцій.	3
7.	<b>Тема 2.4. Методи оцінки ризику.</b> Огляд методів оцінки ризику. Ознайомлення із методологією реєстру ризиків. Ознайомлення із методологією імовірнісної оцінки ризику. Аналіз невизначеності при оцінці ризику. Конспект лекцій.	3
8.	<b>Тема 2.5 Використання ризик-інформованого підходу.</b> Ознайомлення із концепцією ризик-орієнтованого підходу з прийняття рішень. Ознайомлення із основними елементами ризик-орієнтованого підходу. Аналіз трендів при виконанні оцінки ефективності систем фізичного захисту. Конспект лекцій.	4
9.	<b>Тема 2.6. Аналіз переривань дій правопорушника.</b> Модель критичної точки виявлення. Конспект лекцій.	3
10.	<b>Тема 2.7. Діаграма послідовностей дій правопорушників.</b> Основні елементи діаграми послідовностей дій правопорушників. Конспект лекцій.	3
11.	<b>Тема 2.8. Аналіз нейтралізації.</b> Ознайомлення з методиками, що використовуються для визначення імовірності нейтралізації. Конспект лекцій.	3
12.	<b>Тема 2.9 Дані для оцінки вразливості.</b> Пояснення, що таке "дані", типи даних та шкали вимірювання. Верифікація та валідація даних. Визначення надійності даних та достовірності результатів. Експертні судження у аналізі вразливості. Перетворення кількісних даних у якісні дані. Конспект лекцій.	4
13.	<b>Тема 2.10. Розробка сценарію правопорушника.</b> Врахування негативного впливу інсайдерів на протікання сценарію.	3

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
	Конспект лекцій.	
14.	<b>Тема 2.11 Аналіз вразливості інтегрованої безпеки.</b> Огляд методології вразливості інтегрованого процесу аналізу безпеки (vulnerability of integrated security analysis – VISA). Застосування методології VISA. Конспект лекцій.	4
15.	<b>Тема 2.12 Оптимізація систем фізичного захисту.</b> Обговорення процесу оптимізації СФЗ. Надання інформації про основні категорії оновлень СФЗ. Опис варіантів оновлення для кожної категорії.	4

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчання проводиться у вигляді потокових лекцій з використанням проектора, практичних занять з експрес-опитуванням.

Заняття проводяться відповідно до розкладу, запізнення не допускаються. Відвідування занять є обов'язковим.

Модульна контрольна робота розділена на дві частини, пишеться самостійно, користування додатковими матеріалами виключено.

Під час навчання, а особливо при проведенні контрольних заходів студенти повинні строго дотримуватись Кодексу честі, який доступний зав посиланням : <https://kpi.ua/code>

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

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

- 1) виконання та захист практичних робіт;
- 2) виконання МКР;
- 3) виконання та захист РГР;
- 4) відповідь на заліку

#### Система рейтингових балів

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

	кількість	бали		сума балів
Практичні роботи	4	виконання	8×3	60
		захист	12×3	
МКР	1	Дві частини МКР	10×2	20
РГР	1	виконання	10	20
		захист	10	
<b>Сума вагових балів контрольних заходів R<sub>c</sub></b>				<b>100</b>

Шкала балів за відповідні рівні оцінювання з кожного виду контролю.

1. Практичні роботи (з розрахунку три питання по 4 бали (12 балів) та 8 балів за виконання роботи, всього 20 балів):
  - «відмінно», творчий підхід до виконання завдання – 18...20 балів;
  - «добре», виконання завдання – 12...16 балів;
  - «задовільно», виконання завдання з певними недоліками – 6..10 балів;



- «незадовільно», завдання не виконано – 0..5 балів.

## 2. Модульна контрольна робота (дві частини по 10 балів, всього 20 балів):

- «відмінно», творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом – 10 балів;
- «добре», глибоке розкриття питань – 6...8 балів;
- «задовільно», не достатньо повне розкриття питань – 1...5 балів.
- «незадовільно», питання не розкриті – 0 балів.

## 3. РГР (всього 20 балів):

Виконання реферату (10 балів):

- «відмінно», повне розкриття теми, творчий підхід до виконання завдання – 10 балів;
- «добре», повне розкриття теми – 6...8 балів;
- «задовільно», розкриття теми з певними недоліками – 1...5 балів;
- «незадовільно», тему не розкрито 0 балів.

Захист реферату (10 балів):

- «відмінно», повне розкриття питань, володіння матеріалом, обґрунтовані відповіді на запитання, оформлення роботи належним чином – 10 балів;
- «добре», розкриття питань, достатньо повні відповіді (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями, оформлення роботи належним чином – 5...9 балів;
- «задовільно», не повне розкриття питань, неповні відповіді (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки, оформлення роботи належним чином – 1...4 бали;
- «не зараховано», незадовільні відповіді, або не поданий до захисту матеріал, оформлення роботи не належним чином (не відповідає вимогам) – 0 балів.

За кожний тиждень запізнення з поданням виконаного завдання з практичних робіт, РГР від встановленого терміну оцінка знижується на один бал.

### Заохочувальні і штрафні бали:

	бали
1. Несвоєчасне виконання практичних робіт	-1
2. Відсутність на лекції або на практичних заняттях без поважних причин	-1
3. Захист РГР пізніше від встановленого терміну	-1
4. Ведення конспекту лекцій	1...10
<b>Сума заохочувальних і штрафних балів <math>R_S</math></b>	<b>10</b>

Сума стартових балів за залік переводиться до залікової 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

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на екзамен:

1. Дайте визначення, що таке вразливість.
2. Дайте визначення, терміну "аналіз вразливості".
3. Що таке цілі правопорушників?

4. Що таке вразливі цілі правопорушників?
5. Дайте визначення, що таке ризик?
6. Що таке допустимий ризик?
7. Склад групи з проведення оцінки вразливості.
8. Дайте визначення поняттю "ефективна система фізичного захисту".
9. Дайте визначення терміну "критична точка виявлення".
10. Завдання проведення оцінки вразливості.
11. Визначення величини ризику. Складові формули ризику.
12. Завдання проведення оцінки вразливості.
13. На основі чого виконується вибір методу оцінки вразливості?
14. Функції групи з проведення оцінки вразливості.
15. Етап вивчення характеристик ядерної установки, важливих для фізичного захисту: мета, джерела інформації, очікувані результати.
16. Визначення імовірності виявлення правопорушників.
17. Визначення імовірності переривання правопорушників.
18. Визначення імовірності нейтралізації.
19. Визначення наслідків крадіжки/диверсії.
20. Часова діаграма системи фізичного захисту: призначення, основні елементи. Вказати на діаграмі та пояснити: час першого розпізнавання; час виявлення; час сил швидкого реагування; час виконання задачі правопорушником; критична точка виявлення.
21. Методи оцінки вразливості.
22. Опишіть суть методу діаграми послідовностей дій правопорушників ("Adversary Sequence Diagram").
23. Опишіть суть методу VISA («Vulnerability of Integrated Security Analysis – VISA»).
24. Опишіть суть методу дерев подій.
25. Опишіть суть методу дерев відмов.
26. Типовий зміст і структура сценаріїв дій правопорушників.
27. Склад звіту з оцінки вразливості ядерних установок та ядерних матеріалів.
28. Проведення оцінки вразливості ядерних матеріалів при їх перевезенні.
29. Місце оцінки вразливості у процесі проектування та оцінки системи фізичного захисту.
30. Взаємозв'язок між оцінкою загроз та оцінкою вразливості.
31. Прийняття рішень щодо підвищення ефективності системи фізичного захисту на основі результатів оцінки ризику.

#### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

Складено асистент, Серафін Роман Ігорович

Ухвалено кафедрою \_\_\_\_\_ (протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_)

Погоджено Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_)