



# Моделювання в інфо-комунікаційних системах

## Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання в інфо-комунікаційних системах» (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський)
<b>Галузь знань</b>	17 Електроніка, автоматизація та електронні комутації
<b>Спеціальність</b>	172 Електронні комунікації та радіотехніка
<b>Освітня програма</b>	«Інформаційно-комунікаційні технології»
<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язкові компоненти циклу професійної підготовки
<b>Форма навчання</b>	Очна (денна)/дистанційна
<b>Рік підготовки, семестр</b>	1 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	3,5 кредитів/105 годин (Лекції - 27 год; Практичні роботи - 18 год; Лабораторні роботи (комп'ютерний практикум) - 9 годин; СРС – 51 годин)
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	Залік
<b>Розклад занять</b>	<a href="https://schedule.kpi.ua/">https://schedule.kpi.ua/</a>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	Лектори: доцент кафедри ІТТ, Неруш Володимир Борисович, Практичні і лабораторні роботи (комп'ютерний практикум): асистент кафедри ІТТ, Курдеча Василій Васильович
<b>Розміщення курсу</b>	<a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a>

## Програма навчальної дисципліни

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

<b>Цілі дисципліни</b>	Метою навчальної дисципліни «Моделювання в інфо-комунікаційних системах» є формування у студентів компетентностей та оволодіння студентами знань принципів імітаційного моделювання процесів в телекомунікаційних системах та мережах.
<b>Предмет навчальної дисципліни</b>	Предметом навчальної дисципліни є: <ul style="list-style-type: none"><li>- основні принципи функціонування, проектування та побудови інфо-комунікаційних систем;</li><li>- зміст основних процесів інформаційного обміну,</li><li>- характеристики та показники обслуговування повідомлень в системах комутації та передавання;</li><li>- застосування теорії масового обслуговування для відображення процесів в інфо-комунікаційних системах;</li><li>- застосування системи імітаційного моделювання GPSS World для імітації процесів та оцінки показників систем обслуговування інформаційних повідомлень;</li><li>- оцінка показників якості обслуговування у складних систем з різними дисциплінами обслуговування;</li><li>- створення імітаційних моделей комутаційних систем та розподілених мереж зв'язку;</li><li>- верифікація та валідація результатів моделювання;</li><li>- визначення тривалості моделювання для отримання заданої точності результатів.</li></ul>
<b>Компетентності</b>	Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій і наукових досліджень з розрахунку, обробки та аналізу даних в процесі моделювання та подальшої оптимізації. (ФК 17)

<b>Програмні результати навчання</b>	Пояснювати принципи побудови й функціонування апаратно-програмних комплексів систем керування та технічного обслуговування для розробки, аналізу і експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (ПРН 20)
--------------------------------------	---

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

**Пререквізити:** Навчальна дисципліна «Моделювання в інфо-комунікаційних системах» вивчається в другому семестрі і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін в попередніх семестрах, зокрема «Інформатика»; «Телекомунікаційні безпроводові системи»; «Мережні технології»; «Спеціальні розділи математики»; «Телекомунікаційні мережі»; «Прикладне програмування в телекомунікаційних системах»; «Інформаційне забезпечення телекомунікаційних систем», «Системи масового обслуговування», «Теорія ймовірності».

**Постреквізити:** Дисципліна «Моделювання в інфо-комунікаційних системах» забезпечує студентам вивчення таких дисциплін: «Технології обслуговування телекомунікаційних систем»; «Розробка інформаційних ресурсів та систем»; «Системи розподіленої обробки інформації в телекомунікаційних мережах».

## 3. Зміст навчальної дисципліни «Моделювання в інфо-комунікаційних системах»

3,5 кредити ECTS (105 годин), з яких:

лекційний курс – 27 годин;

практичні заняття – 18 годин;

лабораторний комп'ютерний практикум - 9 годин; самостійна робота студентів – 51 година;

вид та форма семестрового контролю - залік (з оцінкою).

Назва розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Лабор-ні	Практичні	СРС
Імітаційне моделювання систем зв'язку	8	2		2	4
Принципи статистичного імітаційного моделювання	8	2		2	4
Загальна характеристика системи GPSS	10	2	2	2	4
Основи моделювання в системі GPSS	11	2	3	2	4
Моделювання в системі GPSS	10	2	2	2	4
Модель роботи Call-центру	10	2	2	2	4
Модель PRI	8	2		2	4
Моделювання розподілу навантаження в мережах зв'язку	8	2		2	4
Модель розподіленої мережі	12	6		2	4
Модель АТС	9	5			4
Залік	11	-		-	11
<b>Всього годин</b>	<b>105</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>51</b>

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література

1. Пасічник В.В. , Соколовський Я.І., Шабатура Ю.В. Моделювання систем у GPSS WORLD. Навчальний посібник (рек. МОН України), видавництво Новий світ-2000, 2020, с.288
2. Шрайбер Т.Дж. Моделювання на GPSS: Пер. с англ. - М.: «Машиностроение», 1980.
3. GPSS/PC general purpose simulation. Reference Manual. - Minuteman software. P.O. Box 171. Stow, Massachusetts 01775, 1986.

## **Додаткова література**

1. В.М. Томашевський. Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005.- 352с
2. Уривський Л. О., Мошинська А. В., Осипчук С.О. Імітаційне моделювання систем і процесів у телекомунікаціях. – К, КПІ ім Ігоря Сикорського, 2022.

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

### Очна/дистанційна форма

#### Лекція 1. Імітаційне моделювання систем зв'язку

1. Методи моделювання
2. Імітаційне моделювання систем зв'язку

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 1.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

#### Лекція 2. Принципи статистичного імітаційного моделювання

1. Моделювання статистичних розподілів випадкових величин
2. Модель експоненціального потоку в системі MS Excel

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 2.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

#### Лекція 3. Загальна характеристика системи GPSS

1. Відмінні особливості системи GPSS Word
2. Процедурне моделювання, його особливості

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 3.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

#### Лекція 4. Основи моделювання в системі GPSS

1. Основні блоки і команди мови GPSS
2. Побудова моделей в системі GPSS

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 4.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

#### Лекція 5. Моделювання в системі GPSS

1. Модель роботи переговорного пункту
2. Блоки умовного переходу
3. Модель системи М/М/1 з відмовами

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 5.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

#### Лекція 6 . Модель роботи Call-центру

1. Модель работы Call –центру
2. Системні числові атрибути
3. Модель системи М/М/2 з відмовами і повторними викликами

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 6.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

#### Лекція 7 Модель PRI

1. Системні числові атрибути: матриці комірок, що зберігаються

2. Задання функцій розподілу користувачем
3. Модель PRI

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 7

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

### **Лекція 8.** Моделювання розподілу навантаження в мережах зв'язку

1. Форми представлення плану розподілу навантаження
2. Методи формування плану розподілу навантаження
- 3.

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 8.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

### **Лекція 9.** Модель розподіленої мережі

1. Вихідні дані моделі мережі
2. Завдання випадкового вибору вихідного вузлу та вузлу призначення
3. Алгоритм побудови моделі

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 9.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

### **Лекція 10.** Модель розподіленої мережі

1. Використання модулю PLUS в системі GPSS
2. Побудова рельєфу мережі
3. Аналіз результатів моделювання

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 10.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

### **Лекція 11.** Модель розподіленої мережі

1. Оцінка показників функціонування мережі при зміні структури мережі
2. Оцінка показників функціонування мережі при зміні навантаження

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 11.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

### **Лекція 12.** Модель АТС

1. Опис комутаційної системи АТС
2. Завдання вихідних даних для моделювання обслуговування викликів в АТС

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 12.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

### **Лекція 13.** Модель АТС

1. Моделювання АТС з фіксованим вибором обслуговуючих комплектів
2. Моделювання АТС з довільним вибором обслуговуючих комплектів

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 13.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.

#### **Лекція 14. Модель АТС**

3. Аналіз результатів моделювання АТС
4. Оцінка впливу навантаження на показники використання ресурсів АТС

*Дидактичні засоби:* Комп'ютерний проектор з набором експозицій до л. 14.

*Література:* [ 1 ].

*Завдання на СРС:* повторити матеріал лекції.



## Практичні заняття

Основною метою і завданням циклу практичних занять по дисципліні полягають в тому, щоб привити студентам **навички та уміння**: практичного використання моделювання інфокомунікаційних мереж на основі характеристик відповідних систем масового обслуговування та за допомогою інструментів системи імітаційного моделювання загального призначення GPSS.

У відповідності до змісту навчальної дисципліни на практичні заняття відводиться 18 годин (9 пар). Задачею практичних занять є закріплення навичок, отриманих на лекціях та формування розуміння вимог, вибору системи моделювання та принципів проведення експерименту в рамках практичної частини магістерської роботи здобувачів.

### Назви тем практичних занять:

№ з/п	Назва теми лабораторного заняття (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Принципи моделювання в системі GPSS 1. Основні блоки і команди мови GPSS 2. Побудова моделей в системі GPSS <i>Дидактичні засоби: проектор, презентації до пр.зан 1.</i> <i>Література: [1,2].</i> <i>Завдання на СРС: Повторити лекції за темами 1-6.</i>
2	Системи масового обслуговування 1. Системи масового обслуговування 2. Особливості реалізації систем масового обслуговування засобами моделювання <i>Дидактичні засоби: проектор, презентації до пр.зан. 2.</i> <i>Література: [1,2].</i> <i>Завдання на СРС: Повторити лекції за темами 1-6.</i>
3	Основи моделювання в системі GPSS 1. Основні блоки і команди мови GPSS 2. Побудова моделей в системі GPSS <i>Дидактичні засоби: проектор, презентації до пр.зан. 3.</i> <i>Література: [1,2].</i> <i>Завдання на СРС: Повторити лекції за темами 1-6.</i>
4	Моделювання в системі GPSS  Модель роботи переговорного пункту 1. Блоки умовного переходу 2. Модель системи М/М/1 з відмовами <i>Дидактичні засоби: проектор, презентації до пр.зан. 4.</i> <i>Література: [1,2].</i> <i>Завдання на СРС: Повторити лекції за темами 1-6.</i>
5	Модель роботи Call-центру 1. Модель роботи Call –центру 2. Системні числові атрибути 3. Модель системи М/М/2 з відмовами і повторними викликами <i>Дидактичні засоби: проектор, презентації до пр.зан. 5.</i> <i>Література: [1,2].</i> <i>Завдання на СРС: Повторити лекції за темами 1-6.</i>
6	Моделювання інфокомунікаційних мереж та процесів в рамках магістерської дисертації

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вимоги до магістерської роботи та її практичної частини</li> <li>2. Особливості моделювання магістерської дисертації – мета та задачі</li> <li>3. Процедура вибору параметрів системи та постановка експерименту</li> <li>4. Вибір засобу моделювання</li> <li>5. Аналіз отриманих результатів моделювання</li> </ol> <p><i>Дидактичні засоби: проектор, презентації до пр.зан. 6</i>  <i>Література: [1,2].</i>  <i>Завдання на СРС: Повторити лекції за темами 1-6.</i></p>
7	<p>Заслуховування доповідей студентів за тематикою магістерської дисертації</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заслуховуються доповіді студентів за тематикою моделювання у відповідності до тем їх магістерських дисертацій</li> </ol> <p><i>Дидактичні засоби: проектор</i>  <i>Література: [1,2].</i>  <i>Завдання на СРС: Підготувати доповідь (презентація power-point) за тематикою магістерської дисертації.</i></p>
8	<p>Заслуховування доповідей студентів за тематикою магістерської дисертації</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Заслуховуються доповіді студентів за тематикою моделювання у відповідності до тем їх магістерських дисертацій</li> </ol> <p><i>Дидактичні засоби: проектор</i>  <i>Література: [1,2].</i>  <i>Завдання на СРС: Підготувати доповідь (презентація power-point) за тематикою магістерської дисертації.</i>  <i>Завдання на СРС: Підготувати доповідь (презентація power-point) за тематикою магістерської дисертації.</i></p>
9	<p>Заслуховування доповідей студентів за тематикою магістерської дисертації</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Заслуховуються доповіді студентів за тематикою моделювання у відповідності до тем їх магістерських дисертацій</li> </ol> <p><i>Дидактичні засоби: проектор</i>  <i>Література: [1,2].</i>  <i>Завдання на СРС: Підготувати доповідь (презентація power-point) за тематикою магістерської дисертації.</i></p>

## Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Метою лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів)

навчальної дисципліни є закріплення на практиці теоретичних знань та отримання навичок роботи з системами масового обслуговування та інфокомунікаційними мережами на їх основі, потоками заявок, одноканальними та багатоканальними обслуговуючими пристроями.

Підготовка до лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів) і виконання їх здійснюються за методичними вказівками.

### Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми лабораторного заняття (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Моделювання одноканальної системи зв'язку з відмовами та втратами мовою GPSS <i>Завдання для СРС: [2], ч.1-2</i>
2	Моделювання системи зв'язку з відмовами та втратами мовою з паралельними каналами зв'язку GPSS
3	Моделювання системи зв'язку з відмовами та втратами мовою з паралельними та послідовними каналами зв'язку GPSS
4	Моделювання системи зв'язку без втрат та з очікуванням
5	Моделювання системи зв'язку з втратами та очікуванням. Системи з повторними викликами

### 5. Самостійна робота студента

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять;
- підготовка до заліку.

### **6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Лекції проводяться з використанням наочних засобів представлення матеріалу та з використанням методичних матеріалів, доступ до яких наявний у здобувачів вищої освіти. Студенти отримують всі матеріали через e-mail, telegram-групу чи кампус.

Здобувачі вищої освіти залучаються до обговорення лекційного матеріалу та задають питання, щодо його сутності.

На практичних заняттях застосовуються форми індивідуальної та колективної роботи (командна робота, парна робота) для реалізації завдань викладача на набуття навичок самостійної практичної роботи.

Під час вивчення курсу застосовуються стратегії активного і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

1. особистісно-орієнтовані (розвиваючі) технології, засновані на активних формах і методах навчання («мозковий штурм», «аналіз ситуацій» тощо);
2. інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи здобувачів вищої освіти (електронні презентації, застосування на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів практичних завдань (тести), доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережових комунікаційних можливостей (програмні засоби, мобільні додатки тощо).

### **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>

### **Методичні вказівки**

Дисципліна «Моделювання в інфо-комунікаційних системах» вивчається шляхом послідовного викладення матеріалу від визначення характеристик та параметрів процесів в інфо-телекомунікаційних системах та мережах за допомогою методів аналізу систем масового обслуговування до застосування дискретно-подійного імітаційного моделювання для оцінки їх показників функціонування цих систем та мереж.

Вивчення матеріалів проводиться шляхом проведення лекцій, практичних та лабораторних занять. При проведенні занять застосовуються електронні засоби навчання з відповідними навчальними матеріалами, презентації з необхідною інформацією, програмні засоби пошуку інформації в Інтернет, а також відповідне мережне лабораторне обладнання.

Основними методи навчання на усіх видах занять є методи і прийоми інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів (електронні презентації для лекційних занять, використання аудіо-, відео-підтримки навчальних занять, розробка і застосування на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів творчих завдань, доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережових комунікаційних можливостей (інтернет-форум, інтернет-семінар і ін.). А також методи проблемного навчання (проблемний виклад, частково-пошуковий (евристична бесіда) і дослідницький метод).

### **6. Оцінювання результатів навчання**

Семестрова атестація проводиться у виді заліку з оцінкою. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система і університетська шкала оцінювання.

## **5. Самостійна робота студента**

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

1. підготовка до лекційних та лабораторних занять;
2. підготовка до заліку.

## 6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції проводяться з використанням наочних засобів представлення матеріалу та з використанням методичних матеріалів, доступ до яких наявний у здобувачів вищої освіти. Студенти отримують всі матеріали через e-mail, telegram-групу чи кампус.

Здобувачі вищої освіти залучаються до обговорення лекційного матеріалу та задають питання, щодо його сутності.

На лабораторних заняттях застосовуються форми індивідуальної та колективної роботи (командна робота, парна робота) для реалізації завдань викладача на набуття навичок самостійної практичної роботи.

Під час вивчення курсу застосовуються стратегії активного і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

1. особистісно-орієнтовані (розвиваючі) технології, засновані на активних формах і методах навчання («мозковий штурм», «аналіз ситуацій» тощо);
2. інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи здобувачів вищої освіти (електронні презентації, застосування на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів практичних завдань (тести), доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей (програмні засоби, мобільні додатки тощо).

### 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>

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO) (очна\дистанційна форма)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навч. час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС	МКР	ДКР	Семестр. атест.
2	3,5	105	27	18	9	51	-	-	залік

## ***Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання***

### 1. Лекційні заняття

Ваговий бал – 1:

За семестр проводиться 14 лекційних занять, кожен студент має можливість бути присутнім та отримати бал за експрес-опитування

Максимальна кількість балів:  $13 \times 1 = 139$

### 2. Лабораторні роботи

а) за виконання лабораторної роботи – 2;

б) за оформлення звіту до лабораторної роботи – 1;

в) за захист лабораторної роботи – 4:

Правильна та повна відповідь на всі основні та додадкові питання до лабораторної роботи – 4;

Відповідь (неповна) на всі основні питання лабораторної – 3;

Відповідь на частину основних питань лабораторної роботи – 2;

Відповідь на незначну кількість питань лабораторної роботи – 1.

### 3. Модульна контрольна робота (реферат)

Модульна контрольна робота (реферат) оцінюється в 27 балів

#### ***Розрахунок шкали рейтингу:***

– сума всіх рейтингових балів складає:

$$r_k = 100 \text{ балів};$$

Рейтингова оцінка (RD) формується як сума балів поточної успішності навчання  $\sum_k r_k$ ,

заохочувальних (штрафних) балів  $\sum_s r_s$

$$RD = \sum_k r_k + \sum_s r_s$$

Для знаходження відповідних оцінок студента застосовують таблицю переведення рейтингової оцінки

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

Умовою допуску студента до заліку є:

- відсутність заборгованості з Л.Р.;
- хоча б одна позитивна атестація.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше  $0,6R$ , зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ( $RD < 0,4R$ ) мають можливість:

Отримати залікову оцінку (залік) так званим «автоматом» відповідно до набраного рейтингу;

Виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки;

У разі отримання оцінки, більшої ніж «автомат» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи;

У разі отримання оцінки, меншої ніж «автомат» з рейтингу, кафедра може застосувати у РСО один з двох варіантів:

а). жорстка РСО – попередній рейтинг студента з дисципліни скасовується і він отримує оцінку тільки за результатами залікової контрольної роботи. Цей варіант формує відповідальне ставлення студента до прийняття рішень про виконання залікової контрольної роботи, змушує його критично оцінити рівень своєї підготовки та ретельно готуватися до заліку.

б). м'яка РСО – за студентом зберігається оцінка, отримана «автоматом». Слід врахувати, що м'який варіант може спровокувати масовий вихід студентів на залікову контрольну роботу без належної підготовки.

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

#### **Складено:**

Доцентом кафедри ІКТС, Неруш В.Б.

**Ухвалено** кафедрою ІКТС (протокол № 14 від 19 травня 2023 р.)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІТС (протокол № 4 від 08 червня 2023 р.)