



# Інтелектуальна обробка інформації

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|   |  |
|---|--|
| Рівень вищої освіти                         | Другий (магістерський)   |
| Галузь знань                                | 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації  |
| Спеціальність                               | 172 Електронні комунікації та радіотехніка   |
| Освітня програма                            | Інформаційно-комунікаційні технології  |
| Статус дисципліни                           | професійної підготовки   |
| Форма навчання                              | очна(денна)  |
| Рік підготовки, семестр                     | рік перший, весняний семестр   |
| Обсяг дисципліни                            | 5 кредитів ЄКТС, з них лекції 18 годин, практичні роботи 18 годин, лабораторні заняття 18 годин  |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи     | Екзамен/<br>Модульні контрольні роботи (МКР)   |
| Розклад занять                              | <a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a>  |
| Мова викладання                             | Українська   |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор: д.т.н., професор, Федін С.С., 097-154-77-99, 066-226-58-05<br><a href="mailto:sergey.fedin1975@gmail.com">sergey.fedin1975@gmail.com</a><br>Практичні, лабораторні: д.т.н., професор, Федін С.С. |
| Розміщення курсу                            | <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/NzA4OTg2MjEjEYnNDA4">https://classroom.google.com/u/1/c/NzA4OTg2MjEjEYnNDA4</a>  |

### Програма навчальної дисципліни

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

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Цілі дисципліни               | Метою навчальної дисципліни є: <ul style="list-style-type: none"><li>- формування та розвиток загальних і професійних компетентностей з впровадження та застосування систем інтелектуальної обробки інформації у галузі телекомунікацій, що сприяють соціальній стійкості та мобільності випускника на ринку праці;</li><li>- формування у студентів систематизованих знань, вмінь і навичок, а також методологічних основ в області створення та дослідження інтелектуальних систем обробки даних з використанням методів математичної статистики, технологій машинного навчання та практичним застосуванням цих методів при опрацюванні даних в інформаційно-комунікаційних системах.</li></ul> |
| Предмет навчальної дисципліни | Основи функціонування інтелектуальних систем, способів їх побудови та використанню засобів, способів і методів обробки інформації для контролю і керування машинами, механізмами та технологічними процесами в електронному, медичному обладнанні, вимірвальних   |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | пристрогах та системах. Особливість дисципліни полягає в її спрямованості на отримання знань і навичок щодо рішення різних задач Data Mining з використанням методів штучного інтелекту та спеціалізованих програмних засобів. В процесі вивчення дисципліни студенти знайомляться з методами статистичного аналізу даних, машинного навчання та способами їх застосування у телекомунікаційних системах.  |
| <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 (ФК17); Здатність застосовувати набуті знання та уміння з методів інформаційного, структурно-функціонального та системного аналізу, багатофакторних ризиків, прогнозування і передбачення, комплексного системного управління в контексті складних інфокомунікаційних систем і технологій (ФК19). |
| <b>Програмні результати навчання</b> | Знати основні положення теорії прийняття рішень і системного аналізу в телекомунікаційних системах та мережах і використовувати їх на практиці (ПРН15); Володіти основними засадами теорії і практики системного проектування телекомунікаційних мереж, інтелектуальної обробки інформації, прийомів імітаційного моделювання систем та технологічних процесів (ПРН16).  |

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

**Пререквізити:** Дисципліна «Інтелектуальна обробка інформації» (ПО05) вивчається у першому семестрі і базується на знаннях, отриманих під час успішного засвоєння дисциплін освітньої програми підготовки бакалаврів.

**Постреквізити:** Практика (ПО08).

## 3. Зміст навчальної дисципліни

| Назва розділів і тем   | Кількість годин |              |           |             |     |
|--|-----------------|--------------|-----------|-------------|-----|
|  | Всього          | У тому числі |           |             |     |
|  |                 | Лекції       | Практичні | Лабораторні | СРС |
| 1  | 2               | 3            | 4         | 5           | 6   |
| <b>Розділ 1. Основи інтелектуального аналізу даних</b>   |                 |              |           |             |     |
| <i>Тема 1.1. Розвідувальний аналіз даних</i>   | 16              | 2            | 2         | 2           | 10  |
| <i>Тема 1.2. Нейромережева обробка інформації та розпізнавання образів (зображень) з використанням систем штучного інтелекту</i> | 16              | 2            | 2         | 2           | 10  |
| <i>Тема 1.3 Вступ до інтелектуального аналізу даних. Методологія Data Mining</i>   | 16              | 2            | 2         | 2           | 10  |
| <i>Тема 1.4. Напрями досліджень штучного інтелекту та інтелектуальних систем обробки інформації</i>                              | 16              | 2            | 2         | 2           | 10  |
| <i>Модульна контрольна робота 1</i>  | 2               | -            | -         | -           | 2   |
| <b>Розділ 2. Технології обробки інформації з використанням систем штучного інтелекту</b>   |                 |              |           |             |     |

|  |            |           |           |           |           |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Тема 2.1. Аналітичний та інформаційний підходи до моделювання. Способи подання та методи збору інформації                              | 16         | 2         | 2         | 2         | 10        |
| Тема 2.2. Консолідація даних   | 16         | 2         | 2         | 2         | 10        |
| Тема 2.3. Трансформація даних  | 16         | 2         | 2         | 2         | 10        |
| Тема 2.4. Принципи побудови нейронних мереж із застосуванням різних способів створення навчальної вибірки та попередньої обробки даних | 16         | 2         | 2         | 2         | 10        |
| Тема 2.5. Алгоритми навчання штучних нейронних мереж   | 16         | 2         | 2         | 2         | 10        |
| Модульна контрольна робота 2   | 2          | -         | -         | -         | 2         |
| Екзамен  | 2          | -         | -         | -         | 2         |
| <b>Всього годин</b>  | <b>150</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>96</b> |

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: навч. посіб. для студентів / В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.
2. Глибовець М.М. Штучний інтелект: підручник / Глибовець М.М., Олецький О.В. – К.: ВД «КМ Академія», 2002. – 366 с.
3. Інформаційні технології. Словник термінів: ДСТУ ISO/IEC 2382:2017 – [Чинний від 2019–01–01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 464 с.
4. Литвин В.В. Бази знань інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень: монографія / В.В. Литвин. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 240 с.
5. Наталенко П.П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: навч. посіб. / П.П. Наталенко. – К.: ВІТІ, 2011. – 384 с.
6. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібн. / О.В. Нестеренко, О.І. Савенков, О.О. Фаловський. За ред. П.І. Бідюка. - Київ: Національна академія управління. – 2016. – 188 с.
7. Нікольський Ю. В. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник / Ю. В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю. М. Щербина. – Львів: «Магнолія-2006», 2021. – 280 с.
8. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг) / В.Ф. Ситник, М.Т. Краснюк. – Київ: КНЕУ, 2007. – 376 с.
9. Тимощук П. В. Штучні нейронні мережі: навч. посібн. / Тимощук П. В. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, – 2011. – 444 с.
10. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів: навч. посібн. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цегелик, М. Б. Вітер, В. І. Дудук. – К.: Центр учбової літератури, 2015. – 296 с.
11. Федін С.С. Системи искусственного интеллекта и технологии анализа данных: практикум. 2-е изд. / Федін С.С. – К. : Интерсервис, 2021. – 848 с.

##### Додаткова література

1. Дубровін В. І. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж: навчальний посібник / В. І. Дубровін, С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 136 с.
2. Єгоршин О. О. Методи багатовимірного статистичного аналізу: навч. посібн. / О. О. Єгоршин, А. М. Зосімов, В. С. Пономаренко. – Київ : ІЗМН, 1998. – 208 с.
3. Куссуль Н.М. Інтелектуальні обчислення: навчальний посібник / Н.М. Куссуль, А.Ю. Шелестов, А.М. Лавренюк. – К.: Наукова думка, 2006. – 186 с.

4. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: навчальний посібник / Субботін С.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
5. Федін С.С., Зубрецька І.С. Методи та моделі нейромережевої апроксимації градуєвальних характеристик НТС-термісторів // Системні дослідження та інформаційні технології ІПСА, НТУУ КПІ. – 2022 – №. 3 – С. 102 – 120.

### Інформаційні ресурси

<http://www.ipai.net.ua/>  
<http://journal.iasa.kpi.ua/>

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента) Очна/дистанційна форма

#### Лекційні заняття

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)   |
|-------|--|
| 1     | <b>Розвідувальний аналіз даних.</b> Основи кореляційного аналізу. Метод найменших квадратів. Імовірнісний підхід до аналізу даних та перевірка статистичних гіпотез.<br><i>Рекомендована література: основна [1, 8]; додаткова [2].</i>  |
| 2     | <b>Нейромережева обробка інформації та розпізнавання образів (зображень) з використанням систем штучного інтелекту.</b> Біологічний нейрон. Історичні етапи розвитку штучних нейронних мереж. Структура та принципи роботи нейромереж. Штучний нейрон. Активаційні функції нейронів. Приклади ефективного застосування нейромереж. Загальна характеристика завдань розпізнавання образів. Методи рішення задачі класифікації при розпізнаванні образів. Методи та способи розпізнавання символів, зображень та графічних об'єктів.<br><i>Рекомендована література: основна [8, 9]; додаткова [1, 3].</i> |
| 3     | <b>Вступ до інтелектуального аналізу даних. Методологія Data Mining.</b> Мета й завдання курсу. Зміст розділів. Задачі Data Mining. Поняття та визначення інтелектуальних обчислень та інтелектуальної обробки інформації. Методи та засоби підтримки прийняття рішень на основі Data Mining. Виявлення знань у базах даних. Ключові процеси Data Mining. Висновки Data Mining.<br><i>Рекомендована література: основна [1, 3, 8]; додаткова [3, 4].</i>   |
| 4     | <b>Напрями досліджень штучного інтелекту та інтелектуальних систем обробки інформації.</b> Основні поняття та визначення. Історія розвитку інтелектуальних систем обробки даних. Сучасні проблеми інтелектуальних систем (ІС) та застосування ІС в інформаційно-телекомунікаційних мережах.<br><i>Рекомендована література: основна [2, 5, 7]; додаткова [3, 4].</i>   |
| 5     | <b>Аналітичний та інформаційний підходи до моделювання. Способи подання та методи збору інформації.</b> Принципи аналізу даних. Інформаційні системи та аналітичні технології. Основні типи задач та класифікація інтелектуальних систем. Форми подання даних. Типи даних. Види даних. Відповідність між типами та видами даних. Шкали даних. Принципи та методи збору даних.<br><i>Рекомендована література: основна [10]; додаткова [2].</i>   |
| 6     | <b>Консолідація даних.</b> Задача консолідації даних. Використання сховищ даних у системах обробки інформації. Багатовимірні сховища даних та OLAP-аналіз. Концепція вітрин даних. Віртуальні сховища даних.<br><i>Рекомендована література: основна [10]; додаткова [2].</i>  |

|   |   |
|---|---|
| 7 | <b>Трансформація даних.</b> Задача трансформації даних. Методи трансформації даних. Трансформація впорядкованих даних. Групування, злиття, квантування, нормалізація та кодування даних.<br><i>Рекомендована література: основна [10]; додаткова [2].</i>   |
| 8 | <b>Принципи побудови нейронних мереж із застосуванням різних способів створення навчальної вибірки та попередньої обробки даних.</b> Загальні положення. Типи нейронів. Типи архітектур нейромереж. Принципи функціонування багатошарового персептрону. Вибір кількості нейронів у багатошаровому персептроні. Процес навчання нейромережі. Похибка навчання та узагальнений алгоритм навчання нейронної мережі. Режими навчання нейронної мережі. Навчальна вибірка. Види навчання. Семплінг. Навчальне та тестове множини. Нормалізація значень навчальної вибірки. Проблема перенавчання нейромереж.<br><i>Рекомендована література: основна [8, 9]; додаткова [1, 3].</i> |
| 9 | <b>Алгоритми навчання штучних нейронних мереж.</b> Обчислювальна складність алгоритмів. Навчання нейромереж як задача оптимізації. Типи алгоритмів навчання нейромереж. Типи нейромереж на основі алгоритму Back Propagation of Error. Реалізація та застосування алгоритму Back Propagation of Error.<br><i>Рекомендована література: основна [8, 9]; додаткова [1, 3].</i>  |

### Практичні роботи

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)  |
|-------|--|
| 1     | Підтримка прийняття рішень при управлінні навчальним процесом на основі статистичної та нейромережевої обробки цифрової інформації.<br><i>Завдання для СРС: [11], стор. 74-88.</i>       |
| 2     | Розпізнавання образів, представлених у цифровому вигляді.<br><i>Завдання для СРС: [11], стор. 151-168.</i>   |
| 3     | Розпізнавання образів, представлених у символному вигляді.<br><i>Завдання для СРС: [11], стор. 168-186.</i>  |
| 4     | Розпізнавання зображень і ідентифікація розміщених на площині графічних об'єктів<br><i>Завдання для СРС: [11], стор. 186-201.</i>  |
| 5     | Порівняльна оцінка якості електронних таксеометрів та послуг мобільного зв'язку телекомунікаційних компаній за узагальненим показником.<br><i>Завдання для СРС: [11], стор. 751-762.</i> |

### Лабораторні роботи

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)  |
|-------|--|
| 1     | Розвідувальний аналіз статистичних даних.<br><i>Завдання для СРС: [11], стор. 13-30.</i>   |
| 2     | Порівняльний аналіз статистичних даних та інформаційна підтримка прийняття рішень на основі статистичної оцінки якості вимірювальної інформації.<br><i>Завдання для СРС: [11], стор. 30-42, стор. 676-691.</i> |
| 3     | Апроксимація лінійної залежності на основі нейромережевого моделювання.<br><i>Завдання для СРС: [11], стор. 136-151.</i>   |
| 4     | Нелінійна регресія та нейромережева апроксимація даних та градувальних характеристик НТС-термісторів.  |

|   |   |
|---|---|
|   | <i>Завдання для СРС: [11], стор. 432-453.</i>                                       |
| 5 | Нейромережна кластеризація множин.<br><i>Завдання для СРС: [11], стор. 481-498.</i> |

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота є важливою складовою вивчення дисципліни та спрямована на вивчення основних понять дисципліни «Інтелектуальна обробка інформації».

Самостійна робота включає:

- підготовку до аудиторних занять;
- пошук (підбір) і вивчення літератури та електронних джерел інформації за заданими завданнями дисципліни;
- самостійну роботу за окремими темами навчальної дисципліни;
- підготовка до заліку.

Самостійну роботу студенти виконують на підставі навчально-методичних матеріалів дисципліни. Самостійна робота студента оцінюється викладачем за результатами:

- опитувань;
- виконання практичних робіт;
- виконання лабораторних робіт;
- відповідей під час проведення екзамену.

## Політика та контроль

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

**Рекомендовані методи навчання:** Викладач дисципліни очікує від студентів активного залучення та безпосередньої участі у опануванні дисципліни, зокрема:

- відвідування занять (лекцій та лабораторних робіт);
- дотримання правил поведінки на заняттях (активність, належна підготовка коротких доповідей чи текстів, уникнення телефонних розмов під час аудиторних занять, зосередженість на матеріалі заняття, відключення телефонів, використання відповідних засобів для оперативного пошуку інформації);
- регулярний перегляд повідомлень та виконання призначених завдань у Google Classroom;
- оперативне реагування на запити та питання викладача;
- виявлення ініціативи та мотивації, демонстрація зворотного зв'язку;
- розуміння та дотримання рейтингової системи оцінювання (PCO);
- дотримання політики дедлайнів та перескладань;
- дотримання політики щодо академічної доброчесності;
- інші вимоги, що не суперечать законодавству України та нормативним документам університету;
- вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач при виконанні лабораторних робіт;
- студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій;
- важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу є самостійна робота, яка містить читання, огляд та аналіз літератури, за темою, підготовку до занять, підготовку до МКР та екзамену.

### 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. |
| 1       | 5         | 150        | 18                        | 18        | 18          | 96  | 4                 | -   | Екзамен         |

На першому занятті здобувачі ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання [https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia\\_RSO\\_2022.pdf](https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2022.pdf)

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, результати якого відображаються в системі Електронний кампус <https://campus.kpi.ua>

Рейтингова система оцінювання (PCO) включає всі види тестування: відповіді на питання практичних і лабораторних робіт, модульні контрольні роботи. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни.

PCO з дисципліни складається з двох складових: навчальної роботи у семестрі – призначена для оцінювання заходів поточного контролю впродовж семестру та відповідей на екзаменаційні питання – призначена для оцінювання окремих запитань (завдань) при отриманні екзамену. Розмір навчальної роботи PCO дорівнює 60 балів, екзаменаційних питань – 40 балів.

Стартові бали формуються як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, які він отримує за:

- відповіді на лабораторних заняттях;
- відповіді на питання МКР
- написання залікової контрольної роботи;
- заохочувальні та штрафні бали.

### Відповіді під час практичних робіт

Ваговий бал 4

- якщо є повні відповіді на всі 4 запитання практичної роботи, то здобувач отримує максимальну кількість запланованих балів 4;
  - якщо є неповна відповідь на запитання, то здобувач отримує 0,5 запланованих балів за кожну неповну відповідь;
  - якщо відповідь невірна, то здобувач отримує 0 балів за кожну невірну відповідь.
- Максимальний бал за всі практичні роботи  $20=5 \times 4$ .

### Відповіді під час лабораторних робіт

Ваговий бал 4

- якщо є повні відповіді на всі 4 запитання лабораторної роботи, то здобувач отримує максимальну кількість запланованих балів 4;
  - якщо є неповна відповідь на запитання, то здобувач отримує 0,5 запланованих балів за кожну неповну відповідь;
  - якщо відповідь невірна, то здобувач отримує 0 балів за кожну невірну відповідь.
- Максимальний бал за всі лабораторні роботи  $20=5 \times 4$ .

### Модульна контрольна робота

МКР №1 (Розділ 1 - Основи інтелектуального аналізу даних), за яку максимально можна отримати до 10 балів

МКР №2 (Розділ 2 - Технології обробки інформації з використанням систем штучного інтелекту), за яку максимально можна отримати до 10 балів

Критерії оцінювання

- повна відповідь на всі завдання (більше 90 % матеріалу) 9–10 балів;
- неповна відповідь на завдання (від 50 до 90 % матеріалу) 5–8 балів;
- відповідь містить менше 50 % необхідної інформації 0 – 4 бали.
- відсутність на контрольній роботі – 0 балів.

Максимальний бал  $10+10=20$ .

Штрафні та заохочувальні бали

- несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) захист лабораторної або практичної роботи -1 бал
- заохочувальні бали за удосконалення дидактичного матеріалу
- максимальна кількість штрафних (заохочувальних) балів не перевищує 10% (5 балів)

Оцінка студента за семестр формується з сумарної кількості балів набраних протягом семестру (максимально – 100 балів).

Форма семестрового контролю – екзамен

Ваговий бал кожного завдання 10

На екзамені студенти письмово відповідають на екзаменаційні питання. Білет складається з 4 теоретичних питань.

Критерії оцінювання

- «відмінно»: повна відповідь на питання (не менше 90% потрібної інформації; повне, безпомилкове розв'язування завдань) 9 – 10 балів;
- «добре»: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або є незначні неточності 7 – 8 балів;
- «задовільно»: неповна відповідь (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 5 – 6 балів;
- «незадовільно»: відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (незадовільна відповідь) 0 – 4 бали.

Максимальний бал  $40=4 \times 10$ .

**Розмір шкали навчальної роботи  $R_{НР}=40$  балів. Розмір шкали МКР  $R_{МКР}=20$  балів.**

**Розмір екзаменаційної шкали  $R_E = 40$  балів.**

**Розмір шкали рейтингу  $R=R_{НР}+R_{МКР}+R_E =100$  балів.**

Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання «зараховано» з першої (7 – 8 тиждень) та другої проміжної атестації (16 – 17 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50% можливих балів на момент проведення календарного контролю.

Перескладання позитивної підсумкової семестрової атестації з метою її підвищення не допускається.

**Студент допускається до екзамену, якщо його рейтинг семестру не менший 30 балів, при цьому він повинен мати зараховані модульні контрольні роботи (виконані не менше, ніж на 60%). Студенти, які в кінці навчального семестру мають стартовий рейтинг  $RC < 20$  балів до екзамену не допускаються і повинні виконати додаткові завдання до першого перескладання. Студенти з рейтингом  $20 < RC < 30$  мають можливість добрати бали до допускових балів, шляхом відповідей на контрольні питання практичних та лабораторних робіт на останньому тижні навчального семестру.**



**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:**

| <b>Кількість балів</b>                            | <b>Оцінка</b> |
|---|---------------|
| 95-100  | Відмінно      |
| 85-94   | Дуже добре    |
| 75-84   | Добре         |
| 65-74   | Задовільно    |
| 60-64   | Достатньо     |
| Менше 60  | Незадовільно  |
| Невиконання умов допуску до семестрового контролю | Не допущено   |

### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)**

**У випадку дистанційної форми навчання у РСО відбуваються наступні зміни:**

Контрольні заходи проводяться дистанційно із застосуванням електронної пошти, Telegram, Viber, Google Classroom, Zoom та освітньої платформи Moodle.

- Максимальну суму вагових балів контрольних заходів протягом семестру  $R_C$  встановлюється на рівні 60 балів.
- Допусковий бал до екзамену  $R_D$  встановлюється на рівні 30 балів.
- Сума балів  $R_I$ , набрана студентом протягом семестру згідно затвердженого РСО, повідомляється на останньому практичному занятті.
- Підтвердження виконання студентом вимог поточного контролю та умов допуску до екзамену повинно бути відображено в Електронному кампусі.
- У разі не отримання студентом допускового балу, йому надається можливість підвищити  $R_I$  шляхом проведення додаткових контрольних заходів до допускового з відповідним відображенням результатів в Електронному кампусі.
- Рівень набуття передбачених навчальною програмою компетентностей визначається на підставі проведених заходів поточного контролю, а також виконання студентом умов допуску до екзамену відповідно до затвердженого РСО.
- Екзаменаційна оцінка може бути виставлена «автоматом» за формулою шляхом перерахунку стартових балів за 100-бальною шкалою:

$$R = 60 + \frac{40(R_I - R_D)}{R_C - R_D}.$$

Переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

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

Складено професор, д.т.н., Федін С.С.

Ухвалено кафедрою ІКТС (протокол №13 від 24.05.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІТС (протокол №4 від 13.06.2024 р.)