



ОСНОВИ ТЕОРІЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ І РАДІОТЕХНІКИ

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки» (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	172 Телекомунікації та радіотехніка
Освітня програма	«Інженерія та програмування інфокомунікацій», «Інформаційно-комунікаційні технології», «Системи електронних комунікацій та Інтернету речей»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна) / дистанційна
Рік підготовки, семестр	2 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	7,5 кредитів /225 годин, (54 годин – лекції, 36 годин - практичні заняття, 18 годин - лабораторні роботи, 117 годин – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота, домашня контрольна робота
Розклад занять	http://roz.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д.т.н., професор Уривський Леонід Олександрович, leonid_uic@ukr.net Практичні: к.т.н., доцент Осипчук Сергій Олександрович, Лабораторні: к.т.н., доцент Осипчук Сергій Олександрович, Ас. Храповицький Ігор Анатолійович hrapovitskiy.igor.a@gmail.com
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=1884

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">- сприяння розвитку творчих здібностей здобувачів,- формування вміння формулювати і вирішувати завдання оптимізації інформаційно-комунікаційних систем,- формування вміння творчо застосовувати і самостійно підвищувати свої знання в області інфокомунікацій, розвивати гнучкість мислення, творчу самостійність та дію.
-----------------	---

Предмет навчальної дисципліни	Базові поняття та визначення систем телекомунікацій та радіотехніки. Основні процеси перетворення повідомлень і сигналів в системах телекомунікацій. Основи математичного аналізу фізичних процесів в аналогових і цифрових пристроях формування, перетворення і обробки сигналів. Математичний апарат і методи оцінки реальних та граничних можливостей, пропускну здатності і завадостійкості телекомунікаційних систем. Методи підвищення ефективності і завадостійкості систем телекомунікацій.
Компетентності	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1). Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК 4). Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства (ФК1). Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій (ФК 2). Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації (ФК 3). Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів (ФК 8). Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів і прийомів (ФК 15).
Програмні результати навчання	ПРН 1: Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов . ПРН 2: Застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах . ПРН 6: Адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем. ПРН 8: Описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці . ПРН 9: Аналізувати та виконувати оцінку ефективності методів проектування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем). ПРН 13: Застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах . ПРН 20: Пояснювати принципи побудови й функціонування апаратно-програмних комплексів систем керування та технічного обслуговування для розробки, аналізу і

	<p>експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем .</p> <p>Знати моделі сигналів і каналів, що використовуються у інформаційних системах передачі та добування інформації;</p> <p>Знати типову структуру систем обміну інформацією; роль і місце основних функціональних елементів та процесів в цих системах;</p> <p>Знати основні методи передачі повідомлень, види модуляції і характеристики сигналів, що при цьому застосовуються, а також способи їх оптимальної обробки (розрізнення);</p> <p>Знати принципи побудови та функціонування багатоканальних і багатостанційних систем передачі інформації; перспективи їх розвитку;</p> <p>Знати показники якості інформаційно-комунікаційних систем;</p> <p>Уміти обирати параметри АЦП для представлення аналогових сигналів у цифровій формі;</p> <p>Уміти аналізувати основні методи передачі повідомлень, види модуляції та характеристики сигналів, що при цьому застосовуються і способи їх оптимальної обробки;</p> <p>Уміти розраховувати потенційну завадостійкість систем і методів передачі інформації;</p> <p>Уміти характеризувати основні принципи побудови систем передачі інформації та перспективи їх розвитку.</p>
--	---

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

Пререквізити: Курс основи теорії телекомунікацій і радіотехніки є фундаментом інженерної освіти спеціаліста. Він є необхідним для успішного засвоєння подальших спеціальних дисциплін. Дисципліна «Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки» вивчається в четвертому семестрі і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін в попередніх семестрах.

Постреквізити: Кредитний модуль «Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки» передує кредитним модулям «Основи теорії інформаційно-телекомунікаційних мереж. Частина 1, 2» (ПО 3.1.), «Цифрове оброблення сигналів (ЗО 20)». Освітній компонент «Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки» передує вивченню спеціальних виборних дисциплін 1Ф-Каталогу.

3. Зміст навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			СРС
		Лекції	Практичні	Лаб	
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Основні терміни та визначення теорії телекомунікацій					
<i>Тема 1.1.</i> Вступ. Сучасні телекомунікаційні системи	12	6	2	2	2
Розділ 2. Математичні моделі повідомлень, сигналів та перешкод					
<i>Тема 2.1</i> Детерміновані сигнали та їх математичний опис	22	4	8	2	8
<i>Тема 2.2</i> Спеціальні способи подання сигналів	10	4	2		4

Розділ 3. Модульовані сигнали					
<i>Тема 3.1.</i> Принципи аналогової модуляції, основні характеристики сигналів аналогової модуляції	18	4	2	4	8
<i>Тема 3.2</i> Принципи дискретної модуляції	11	4	2	2	3
Розділ 4. Випадкові сигнали та їх математичний опис					
<i>Тема 4.1</i> Характеристики випадкових процесів, що моделюють повідомлення, сигнал та перешкоди	24	10	4		10
Розділ 5. Математичні моделі каналів передачі інформації					
<i>Тема 5.1.</i> Математичні моделі безперервних каналів	6	2			4
<i>Тема 8.</i> Математичні моделі дискретних каналів	6	2			4
Розділ 6. Основи теорії потенційної завадостійкості.					
<i>Тема 6.1.</i> Оптимальне оброблення сигналів у приймальних пристроях	24	6	4	2	12
<i>Тема 6.2.</i> Завадостійкість приймання сигналів дискретних видів модуляції	26	2	8	4	12
<i>Тема 6.3.</i> Завадостійкість приймання сигналів аналогових видів модуляції	16	8	2	2	4
Розділ 7. Принципи розподілу каналів					
<i>Тема 7.1.</i> Розподіл за частотою, часом, адресою					
<i>Модульна контрольна робота</i>	10	2			8
<i>Домашня контрольна робота</i>	10				10
<i>Екзамен</i>	30				30
<i>Всього годин</i>	225	54	36	18	117

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові

- Гусев, Олександр Юрійович. Теорія електричного зв'язку : навчальний посібник / Гусев О.Ю., Конахович Г.Ф., Корнієнко В.І., Кузнецов Г.В., Пузиренко О.Ю ; Міністерство освіти і науки України. - Львів : Видавництво "Магнолія 2006", 2020. - 363 сторінки.
https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000618592&local_base=KPI01
- Основи теорії телекомунікацій : підручник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки "Телекомунікації" / О.В. Корнейко, О.В. Кувшинов, О.П. Лежнюк, С.П. Лівенцев, Л.М. Сакович, Л.О. Уривський ; за редакцією М.Ю. Ільченка ; Міністерство освіти і науки України, НТУУ "КПІ" ; - Київ : ІСЗЗІ НТУУ "КПІ", 2010. - 786 с.
https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000340265&local_base=KPI01
- Основи теорії телекомунікацій і радіотехніки [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: П. В. Кучернюк. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,31 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 290 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41495>

Додаткові

1. Поповський В.В. Основи теорії телекомунікаційних систем: підручник. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 368с. <https://ice.nure.ua/en/books-and-tutorials/osnovy-teorii-telekomunikatsijnykh-system/>
2. Горбатий І. В. Методи формування й оброблення сигналів у телекомунікаційних системах : монографія / І.В. Горбатий, Р.І. Желяк, М.Д. Кіселичник ; за загальною редакцією І.В. Горбатого // Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 335 с.
https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000629244&local_base=KPI01
3. Бугрова Т.І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Основи теорії передачі інформації та статистична радіотехніка» – Запоріжжя: НУ «ЗП». – 2020. – 109 с.
<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=554>
4. Мандзій Б., Желяк Р. Основи теорії сигналів. // Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 240 с.
<https://www.yakaboo.ua/ua/osnovi-teorii-signaliv-b-mandzij-b-a-r-zheljak-r-i.html>

Інформаційні ресурси

Наукова бібліотека НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Розділ 1. Основні терміни та визначення теорії телекомунікацій	
Тема 1 Вступ. Сучасні телекомунікаційні системи	
1	Місце і роль телекомунікацій у сучасному світовому суспільстві. Предмет, цілі і задачі навчальної дисципліни. Сучасне інформаційне суспільство. Розвиток телекомунікації – показник розвитку суспільства. Предмет, цілі і задачі навчальної дисципліни. Структура курсу. Базові терміни і визначення <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 3.1
2	Поняття про інформацію і її матеріальних носіїв: повідомлення, сигнал. Інформація, повідомлення, сигнал, система зв'язку. Узагальнена структурна схема системи електрозв'язку. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 6.1
3	Передавальне середовище та його різновиди. Канали зв'язку. Середовища, які використовуються для передачі сигналів. Визначення каналу зв'язку. Класифікація каналів. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 3.2
Розділ 2. Математичні моделі повідомлень, сигналів та перешкод	
4	Сигнали електрозв'язку. Класифікація. Характеристики. Сигнали електрозв'язку і їх класифікація. Характеристики сигналів електрозв'язку. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 2.1
5	Спектральне уявлення періодичних та неперіодичних сигналів. Спектральне уявлення періодичних сигналів. Спектральне уявлення неперіодичних сигналів <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 1.2.3
6	Спеціальні способи часового уявлення. Перетворення Гільберта. Спеціальні способи уявлення сигналів у часі. Поняття про перетворення Гільберта. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 1.2.6
7	Дискретне уявлення неперервних повідомлень. Теорема відліків. Постановка задачі про дискретне представлення неперервних повідомлень. Теорема В.О. Котельникова.

	<i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 1.2.4
Розділ 3. Модульовані сигнали	
8	Передача сигналів з амплітудними ознаками модуляції в каналах без перешкод. Загальні відомості про модуляцію сигналів. Класифікація видів модуляції. Передача сигналів з амплітудними ознаками модуляції Передача сигналів балансної модуляції. Передача сигналів модуляції однією смугою. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 2.2.1-2.2.5
9	Передача неперервних сигналів з кутовою модуляцією в каналах без перешкод. Властивості сигналів з кутовою модуляцією. Передача сигналів частотної модуляції. Передача сигналів фазової модуляції. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 2.2.6
10	Передача дискретно модульованих сигналів в каналах без перешкод. Передача сигналів амплітудної маніпуляції. Передача сигналів частотної маніпуляції. Передача сигналів фазової маніпуляції. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 2.4
11	Сигнали дискретних видів модуляції. Загальні відомості про багатопозиційні сигнали. Сигнали АМ-М, ЧМ-М, ФМ-М, АФМ-М, КАМ-М. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 2.4.4
Розділ 4. Випадкові сигнали та їх математичний опис	
12	Завади і перешкоди як випадкові процеси. Математичні моделі. Визначення випадкового процесу. Способи завдання математичних моделей випадкових процесів. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 1.1
13	Характеристики випадкових процесів, що моделюють повідомлення, сигнал та перешкоди (1). Числові характеристики випадкових процесів. Властивості випадкових процесів. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 1.1.7
14	Характеристики випадкових процесів, що моделюють повідомлення, сигнал та перешкоди (2). Поняття про стаціонарні та ергодичні випадкові процеси. Функція кореляції випадкового процесу та її властивості. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 1.1.8
15	Спектральна щільність потужності випадкових процесів та її зв'язок із функцією кореляції. Визначення спектральної щільності потужності випадкових процесів. Властивості спектральної щільності потужності випадкових процесів. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 1.2.3
16	Спектральні й енергетичні властивості "білого шуму" і "гауссова шуму". Показники спектральних і енергетичних властивостей випадкових процесів. Спектральні й енергетичні властивості "білого шуму". Спектральні й енергетичні властивості "гауссова шуму". <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 2.1.2
Розділ 5. Математичні моделі каналів передачі інформації	
17	Джерела і математичні моделі мультиплікативних перешкод. Канали з випадковими параметрами і з випадковою структурою. Фізична природа і класифікація мультиплікативних перешкод. Математична модель впливу мультиплікативних перешкод на сигнал. Математичні моделі каналів з невизначеною амплітудою і фазою. Математичні моделі каналів з дискретною багатопроміневістю. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 3.1-3.3
18	Дискретний симетричний канал без пам'яті. Дискретний симетричний канал зі стиранням <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 3.3.1.2
Розділ 6. Основи теорії потенційної завадостійкості	

19	Основні поняття теорії завадостійкості телекомунікаційних систем. Проблема завадостійкості. Задачі теорії завадостійкості. Основні поняття і визначення теорії ЗС. Критерії завадостійкості. Критерій "ідеального спостерігача". Правило максимальної правдоподібності. Показники завадостійкості. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 4.1
20	Методи оброблення сигналів відомої форми із завадами. Характеристика задач приймання дискретних сигналів Методи обробки сигналів: Метод накопичення. Приймання інтегруванням Кореляційний метод. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 4.1.5
21	Методи оброблення сигналів відомої форми із завадами: приймання на узгоджений фільтр. Формулювання завдання. Визначення оптимального коефіцієнта передачі фільтра. Визначення імпульсної характеристики фільтра. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 4.1.3
22	Статистичні критерії оптимальної демодуляції сигналів дискретних видів модуляції. Приймання як статистична задача.. Енергетична інтерпретація розрізнення сигналів Статистичні критерії оптимального приймання: критерій "ідеального спостерігача" Правило максимальної правдоподібності <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 4.1.1.
23	Оптимальна обробка сигналів з відомими параметрами. Когерентне приймання. Обчислення відношення правдоподібності. Побудова схем обробки. Імовірність помилки при когерентному прийомі. Окремі випадки для визначення імовірності помилки. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 4.1.6
24	Потенційна завадостійкість сигналів дискретних видів модуляції. Імовірність помилки при когерентному прийманні дискретних сигналів. Потенційна завадостійкість різних видів дискретної модуляції: Окремі випадки для визначення ймовірності помилки <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 4.2
25	Оптимальна обробка сигналів з випадковими параметрами. Некогерентне приймання. Задача оптимальної обробки сигналів з випадковими параметрами. Структура оптимального некогерентного приймача. Імовірність помилок при оптимальній некогерентній обробці сигналів. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 4.1.6
26	Завадостійкість систем передачі неперервних повідомлень (СПНП). Критерії завадостійкості СПНП. Показники завадостійкості СПНП. Методика обчислення показників завадостійкості при різних видах модуляції. Завадостійкість при амплітудній і фазовій модуляції. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 4.3
Розділ 7. Загальні принципи розподілу каналів	
27	Загальні принципи розподілу каналів. Класифікація способів поділу каналів. Загальні принципи розподілу за частотою, часом, адресою. <i>Рекомендована література:</i> [1] розділ 8

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Узагальнена модель системи зв'язку. Основні визначення. <i>Завдання для СРС:</i> [], стор..
2	Первинні сигнали. Моделі типових сигналів електровз'язку. <i>Завдання для СРС:</i> [], стор.

3	Енергетичні та кореляційні характеристики детермінованих сигналів. <i>Завдання для СРС:</i> [5], стор.101-113
4	Часове і спектральне уявлення детермінованих періодичних сигналів. <i>Завдання для СРС:</i> [2], стор.11-13
5	Часове і спектральне уявлення детермінованих неперіодичних сигналів. <i>Завдання для СРС:</i> [5], стор.100
6	Перетворення неперервного повідомлення в цифровий сигнал. <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор. 94-100
7	Сигнали АМ та її різновиди. <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор.208-209
8	Сигнали КМ. <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор.209-210
9	Усереднені характеристики випадкових процесів <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор. 40
10	Спектральні характеристики випадкових процесів <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор. 75-76
11	Статистичні критерії оптимального приймання дискретних сигналів-1 <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор.427
12	Статистичні критерії оптимального приймання дискретних сигналів -2 <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор.427
13	Оптимальна демодуляція (відношення правдоподібності) <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор.468
14	Імовірність помилки при оптимальному прийманні дискретних сигналів <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор.469
15	Оптимальне приймання на узгоджений фільтр. <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор.410-412
16	Імовірність помилки при неоптимальному прийманні дискретних сигналів <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор. 447-453
17	Оптимальна демодуляція сигналів дискретних видів модуляції (схеми) <i>Завдання для СРС:</i> [1], стор. 430-438
18	Модульна контрольна робота

Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)
1	Дослідження перетворення повідомлень під час їх передавання в системі електрозв'язку
2	Дослідження часових та частотних характеристик сигналів електрозв'язку.
3	Дослідження часових та частотних характеристик сигналів з амплітудною модуляцією.
4	Дослідження часових та частотних характеристик сигналів з кутовою модуляцією.
5	Дослідження часових та частотних характеристик дискретних АМ, ЧМ, ФМ сигналів.
6	Дослідження впливу завад на лінійні сигнали
7	Дослідження оптимальних когерентних демодуляторів сигналів з АМ.
8	Дослідження оптимальних когерентних демодуляторів сигналів з кутовою модуляцією.
9	Дослідження завадостійкості оптимальних демодуляторів сигналів дискретної модуляції

6. Самостійна робота студента

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- виконання домашньої контрольної роботи;
- підготовка до іспиту.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Рекомендовані методи навчання: вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях та при виконанні домашніх робіт.

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання домашньої контрольної роботи, підготовку до МКР та іспиту.

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>

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

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	Лаб	СРС	МКР	ДКР	Семестр атест.
4	7,5	225	54	36	18	117	1	1	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

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

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 включає всі види тестування, контрольні роботи, якість виконання ДКР. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни.

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали складається з балів, які він отримує за:

- роботу на практичних заняттях;
- написання звітів з лабораторних робіт
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання розрахункової роботи (ДКР).

Відповіді під час практичних занять

Ваговий бал 2

- якщо задача повністю розв'язана, то здобувач отримує максимальну кількість запланованих балів;
 - якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то здобувач отримує 0,5 запланованих балів;
 - якщо незадовільна відповідь, метод розв'язування задачі неправильний – 0 балів
- Максимальний бал $10=2 \times 5$.

Звіти з лабораторних робіт:

Критерії оцінювання

- робота своєчасно виконана, правильно оформлений протокол, правильні висновки за результатами лабораторних досліджень – 3 бали;
- робота своєчасно виконана, правильно оформлений протокол, правильні висновки за результатами лабораторних досліджень, але є деякі незначні недоліки – 2 балів;
- за умови невиконання (зниження) показника хоча б з одної позиції – 1 бал;
- незадовільне виконання циклу лабораторних робіт, не правильно оформлений протокол (не відповідає вимогам) – 0 балів.

Максимальний бал $18=3 \times 6$ балів

Модульна контрольна робота

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

Домашня контрольна робота

Ваговий бал 4

Домашня контрольна робота виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають темам дисципліни. Кожна частина ДКР здається в терміни, встановлені викладачем.

При виконанні менше 60% ДКР вона не зараховується і повинна бути доопрацьована.

Максимальний бал $12=4 \times 3$

Штрафні та заохочувальні бали

- несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання домашньої контрольної роботи -1 бал
 - несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання звіту з лабораторних робіт -1 бал
 - заохочувальні бали за удосконалення дидактичного матеріалу
- Максимальна кількість штрафних (заохочувальних) балів не перевищує 10% (5 балів)

Форма семестрового контролю – усний екзамен

Ваговий бал кожного усного питання 20, практичного завдання 10

На екзамені студенти усно відповідають на питання екзаменаційного білета. Білет складається з 2-х теоретичних питань та 1-го практичного завдання.

Критерії оцінювання усних питань

- «відмінно»: повна відповідь на всі усні питання (не менше 90% потрібної інформації;) 18 – 20 балів;
- «добре»: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або є незначні неточності 15 – 17 балів;
- «задовільно»: неповна відповідь на завдання (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 12 – 14 балів;
- «незадовільно»: відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (незадовільна відповідь) 0 – 11 бали.

Критерії оцінювання практичного завдання

- «відмінно»: повна відповідь на всі усні 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 на завдання (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 5 – 6 балів;
- «незадовільно»: відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (незадовільна відповідь, неправильний метод розв'язування) 0 – 4 бали.

Максимальний бал $20 \times 2 + 10 = 50$

Розмір стартової шкали $R_C = 50$ балів. Розмір екзаменаційної шкали $R_E = 50$ бали.

Розмір шкали рейтингу $R = R_C + R_E = 100$ балів.

Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання “зараховано” з першої (8 тиждень) та другої проміжної атестації (14 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 зараховану модульну контрольну роботу та ДКР (виконано не менше, ніж на 60%). Студенти, які в кінці навчального семестру мають стартовий рейтинг $R_C < 20$ балів до екзамену не допускаються і повинні виконати додаткові завдання до першого перескладання. Студенти з рейтингом $20 < R_C < 30$ мають можливість добрати бали до допускових, шляхом виконання допускової контрольної роботи на останньому тижні навчального семестру.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре

65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

6. 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, Zoom та освітньої платформи Moodle, зокрема у вигляді тестових контрольних робіт.
- Максимальну суму вагових балів контрольних заходів протягом семестру R_C встановлюється на рівні 50 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: к.т.н., доцент Созонник Г. Д.

Ухвалено кафедрою ІКТС (протокол № 9 від 19.05.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІТС (протокол № 4 від 02.06.2022 р.)