

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

09 2026 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Системний аналіз інформаційно-комунікаційних систем та мереж

Назва дисципліни

**Галузь знань** – G Інженерія, виробництво та будівництво

**Спеціальність** – G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

**Рівень вищої освіти** – Другий (магістерський)

**Освітньо-професійна програма** – Електронні системи та мережі комунікацій

**Обсяг дисципліни** – 4 кредити ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОФП.05

**Мова навчання** – українська

**Статус дисципліни:** обов'язкова (фахової підготовки)

**Факультет** – Інформаційних технологій

**Кафедра** – Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

| Форма здобуття освіти |         |              | Загальний обсяг | Кількість годин |       |                   |                    |                   |                     |    | Курсовий проєкт | Курсова робота | Форма семестрового контролю   |       |       |
|-----------------------|---------|--------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------|----|-----------------|----------------|-------------------------------|-------|-------|
| Курс                  | Семестр | Кредити ЄКТС |                 | Години          | Разом | Аудиторні заняття |                    |                   |                     |    |                 |                | Самостійна робота, у т.ч. ІРС | Залік | Іспит |
|                       |         |              |                 |                 |       | Лекції            | Лабораторні роботи | Практичні заняття | Семінарські заняття |    |                 |                |                               |       |       |
| Д                     | 1       | 2            | 4               | 120             | 34    | 16                | 18                 | -                 | -                   | 86 | -               | -              | -                             | +     |       |
| Разом ДФН             |         |              | 4               | 120             | 34    | 16                | 18                 | -                 | -                   | 86 | -               | -              | -                             | 1     |       |

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Електронні системи та мережі комунікацій» за спеціальністю G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»

Робоча програма складена

Підпис автора(ів)

д-р.техн.наук, професор Сергій ПІДЧЕНКО

Науковий ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Підпис автора(ів)

канд. техн. наук, доцент Оксана КУЧЕРУК

Науковий ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Протокол від 27.08 2026 № 1.

Зав. кафедри

Підпис

Сергій ПІДЧЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

(Підписи завідувача кафедри та гаранта ОП, за якою закріплений  
обов'язковий освітній компонент)

| Посада                                                     | Назва кафедри                                           | Підпис                                                                             | Ініціали, прізвище |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Завідувач кафедри, д-р. техн. н., проф.                    | Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій |  | Сергій ПІДЧЕНКО    |
| Гарант освітньо-професійної програми, д-р. техн. н., проф. | Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій |  | Юлій БОЙКО         |

### 3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Системний аналіз інформаційно-телекомунікаційних систем та мереж» є однією із дисциплін фахової підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електронні системи та мережі комунікацій» в межах спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка».

**Пререквізити** – методологія та організація наукових досліджень (ОЗП.01), філософські проблеми наукового пізнання (ОЗП.02), іноземна мова за професійним спрямуванням (ОЗП.03), завадостійкість та інформаційна безпека інфокомунікацій (ОФП.01).

**Постреквізити** – Переддипломна практика (ОФП.07), Кваліфікаційна робота (ОФП.08).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

**компетентностей:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у електроніці, електронних комунікаціях, приладобудуванні та радіотехніці. (ІК); здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01); знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК03); здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології (ЗК06); здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК08); здатність розробляти проекти та управляти ними (ЗК09); здатність застосовувати наукові факти, концепції, теорії, принципи та методології наукових досліджень (ФК01); здатність розв'язувати складні професійні задачі на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації (ФК08); здатність проводити системний аналіз у складних інформаційно-комунікаційних мережах, електронних комунікаціях, радіотехнічних системах (ФК09).

**програмні результати навчання:** локалізувати та оцінювати стан проблемних ситуацій на етапах дослідження, проєктування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних і перспективних інформаційно-комунікаційних мереж, електронних комунікацій, радіотехнічних систем, технологій, приладів і їх компонентів, формулювати пропозиції щодо вирішення з усуненням виявлених недоліків (ПРН 07); захищати інтелектуальну власність, розробляти відповідні охоронні документи, аналізувати патентну чистоту, відповідність наукових та дослідно-конструкторських розробок нормам законодавства України та міжнародних стандартів щодо інтелектуальної власності (ПРН 09); розробляти і реалізовувати інженерні проекти, враховуючі цілі, обмеження, соціальні, економічні, правові та екологічні аспекти (ПРН 11); спілкуватися іноземною мовою, усно та письмово, на рівні, достатньому для презентації та обговорення результатів професійної діяльності, досліджень і проєктів у сферах інформаційнокомунікаційних мереж, електронних комунікацій, радіотехнічних систем, технологій, приладів і їх компонентів, а також для чіткого та недвозначного донесення своїх думок і аргументації (ПРН 15); проводити системний аналіз складних інформаційно-комунікаційних мереж, електронних комунікацій, радіотехнічних систем, технологій, приладів та їх компонентів шляхом: визначення цілей аналізу та критеріїв їх досягнення, побудови моделей для обґрунтування рішення, пошуку оптимального рішення, узгодження рішення та перевірки його ефективності (ПРН 16); здійснювати дослідження, розробку та застосування програмно-апаратних засобів інфокомунікацій з елементами штучного інтелекту, розуміти принципи організації інформаційнокомунікаційних мереж, електронних комунікацій та радіотехнічних систем (ПРН 17).

**Мета дисципліни:** формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для використання системного підходу, його принципів та методів у дослідженнях та проєктуванні складних інформаційно-телекомунікаційних систем.

**Предмет дисципліни:** методи дослідження, опису та системного аналізу функціонування складних систем, зокрема, інформаційно-телекомунікаційних систем, в умовах неповної інформації.

**Завдання дисципліни:** надання студентам знань щодо принципів, сучасних підходів та методів системного аналізу, прийняття рішень на основі системного підходу та моделювання в процесі вирішення задач, що виникають при дослідженні та проєктуванні інформаційно-телекомунікаційних систем.

**Результати навчання.** Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *володіти* основними поняттями системного аналізу та принципами системного підходу, методами отримання інформації для системного аналізу; *володіти* методами та засобами моделювання складних систем; *розрізняти* проблеми, до яких застосування системного аналізу є доцільним; *проводити* аналіз та синтез інформаційно-телекомунікаційних систем; *будувати* математичні моделі за експериментальними даними; *вирішувати* задачу ідентифікації системи; оптимізувати цільову функцію системи; *приймати* рішення в умовах невизначеності та ризику.

#### 4. Структура залікових кредитів дисципліни

| Назва розділу (теми)                                                           | Кількість годин, відведених на: |                     |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------|
|                                                                                | лекції                          | лабораторні заняття | СРС       |
| <b>Тема 1.</b> Теоретичні засади системного аналізу                            | 2                               | -                   | 10        |
| <b>Тема 2.</b> Структурно-топологічний аналіз систем                           | 2                               | 4                   | 10        |
| <b>Тема 3.</b> Моделювання в системному аналізі                                | 2                               | 2                   | 10        |
| <b>Тема 4.</b> Побудова математичних моделей за експериментальними даними.     | 2                               | 2                   | 10        |
| <b>Тема 5.</b> Оптимізація параметрів технічних систем.                        | 2                               | 4                   | 10        |
| <b>Тема 6.</b> Методи синтезу й аналізу інформаційно-телекомунікаційних систем | 2                               | 2                   | 10        |
| <b>Тема 7.</b> Прийняття рішень в складних системах                            | 4                               | 4                   | 26        |
| <b>Разом за семестр:</b>                                                       | <b>16</b>                       | <b>18</b>           | <b>86</b> |

#### 5. Програма навчальної дисципліни

##### 5.1 Зміст лекційного курсу

| Номер лекції | Перелік тем лекцій, їх анотації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Кількість годин |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|              | <i>Тема 1. Теоретичні засади системного аналізу.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>        |
| 1            | <b>Теоретичні засади системного аналізу.</b> Системний підхід і його основні принципи. Класифікація проблем, що вирішуються за допомогою системного аналізу. Основні поняття системного підходу. Класифікація систем. Поняття складності систем. Властивості складних систем.<br>Літ.: [1] с.5-13; [3] с.13-19; [4] с.24-38,54-59; [6] с. 33-57; [7] с. 8-21. | 2               |
|              | <i>Тема 2. Структурно-топологічний аналіз систем.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>2</b>        |
| 2            | <b>Структурно-топологічний аналіз систем.</b> Структурно-топологічний аналіз при побудові інтелектуальних телекомунікаційних мереж. Декомпозиція та агрегація систем. Способи опису систем. Структура та ієрархія системи.<br>Літ.: [1] с.14-24; [3] с.20-32; [4] с.100-107; [6] с.113-120; [7] с. 73-81.                                                     | 2               |
|              | <i>Тема 3. Моделювання в системному аналізі.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2</b>        |
| 3            | <b>Моделювання в системному аналізі.</b> Загальні відомості про модель та моделювання; адекватність моделі. Класифікація моделей. Математичне моделювання систем та процесів.<br>Літ.: [1] с.25-34; [3] с. 52-55; [4] с.98-115; [7] с.122-126.                                                                                                                | 2               |
|              | <i>Тема 4. Побудова математичних моделей за експериментальними даними.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b>        |
| 4            | <b>Побудова математичних моделей за експериментальними даними</b> Модель "чорної скриньки". Задача ідентифікації. Задача інтерполяції.<br>Літ.: [1] с.35-44; [4] с.98-115.                                                                                                                                                                                    | 2               |
|              | <i>Тема 5. Оптимізація параметрів технічних систем.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2</b>        |
| 5            | <b>Оптимізація параметрів технічних систем.</b> Мінімізація функцій.<br>Літ.: [1] с.45-53.                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2               |
|              | <i>Тема 6. Методи синтезу й аналізу інформаційно-телекомунікаційних систем.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>2</b>        |
| 6            | <b>Методи синтезу й аналізу інформаційно-телекомунікаційних систем.</b> Загальне поняття про задачі синтезу й аналізу. Модель загальної задачі лінійного програмування. Методи розв'язання задачі лінійного програмування.<br>Літ.: [1] с.54-62; [3] с. 69-76; [7] с.128-144.                                                                                 | 2               |
|              | <i>Тема 7. Прийняття рішень в складних системах</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>4</b>        |
| 7            | <b>Прийняття рішень в складних системах.</b> Загальна задача прийняття рішень. Прийняття рішень в умовах невизначеності. Прийняття рішень в умовах ризику.<br>Літ.: [1] с.63-72; [5] с.146-160; [7] с.197-206.                                                                                                                                                | 2               |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                             |           |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 8                        | <b>Методи багатокритеріального прийняття рішень.</b> Основи теорії багатокритеріального прийняття рішень. Метод аналізу ієрархії. Нечіткий багатокритеріальний підхід до прийняття рішення.<br>Літ.: [1] с.73-87; [5] с.66-80; [6] с.68-87. | 2         |
| <b>Разом за семестр:</b> |                                                                                                                                                                                                                                             | <b>16</b> |

## 5.2 Зміст лабораторних занять

| № п/п                   | Тема лабораторного заняття                                                                                                                                                                                                   | Кількість годин |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1                       | Дослідження структурно-топологічних характеристик систем<br>Літ.: [1] с.6-11                                                                                                                                                 | 4               |
| 2                       | Задача параметричної ідентифікації (метод найменших квадратів)<br>Літ.: [1] с.12-18                                                                                                                                          | 2               |
| 3                       | Побудова математичних моделей за експериментальними даними (інтерполяція).<br>Літ.: [1] с.19-26                                                                                                                              | 2               |
| 4                       | Мінімізація функцій (методи Фібоначі, золотого перерізу, покоординатного спуску, найшвидшого спуску)<br>Літ.: [1] с.27-34                                                                                                    | 4               |
| 5                       | Задача лінійного програмування<br>Літ.: [1] с.35-44                                                                                                                                                                          | 2               |
| 6                       | Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику (критерії Вальда, азартного гравця, Лапласа, Севіджа, Гурвіца, Байєса – Лапласа, Ходжа – Лемана, мінімуму дисперсії оцінного функціонала, Гермейєра)<br>Літ.: [1] с.45-52 | 2               |
| 7                       | Підсумкове заняття. Захист лабораторних робіт.                                                                                                                                                                               | 2               |
| <b>Разом за семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                              | <b>18</b>       |

## 5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

| Номер тижня | Вид самостійної роботи                                                                                                                | Кількість годин |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1           | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1                                                                                               | 5               |
| 2           | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до виконання лабораторної роботи №1                                               | 5               |
| 3           | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до виконання лабораторної роботи №1                                               | 5               |
| 4           | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до виконання лабораторної роботи №1                                               | 5               |
| 5           | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до захисту лабораторної роботи №1, підготовка до виконання лабораторної роботи №2 | 5               |
| 6           | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до виконання лабораторної роботи №2                                               | 5               |
| 7           | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до захисту лабораторної роботи №2, підготовка до виконання лабораторної роботи №3 | 5               |
| 8           | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до виконання лабораторної роботи №3                                               | 5               |
| 9           | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до захисту лабораторної роботи №3, підготовка до виконання лабораторної роботи №4 | 5               |
| 10          | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до виконання лабораторної роботи №4                                               | 5               |
| 11          | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до виконання лабораторної роботи №4                                               | 5               |
| 12          | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до виконання лабораторної роботи №4                                               | 5               |
| 13          | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до захисту лабораторної роботи №4, підготовка до виконання лабораторної роботи №5 | 5               |
| 14          | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до виконання лабораторної роботи №5                                               | 5               |

| Номер тижня    | Вид самостійної роботи                                                                                                                | Кількість годин |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 15             | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до захисту лабораторної роботи №5, підготовка до виконання лабораторної роботи №6 | 5               |
| 16             | Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до виконання лабораторної роботи №6                                               | 5               |
| 17             | Підготовка до захисту лабораторної роботи №6.                                                                                         | 6               |
| Разом семестр: |                                                                                                                                       | 86              |

**Примітки:** Т – тема навчальної дисципліни.

## 6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання лабораторних робіт, підготовка до підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

## 7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

## 8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)).

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час допуску лабораторних занять.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

## 9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця

навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**

| Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей | Узагальнений зміст критерія оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Відмінно (високий)                                                                     | Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .                         |
| Добре (середній)                                                                       | Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .                                                                                                                                                                                                                              |
| Задовільно (достатній)                                                                 | Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді. |
| Незадовільно (недостатній)                                                             | Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

| Аудиторна робота                                            |      |      |      |      |      | Семестровий контроль |             |
|-------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|----------------------|-------------|
| Лабораторні роботи №:                                       |      |      |      |      |      | Іспит                | Разом балів |
| 1                                                           | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |                      |             |
| Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум) |      |      |      |      |      | 24-40                | 60-100*     |
| 6-10                                                        | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 | 6-10 |                      |             |
| 36-60                                                       |      |      |      |      |      |                      |             |

**Примітки:** \*За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

#### Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання можливостей програмного засобу або онлайн-сервісу для створення мультимедійного контенту.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методiku її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

#### Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

**Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)**

| Види завдань           | Для кожного окремого виду завдань        |                                                   |                                       |
|------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                        | Мінімальний (достатній) бал (задовільно) | Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре) | Максимальний (високий) бал (відмінно) |
| Теоретичне питання № 1 | 8                                        | 9                                                 | 10                                    |
| Теоретичне питання № 2 | 8                                        | 12                                                | 15                                    |
| Практичне завдання     | 8                                        | 12                                                | 15                                    |
| <b>Разом:</b>          | <b>24</b>                                |                                                   | <b>40</b>                             |

**Примітка.** \*Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

**Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

| Оцінка ЄКТС | Рейтингова шкала балів | Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни) |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                        | Залік                                                                                                                     | Іспит/диференційований залік                                                                                                                                                                                                  |
| A           | 90-100                 | Зараховано                                                                                                                | <b>Відмінно/Excellent</b> – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом |
| B           | 83-89                  |                                                                                                                           | <b>Добре/Good</b> – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом                  |
| C           | 73-82                  |                                                                                                                           | <b>Задовільно/Satisfactory</b> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни                                                        |
| D           | 66-72                  |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |
| E           | 60-65                  |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |
| FX          | 40-59                  | Незараховано                                                                                                              | <b>Незадовільно/Fail</b> – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом         |
| F           | 0-39                   |                                                                                                                           | <b>Незадовільно/Fail</b> – Результати навчання відсутні                                                                                                                                                                       |

#### 10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Предмет системного аналізу.
2. Принципи системного підходу.
3. Поняття системи, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, елементу, функції, стану, процесу.

4. Поняття та класифікація структур систем. Особливості структурно-топологічного аналізу.
5. Види потоків в системах. Діаграми потоків даних.
6. Методи ранжування систем
7. Загальні підходи до класифікації систем.
8. Поняття складності та масштабності систем.
9. Властивості складних систем.
10. Класифікація систем за способом керування.
11. Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в СА. Поняття адекватності моделі.
12. Класифікація моделей.
13. Короткий запис моделі.
14. Аналітичний підхід до дослідження складних систем.
15. Повнота моделі. Декомпозиція та агрегування.
16. Вимоги до математичних моделей.
17. Метод “чорної скриньки”.
18. Задача ідентифікації.
19. Математичні схеми моделювання.
20. Інтерполяційні поліноми Лагранжа та Ньютона.
21. Проблеми побудови оптимізаційних моделей в системному аналізі.
22. Пояснить призначення цільової функції та наведіть приклади.
23. Дайте визначення поняття «обмеження» та наведіть приклади.
24. Пояснить сутність лінійного програмування.
25. Методи розв’язання задачі лінійного програмування.
26. Загальна задача прийняття рішень.
27. Критерії прийняття рішень в умовах невизначеності.
28. Критерії прийняття рішень в умовах ризику.

## **11. Навчально-методичне забезпечення**

Освітній процес з дисципліни «Системний аналіз інформаційно-телекомунікаційних систем та мереж» забезпечений необхідними навчально-методичними матеріалами. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Системний аналіз інформаційно-комунікаційних систем та мереж: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / С.К. Підченко, О.Я. Кучерук, М.О. Слободян. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 88 с.
2. Системний аналіз інформаційно-комунікаційних систем та мереж: лабораторний практикум з дисципліни для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / С.К. Підченко, О.Я. Кучерук, М.О. Слободян. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 61 с.

## **12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)**

Інформаційна та комп’ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

## **13. Рекомендована література:**

### **Основна**

1. Системний аналіз інформаційно-комунікаційних систем та мереж: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / С.К. Підченко, О.Я. Кучерук, М.О. Слободян. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 88 с.
2. Системний аналіз інформаційно-комунікаційних систем та мереж: лабораторний практикум з дисципліни для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / С.К. Підченко, О.Я. Кучерук, М.О. Слободян. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 61 с.
3. Проскура Г. А. Системний аналіз в інфокомунікаціях [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Г. А. Проскура. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 104 с.
4. Мазурок Т.Л. Системний аналіз: навчальний посібник / Т.Л. Мазурок, А.О. Яновський // Одеса: ПНПУ ім. К.Д. Ушинського, 2022. – 250 с.
5. Теорія прийняття рішень / Л.С. Файзильберг, О.А. Жуковська, В.С. Якимчук. – Київ: Освіта України, 2018. – 246 с.
6. Сучасні інформаційні технології та системний аналіз у наукових дослідженнях: навч. посіб. / І. Ю. Черепанська, А. Ю. Сазонов. – Київ : КП ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 270 с.
7. Гунько І.В. Аналіз технологічних систем. Обґрунтування інженерних рішень: навч. посіб. / І.В. Гунько, О.О. Галушак, С.М. Кравець. – Вінниця: ВНАУ, 2019. 216 с.

### **Додаткова**

1. Міца О.В. Системний аналіз : навч.-метод. посіб. / О.В. Міца, В.О. Лавер. – Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 63 с.

2. Роїк О. М. Системний аналіз. Навчальний посібник / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л.О. Нікіфорова – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 83 с.
3. Швець С. В. Основи системного аналізу : навчальний посібник / С. В. Швець, У.С. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 126 с.
4. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.
5. Pidchenko S., Kucheruk O., Pyvovar O., Stetsiuk V., Mishan V. A multi-criteria approach to decision-making in telecommunication network components selection. *Radioelectronic and Computer Systems*, 2023, no. 1(105), pp. 155-165. DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2023.1.13>
6. Pidchenko S., Kucheruk O., Drach I., Pyvovar O. Multi-criteria model for selection of optical linear terminals based on FUZZY TOPSIS method. *Radioelectronic and Computer Systems*, 2024, no. 1(109), pp. 65-75. DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2024.1.06>
7. Підченко, С., Кучерук, О., Пивовар, О., Іванов, О., & Горященко, К. (2024). Метод вибору термінального обладнання пасивних оптичних мереж на основі нечіткого багатокритеріального прийняття рішень. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 339(4), 448-457. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-339-4-67>
8. Пивовар О. С., Кучерук О. Я., Кисіль Т. М. Нечіткий багатокритеріальний підхід до прийняття рішення для вибору телекомунікаційного обладнання / Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. – 2025. – Том 36 (75), № 2. – С. 116- 122.

#### **14. Інформаційні ресурси**

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=5091>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnmu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnmu.edu.ua/home>

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

|                                                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Тип дисципліни                                   | Обов'язкова            |
| Освітній рівень                                  | Другий (магістерський) |
| Мова викладання                                  | Українська             |
| Семестр                                          | Другий                 |
| Кількість встановлених кредитів ЄКТС             | 4,0                    |
| Форми навчання, для яких викладається дисципліна | Очна (денна)           |

**Результати навчання.** Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *володіти* основними поняттями системного аналізу та принципами системного підходу, методами отримання інформації для системного аналізу; *володіти* методами та засобами моделювання складних систем; *розрізняти* проблеми, до яких застосування системного аналізу є доцільним; *проводити* аналіз та синтез інформаційно-телекомунікаційних систем; *будувати* математичні моделі за експериментальними даними; *вирішувати* задачу ідентифікації системи; оптимізувати цільову функцію системи; *приймати* рішення в умовах невизначеності та ризику.

**Зміст навчальної дисципліни** Основні поняття системного підходу. Класифікація систем. Поняття складності систем. Властивості складних систем. Декомпозиція та агрегація систем. Способи опису систем. Моделювання в системному аналізі. Модель "чорної скриньки". Задача ідентифікації. Побудова математичних моделей за експериментальними даними (інтерполяція). Мінімізація функцій. Методи синтезу й аналізу інформаційно-телекомунікаційних систем: загальне поняття про задачі синтезу й аналізу; модель загальної задачі лінійного програмування. Прийняття рішень в складних системах.

**Пререквізити** – методологія та організація наукових досліджень, філософські проблеми наукового пізнання, іноземна мова за професійним спрямуванням, завадостійкість та інформаційна безпека інфокомунікацій.

**Постреквізити** – переддипломна практика, кваліфікаційна робота.

**Запланована навчальна діяльність:** Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *другого* (магістерського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 8 годин на 1 кредит ЄКТС.

**Форми (методи) навчання:** лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання лабораторних робіт, підготовка до підсумкового контролю).

**Форми оцінювання результатів навчання:** захист лабораторних робіт.

**Вид семестрового контролю:** іспит – 2 семестр.

### Навчальні ресурси:

1. Системний аналіз інформаційно-комунікаційних систем та мереж: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / С.К. Підченко, О.Я. Кучерук, М.О. Слободян. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 88 с.
2. Системний аналіз інформаційно-комунікаційних систем та мереж: лабораторний практикум з дисципліни для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / С.К. Підченко, О.Я. Кучерук, М.О. Слободян. – Хмельницький : ХНУ, 2024. – 61 с.
3. Проскура Г. А. Системний аналіз в інфокомунікаціях [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Г. А. Проскура. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 104 с.
4. Мазурок Т.Л. Системний аналіз: навчальний посібник / Т.Л. Мазурок, А.О. Яновський // Одеса: ПНПУ ім. К.Д. Ушинського, 2022. – 250 с.
5. Сучасні інформаційні технології та системний аналіз у наукових дослідженнях: навч. посіб. / І. Ю. Черепанська, А. Ю. Сазонов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 270 с.
6. Гунько І.В. Аналіз технологічних систем. Обґрунтування інженерних рішень: навч. посіб. / І.В. Гунько, О.О. Галушак, С.М. Кравець. – Вінниця: ВНАУ, 2019. 216 с.
7. Модульнесередовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
8. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php/f/p1age\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php/f/p1age_lib.php).

**Викладач:** докт. техн. наук Підченко С.К., канд. пед. наук Кучерук О.Я.