



Тетяна ГОВОРУЩЕНКО  
2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Апаратно-програмне забезпечення 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** – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОФП.06

**Мова навчання** – українська

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

**Факультет** – Інформаційних технологій

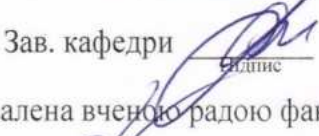
**Кафедра** – Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин							Форма семестрового контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття						Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття						
Д	1	2	5	150	50	16	16	18	-	100	-	-	-	+	
<b>Разом ДФН</b>			<b>5</b>	<b>150</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	

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  канд. техн. наук, доцент Костянтин ГОРЯЩЕНКО  
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів) Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Протокол від 28.08 2025 № 1. Зав. кафедри  Сергій ПІДЧЕНКО  
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету  Тетяна ГОВОРУЩЕНКО  
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

<b>Посада</b>	<b>Назва кафедри</b>	<b>Підпис</b>	<b>Ініціали, прізвище</b>
Завідувач кафедри, д-р. техн. наук, проф.	Кафедра телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій		Сергій ПІДЧЕНКО
Гарант освітньо-професійної програми, д-р. техн. наук, проф.	Кафедра телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій		Юлій БОЙКО

### 3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Апаратно-програмне забезпечення інформаційно-комунікаційних систем та мереж» є дисципліною професійної підготовки, та займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «магістр» за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка за освітньо-професійною програмою «Електронні системи та мережі комунікацій».

**Пререквізити:** Методологія та організація наукових досліджень; мережі абонентського доступу. Філософські проблеми наукового пізнання, Іноземна мова за професійним спрямуванням, Програмно-конфігуровані системи,

**Кореквізити:** Переддипломна практика, Кваліфікаційна робота.

Відповідно до Стандарту вищої освіти із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

1. Загальні компетентності (ЗК): **ЗК02.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **ЗК03.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. **ЗК06.** Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

2. Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК): **ФК03.** Здатність обґрунтовано обирати та ефективно застосовувати математичні методи, комп'ютерні технології моделювання, а також сучасні підходи та методи оптимізації для проектування, дослідження й удосконалення інформаційно-комунікаційних мереж, електронних комунікацій, радіотехнічних систем, технологій, приладів і їх компонентів. **ФК04.** Здатність розв'язувати задачі забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності інформаційно-комунікаційних мереж, електронних комунікацій, радіотехнічних систем з урахуванням економічних, правових, безпекових та екологічних аспектів. **ФК05.** Здатність розробляти, вдосконалювати та ефективно використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення для інформаційно-комунікаційних мереж, електронних комунікацій, радіотехнічних систем, технологій, приладів і їх компонентів. **ФК07.** Здатність відшукувати, критично оцінювати та аналізувати інформацію з проблем інформаційно-комунікаційних мереж, електронних комунікацій, радіотехнічних систем, технологій, приладів і їх компонентів та суміжних галузей. **ФК10.** Здатність здійснювати дослідження, розробку і застосування програмно-апаратних засобів інфокомунікацій з елементами штучного інтелекту.

3. Програмні результати навчання (ПРН): **ПРН02.** Враховувати соціальні і морально-етичні норми, налагоджувати результативне співробітництво у колективі при проведенні наукових досліджень і виконанні проектів в галузі інформаційно-комунікаційних мереж, електронних комунікацій, радіотехнічних систем. **ПРН07.** Локалізувати та оцінювати стан проблемних ситуацій на етапах дослідження, проектування, 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. **ПРН08.** Застосовувати мови програмування загального та спеціалізованого призначення, пакети аналітичного та імітаційного моделювання, а також інструменти розробки програмного та апаратного забезпечення для розв'язання складних задач у сферах інформаційно-комунікаційних мереж, електронних комунікацій, радіотехнічних систем, технологій, приладів і їх компонентів. **ПРН09.** 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.

#### **Мета викладання дисципліни.**

формування когнітивних, афективних та моторних компетенцій в мультидисциплінарній сфері застосування сучасних підходів та технологій створення та забезпечення функціонування інфокомунікаційних систем та мереж у професійній діяльності майбутнього фахівця, опанування широкого спектру принципів та технологій створення комп'ютерних мереж, а також успішної прикладної реалізації можливостей сучасних засобів управління, моніторингу, аналізу продуктивності та діагностики комп'ютерних мереж із використанням можливостей сучасних прикладних програмних засобів та існуючого вільного програмного забезпечення.

**Предмет дисципліни.** Характеристика засобів перевірки апаратури та кабелів, мережні протоколи, протокольний стек TCP/IP, ієрархічна система імен DNS, принципи управління та моніторинг в локальних мережах (TMN), засоби перевірки апаратури та кабелів.

#### **Завдання та предмет дисципліни.**

- навчання майбутніх фахівців із інформаційних технологій практичному використанню прикладних математичних методів аналізу широкого спектру задач інформаційного обміну при проектуванні інформаційних систем;
- ознайомлення студентів з базовими поняттями процедури вимірювання та оцінки основних характеристик ліній передачі даних різного типу для оцінювання характеристик каналів інформаційного обміну;
- розвинення у студентів навичок мультидисциплінарного прикладного математичного моделювання із широким залученням розрахунковообчислювальних можливостей сучасних засобів;

- додаткове формування у студентів здатності до послідовного і логічного мислення та належного рівня інформаційно-обчислювальної культури, а також забезпечення розширення професійного науково-технічного кругозору інженера-дослідника.

*Результати навчання.* В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**формулювати** актуальність та новизну практичної задачі; **розрізняти** і **визначати** технології, що можуть бути використані для розв'язку задач забезпечення функціонування інформаційно-комунікаційних мереж; **оформлювати** отримані теоретичні та практичні результати; **презентувати** здобуті результати дослідження; **шукати** інформацію відповідно до поставлених завдань; **встановлювати** достовірність та об'єктивність одержаних результатів.

#### 4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	Денна форма			
	лекції	лабораторні роботи	Практичні роботи	СРС
Тема 1. Проектування комп'ютерних мереж Література: [3 с.37-50, 1 с.18-23]	2	2	2	14
Тема 2. Побудова локальних обчислювальних мереж з використанням технології Ethernet Література: [1 с.3-12, 1 с.323-340]	2	2	2	14
Тема 3. Локальні обчислювальні мережі з використанням технологій Token Ring і FDDI Література: [1 с.125-171]	2	2	2	14
Тема 4. Корпоративні мережі з використанням засобів доступу до регіональних мереж Література: [3 с.112-122, 1 с.236-251]	2	2	2	14
Тема 5. Корпоративні мережі з використанням стека протоколів TCP/IP Література: [2 с.3-24, 1 с.172-232]	2	2	2	14
Тема 6. Технології бездротових мереж. Фізичний рівень протоколів IEEE 802.11 Література: [1 с.48-53]	4	4	4	16
Тема 7. Технології бездротових мереж. Канальний рівень протоколів IEEE 802.11 Література: [3 с.230-247, 1 с.295-322]	2	4	2	14
<b>Разом за семестр:</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

#### 5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

##### 5.1 Зміст лекційного курсу

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кільк. Годин
1	Тема 1. Проектування комп'ютерних мереж 1. Загальні компоненти, функції й характеристики комп'ютерних мереж 2. Розрахунки часу подвійного обороту сигналу та скорочення міжкадрового інтервалу повторювача в локальній КС. Література: [3 с.37-50, 1 с.18-23]	2
2	Тема 2. Побудова локальних обчислювальних мереж з використанням технології Ethernet 1. Основні принципи побудови мережі Ethernet. 2. Правила коректної побудови сегментів мереж Fast Ethernet. Література: [1 с.3-12, 1 с.323-340]	2
3	Тема 3. Локальні обчислювальні мережі з використанням технологій Token Ring і FDDI 1. Технологій Token Ring і FDDI. 2. Навички з вибору встаткування, кабельної системи для побудови інфраструктури локальної обчислювальної мережі рівня підприємства на основі технологій Token Ring і FDDI. Література: [1 с.125-171]	2
4	Тема 4. Корпоративні мережі з використанням засобів доступу до регіональних мереж 1. Корпоративна мережа 2. Засоби доступу до ресурсів із застосуванням засобів дистанційного доступу 3. Вибір встаткування, кабельної системи для побудови інфраструктури регіональної мережі рівня підприємства. Література: [3 с.112-122, 1 с.236-251]	2
5	Тема 5. Корпоративні мережі з використанням стека протоколів TCP/IP 1. Розподіл адресного простору в мережах TCP/IP. 2. Методи формування підмереж. 3. Способи маршрутизації даних. Література: [2 с.3-24, 1 с.172-232]	2
6	Тема 6. Технології бездротових мереж. Фізичний рівень протоколів IEEE 802.11 1. Фізичний рівень протоколу IEEE 802.11. 2. Протоколи і технології передачі даних у бездротових мережах. 3. Вибір встаткування для побудови бездротової локальної обчислювальної мережі. Література: [1 с.48-53]	4

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кільк. Годин
7	Тема 7. Технології бездротових мереж. Канальний рівень протоколів IEEE 802.11 1. Протоколи IEEE 802.11 2. Протоколи технології передачі даних у бездротових мережах. Література: [3 с.230-247, 1 с.295-322]	2
<b>Разом за семестр:</b>		<b>16</b>

## 5.2 Зміст лабораторних занять

### Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ заняття	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Лабораторна робота № 1. Проектування комп'ютерних мереж Література: [3 с.37-50, 1 с.18-23]	2
2	Лабораторна робота № 2. Побудова локальних обчислювальних мереж з використанням технології Ethernet Література: [1 с.3-12, 1 с.323-340]	2
3	Лабораторна робота № 3. Побудова локальних обчислювальних мереж з використанням технологій Token Ring і FDDI Література: [1 с.125-171]	2
4	Лабораторна робота № 4. Побудова корпоративної мережі з використанням засобів доступу до регіональних мереж Література: [3 с.112-122, 1 с.236-251]	2
5	Лабораторна робота № 5. Побудова корпоративної мережі з використанням стека протоколів TCP/IP Література: [2 с.3-24, 1 с.172-232]	2
6	Лабораторна робота № 6. Технології бездротових мереж. Фізичний рівень протоколів IEEE 802.11 Література: [1 с.48-53]	4
7	Лабораторна робота № 7. Технології бездротових мереж. Канальний рівень протоколів IEEE 802.11 Література: [3 с.230-247, 1 с.295-322]	2
8	Підсумкове заняття.	2
<b>Разом за семестр:</b>		<b>18</b>

## 5.2 Зміст практичних занять

### Перелік практичних занять для студентів денної форми навчання

№ заняття	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Практична робота № 1. Структура цифрової оптичної транспортної мережі Література: [1]	2
2	Мультиплексування в OTN. Інформаційні структури OTN-OTN Література: [1]	2
3	Принципи побудови обладнання мультиплексорів OTN Література: [1]	2
4	Функції обладнання рівня оптичної секції передачі Література: [1]	2
5	Функції обладнання рівня оптичної секції мультиплексування OMS Література: [1]	2
6	Функції рівня оптичних каналів OCh Література: [1]	4
7	Мережеві функції обладнання OTN Література: [1]	2
8	Елементна база оптичної транспортної ієрархії Література: [1]	2
9	Підсумкове заняття	2
<b>Разом за семестр:</b>		<b>18</b>

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

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, формуванні портфоліо, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуальних завдань, у тому числі курсового проекту тощо.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу, виконання лабораторної роботи №1	7
2	Опрацювання лекційного матеріалу	7
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 1 та виконання лабораторної роботи № 2	7
4	Опрацювання лекційного матеріалу	7
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 2 та виконання лабораторної роботи № 3	7
6	Опрацювання лекційного матеріалу	7
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 3 та виконання лабораторної роботи № 4	7
8	Опрацювання лекційного матеріалу	7
9	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 4 та виконання лабораторної роботи № 5	7
10	Опрацювання лекційного матеріалу	7
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 5 та виконання лабораторної роботи № 6	7
12	Опрацювання лекційного матеріалу	7
13	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 6 та виконання лабораторної роботи № 7	8
14	Опрацювання лекційного матеріалу	8
15	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту лабораторної роботи № 7 та виконання лабораторної роботи № 8	7
16	Опрацювання лекційного матеріалу	7
<b>Разом за семестр:</b>		<b>100</b>

На самостійне опрацювання студентів у семестрах виносяться такі питання:

1. Що таке телекомунікації?
2. У чому полягає призначення телекомунікаційних мереж?
3. Що таке комп'ютерна мережа?
4. Для чого потрібна мережа? Які переваги надають комп'ютерні мережі?
5. Що таке мережевий вузол? Що відбувається при відмові окремих елементів комп'ютерних мереж (КМ)?
6. Сформулюйте концепцію маршрутизатора.
7. Що таке міст, комутатор, повторювач?
8. Які є відомі канали електрозв'язку?
9. Чим оптоволоконні лінії відрізняють від провідних?
10. Дайте означення еталонної моделі OSI.
11. Наведіть схему еталонної моделі OSI.
12. Фізичний рівень моделі OSI.
13. Концепція каналного рівня моделі OSI.
14. Показники надійності мережі.
15. Основні завдання комутації?

### 6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а лабораторні заняття проводяться з використанням інформаційних технологій, практикумів і мають за мету – набуття студентами практичних навичок із застосування мультимедіа технологій, мультимедіа засобів та програмного забезпечення.

### 7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних та 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;
- оцінювання контрольних 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, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт (протокол роботи відповідно до теми), захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час лабораторних занять, тестування й виконання індивідуального домашнього завдання та контрольної роботи. Виконання індивідуального завдання завершується його здачею на перевірку у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах (курси Cisco), які сприяють формування 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>помилки</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						Контрольні заходи				Семестровий контроль	Разом	
Практичні заняття			Лабораторні роботи №:						Контрольна робота		Іспит	Сума балів
1	2	3	1	2	3	4	5	6	1	2		
3-4	3-4	3-4	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	4-9	4-9	24-40	60-100*
9-12			18-30						4-8	4-10	24-40	

**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 на практичних заняттях**

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом математичною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 4 балів).

### 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.

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, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

### Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота передбачає надання відповіді на 3 питання та виконання двох практичних завдань (практичне завдання передбачає розв'язування задач з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання.

Кожна відповідь оцінюється 1 балом, кожне завдання оцінюється 2 балами, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 6 до 9.

### Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість отриманих балів	0	6	8	9
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	80	100

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну *наступного* контролю.

### 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)	Потенційний позитивний бал* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Теоретичне питання № 3	3	4	5
Практичне завдання (5 задач по 3 бали)	16	20	25
<b>Разом:</b>	<b>25</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 здобутих студентами знань**

1. Означення мережі, комп'ютерної мережі, інформаційної мережі.
2. Класифікація комп'ютерних мереж за простором доступності.
3. Широкомовні та послідовні топології мереж.
4. Класифікації мереж за апаратурою, за середовищем передачі, за розділенням даних, за доступністю даних, за правами учасників.
5. Огляд мережевих апаратно-програмних засобів.
6. Мережеві мости. Алгоритм роботи прозорих мостів.
7. Фільтрація трафіку на каналному рівні.
8. Поняття протоколу, інтерфейсу, сценаріїв взаємодії.
9. Протоколи обробки даних користувачів та протоколи керування в мережах.
10. Мережеві моделі OSI та DoD: ієрархії рівнів та стеки протоколів.
11. Системи IP-адрес та MAC-адреси.
12. Огляд передачі даних у стеку протоколів.
13. Визначення фізичної адреси одержувача та протокол ARP.
14. Поняття маршрутизації мережевого рівня.
15. Протокол IP та його версії, сучасна й перспективна.
16. Алгоритм маршрутизації за вектором відстаней і протокол RIP.
17. Маршрутизація з урахуванням стану ліній та протокол OSPF.
18. Протокол керування ICMP.
19. Алгоритми маршрутизації для мобільних хостів.
20. Мобільні мережі.
21. Транспортний рівень: протоколи TCP та UDP.
22. Протокол керування DHCP.
23. Домени, імена доменів, доменні зони.
24. Служба імен доменів.
25. Сервери імен.
26. Записи ресурсів.
27. Найбільш поширені типи записів ресурсів.
28. Передача файлів та протокол FTP.
29. Найбільш поширені протоколи та інші елементи технології електронної пошти.
30. Мережа Usenet, новинні сервери, новинні групи. Вплив Usenet на сучасну веб-культуру.
31. Технологія «клієнт-сервер» та протокол передачі гіпертекстових даних HTTP.
32. Браузери.
33. Менеджери завантажень.
34. Системи пошуку, веб-павуки.
35. Обмін повідомленнями в реальному часі, протокол IRC.
36. Сервіс ICQ та причини зниження його популярності.
37. Технологія реалізації сервісу Skype.
38. Можливості сучасних веб-конференцій.
39. Спільноти та групи в Інтернет.
40. Технологія «термінал-сервер», історія та можливості соціальної мережі Facebook.
41. Етика поведінки в мережі.

42. Законодавство України, яке стосується Інтернет.
43. Поняття розподіленого офісу.
44. Соціальні мережі.
45. Технологічна безпека мереж на рівні провайдерів.
46. Перспективи розвитку Інтернет.

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

1. Телекомунікаційні системи та мережі : навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладачі : Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 384 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.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальнозживаних програм і операційних систем.

### **13. Рекомендована література:**

#### *Основна література*

1. Cisco Networking Solution Overview. – Cisco, 2021. – 12р.
2. Salih, Husam. Routing Algorithms. – 2021 - 10.13140/RG.2.2.13778.07364.
3. Голь В.Д., Ірха М.С. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: навчальний посібник. Київ: ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сикорського, 2021. – 250 с.

#### *Додаткова література*

1. Рекомендація МСЕ-Т Y.110. Global Information Infrastructure principles and framework architecture (Принципи та архітектура глобальної інформаційної інфраструктури).
2. Рекомендація МСЕ-Т Y.101. Global Information Infrastructure terminology: Terms and definitions (Глобальна інформаційна інфраструктура: Терміни та визначення).
3. Рекомендація МСЕ-Т Y.2012. Functional requirements and architecture of next generation networks (Функціональні вимоги та архітектура для Мереж Наступного Покоління).
4. International Telecommunication Union. – Режим доступу: <https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx>.
5. Network Monitoring Glossary. – Режим доступу: <https://www.liveaction.com/docs/glossary/>.
6. Charles Spurgeon's Ethernet (IEEE 802.3) Site. – Режим доступу: <http://www.ethermanage.com/>.
7. 802.3. IEEE Standard. Part 3. CSMA/CD. – Режим доступу: <http://gvm.kpfu.ru/x/links/Documents/802.3-2002.pdf>.
8. History of the Internet/Internet Society. – Режим доступу: <https://www.internetsociety.org/internet/history-internet/>.

### **14. Інформаційні ресурси**

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9074>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

## Апаратно-програмне забезпечення інформаційно-комунікаційних систем та мереж

<b>Тип дисципліни</b>	Обов'язкова
<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський)
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Семестр</b>	Другий
<b>Кількість призначених кредитів ЄКТС</b>	5,0
<b>Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна</b>	Очна (денна)

**Результати навчання.** В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: **формулювати** актуальність та новизну практичної задачі; **розрізняти і визначати** технології, що можуть бути використані для розв'язку задач забезпечення функціонування інформаційно-комунікаційних мереж; **оформлювати** отримані теоретичні та практичні результати; **презентувати** здобуті результати дослідження; **шукати** інформацію відповідно до поставлених завдань; **встановлювати** достовірність та об'єктивність одержаних результатів.

**Зміст навчальної дисципліни.** Дисципліна «Апаратно-програмне забезпечення інформаційно-комунікаційних систем та мереж» є дисципліною професійної підготовки, та займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «магістр» за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка за освітньо-професійною програмою «Електронні системи та мережі комунікацій».

**Пререквізити:** Методологія та організація наукових досліджень; мережі абонентського доступу. Філософські проблеми наукового пізнання, Іноземна мова за професійним спрямуванням, Програмно-конфігуровані системи,

**Кореквізити:** Переддипломна практика, Кваліфікаційна робота.

**Форми (методи) навчання:** лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні роботи, практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії), самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю).

**Форми оцінювання результатів навчання:** оцінювання практичних, лабораторних та контрольних робіт; тестування.

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

**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 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

### Навчальні ресурси:

1. Рекомендація МСЕ-Т Y.110. Global Information Infrastructure principles and framework architecture (Принципи та архітектура глобальної інформаційної інфраструктури).
2. Рекомендація МСЕ-Т Y.101. Global Information Infrastructure terminology: Terms and definitions (Глобальна інформаційна інфраструктура: Терміни та визначення).
3. Рекомендація МСЕ-Т Y.2012. Functional requirements and architecture of next generation networks (Функціональні вимоги та архітектура для Мереж Наступного Покоління).
4. International Telecommunication Union. – Режим доступу: <https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx>.
5. Network Monitoring Glossary. – Режим доступу: <https://www.liveaction.com/docs/glossary/>.
6. Charles Spurgeon's Ethernet (IEEE 802.3) Site. – Режим доступу: <http://www.ethermanage.com/>.
7. 802.3. IEEE Standard. Part 3. CSMA/CD. – Режим доступу: <http://gvm.kpfu.ru/x/links/Documents/802.3-2002.pdf>.
8. History of the Internet/Internet Society. – Режим доступу: <https://www.internetsociety.org/internet/history-internet/>
9. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=8783>
10. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>

**Викладач:** канд. техн. наук, доцент Горященко К. Л.