

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки  
Кафедра автоматичної, електроніки та телекомунікацій



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор із науково-педагогічної  
та навчальної роботи

А.М. Мартиненко  
2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ»**  
(назва навчальної дисципліни)

підготовки **магістра**

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **172 Електронні комунікації та радіотехніка**  
(код і назва спеціальності)

Полтава  
2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Проектування інфокомунікаційних систем та мереж**» для студентів спеціальності **172 Електронні комунікації та радіотехніка**, другого (магістерського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньої програми «**Телекомунікаційні системи та мережі**», 2024 року.


**Розробник:** Штомпель М.А., д.т.н., професор кафедри автоматки, електроніки та телекомунікацій

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми  Олександр ШЕФЕР

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автоматки, електроніки та телекомунікацій


**Протокол від «19» серпня 2024 року № 1**

Завідувач кафедри автоматки, електроніки та телекомунікацій  Олександр ШЕФЕР

«19» 08 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки

**Протокол від «19» серпня 2024 року № 1**

Голова навчально-методичної комісії навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки  Олександр ШЕФЕР

«19» 08 2024 року

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів – 4	Галузь знань  <u>17</u> <u>Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</u>	обов'язкова	
Загальна кількість годин – 120			
Модулів – 1	Спеціальність  <u>172</u> <u>Електронні комунікації та радіотехніка</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
	<b>Семестр</b>		
	2-й	2-й	
Індивідуальне завдання – Курсова робота (30 год.), тема роботи обирається з рекомендованих або запропонованих студентом за погодженням з викладачем	Ступінь вищої освіти  <u>магістр</u>	<b>Лекції</b>	
		22 год.	0
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		0	0
		<b>Лабораторні</b>	
		20 год.	0
		<b>Самостійна робота</b>	
		48 год.	90 год.
<b>Індивідуальна робота:</b> 30 год.			
<b>Вид контролю:</b> екзамен			

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 42/78

для дистанційної форми навчання – 0/120

## **2. Мета навчальної дисципліни**

Мета навчальної дисципліни – формування знань і вмінь студентів щодо принципів функціонування та характеристик інфокомунікаційних технологій, застосування сучасних концепцій та мережевих протоколів при побудові та експлуатації телекомунікаційної інфраструктури.

Навчальна дисципліна спрямована на формування компетентностей, визначених освітньою програмою:

ІК – Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі електронних комунікацій та радіотехніки.

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 – Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК4 – Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у професійній діяльності.

ЗК6 – Здатність постійно вдосконалювати професійні навички й бути сучасно навченим.

ЗК8 – Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК 1 – Здатність використовувати принципи та концепції побудови телекомунікаційних систем та мереж у поєднанні з потрібними математичними інструментами вищого рівня для опису інфокомунікацій.

ФК 3 – Формулювати (у формі презентацій або звітів) нові проекти та наукові задачі досліджень в ІТ-галузі, вибирати належні напрями та відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.

ФК 5 – Здатність будувати відповідні моделі телекомунікаційних систем та мереж.

ФК 6 – Здатність розробляти та впроваджувати телекомунікаційні системи та програмні додатки, а також використовувати існуючі.

ФК 7 – Здатність проектувати, налаштовувати та оптимізувати роботу інфокомунікаційних мереж.

ФК 8 – Здатність розв'язувати задачі забезпечення надійності й інформаційної безпеки телекомунікаційних систем і мереж.

ФК 10 – Здатність застосовувати сучасні технології та інструментальні засоби в задачах галузі.

## **3. Передумови для вивчення дисципліни**

Попередньо опановані дисципліни: Моделювання та оптимізація систем та мереж телекомунікацій.

## **4. Очікувані результати навчання з дисципліни**

Навчальна дисципліна спрямована на досягнення програмних результатів, визначених освітньою програмою:

ПР 2 – Використовувати принципи та концепції побудови телекомунікаційних систем та мереж у поєднанні з потрібним математичним апаратом.

ПР 3 – Розробляти та реалізовувати сучасні та перспективні інфокомунікаційні системи та мережі.

ПР 6 – Формувати технічні завдання та брати участь в розробці апаратних та/або програмних засобів телекомунікаційних систем та мереж.

ПР 7 – Організувати захист інформації в інфокомунікаційних мережах, здійснювати адміністрування інфокомунікаційних мереж, впроваджувати, налагоджувати та адмініструвати мережеве та інше системне програмне забезпечення.

ПР 10 – Проектувати, налаштовувати та оптимізувати роботу інфокомунікаційних мереж.

ПР 12 – Застосовувати знання вимог законодавчої бази стосовно особливостей інформаційної безпеки на підприємствах інноваційної діяльності; базових моделей керування доступом; видів та механізмів контролю рівня безпеки.

### 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформується в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	<b>Високий</b> , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	<b>Достатній</b> , що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	<b>Достатній</b> , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може	<b>Середній</b> , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.

			вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	
60 – 63	Е	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень і володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ диф.залику	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/залику.	Незадовільний, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

## 6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- робота на заняттях та виконання лабораторних завдань;
- екзамен;
- курсова робота;
- стандартизовані тести;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

## 7. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОТОКОЛИ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ.**

**Тема 1. Концепції побудови та технології інфокомунікаційних мереж доступу.**

Концептуальні основи побудови інфокомунікаційних мереж доступу. Технології та обладнання інфокомунікаційних мереж доступу.

**Лабораторне заняття № 1, 2, 3**

**Лабораторне заняття № 4, 5**

**Тема 2. Принципи функціонування та реалізації протоколу IPv6.**

Система адресації IPv6. Принципи реалізації протоколу IPv6.

**Лабораторне заняття № 6, 7**

**Тема 3. Програмно-визначені інфокомунікаційні системи та мережі.**

Технологія програмно-визначених мереж. Протоколи та засоби програмно-визначених систем та мереж.

**Лабораторне заняття № 8, 9, 10**

**8. Структура навчальної дисципліни****а) для денної форми навчання**

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Змістовий модуль 1. Новітні технології та протоколи інфокомунікаційних систем та мереж</b>						
Тема 1. Концепції побудови та технології інфокомунікаційних мереж доступу	33	8		10		15
Тема 2. Принципи функціонування та реалізації протоколу IPv6	25	6		4		15
Тема 3. Програмно-визначені інфокомунікаційні системи та мережі	32	8		6		18
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>120</b>	<b>22</b>		<b>20</b>	<b>30</b>	<b>48</b>
<i>Усього годин</i>	<i>120</i>	<i>22</i>		<i>20</i>	<i>30</i>	<i>48</i>

**б) для дистанційної форми навчання**

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Змістовий модуль 1. Новітні технології та протоколи інфокомунікаційних систем та мереж</b>						
Тема 1. Концепції побудови та технології інфокомунікаційних мереж доступу	33	-		-		33
Тема 2. Принципи функціонування та реалізації протоколу IPv6	25	-		-		25
Тема 3. Програмно-визначені інфокомунікаційні системи та мережі	32	-		-		32

<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>120</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>90</b>
<i>Усього годин</i>	<i>120</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>30</i>	<i>90</i>

### 9. Перелік питань для семінарських занять

Не передбачено планом.

### 10. Перелік питань для практичних занять

Не передбачено планом.

### 11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1, 2, 3	1. Побудова лінійних трактів мереж доступу. 2. Характеристики мереж доступу. 3. Елементи лінійних трактів мереж доступу.	6	-
4, 5	1. Види та характеристики технологій мереж доступу. 2. Технічні засоби мереж доступу. 3. Схеми організації та архітектури мереж доступу.	4	-
6, 7	1. Формат пакету IPv6. 2. Особливості протоколу IPv6. 3. Структура адреси IPv6.	4	-
8, 9, 10	1. Особливості програмно-визначених мереж. 2. Протоколи програмно-визначених мереж. 3. Принципи налаштування програмно-визначених мереж.	6	-
	<b>Усього</b>	<b>20</b>	<b>-</b>

### 12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до тестування;
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання екзамену за контрольними питаннями.

### Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Новітні підходи до побудови інфокомунікаційних мереж доступу	10	20
2	Розвиток протоколів транспортних інфокомунікаційних мереж	5	10
3	Сучасні засоби інфокомунікаційних мереж	10	20
4	Архітектури інфокомунікаційних мереж доступу	5	10



5	Технічні засоби програмно-визначених мереж	10	20
6	Перспективи розвитку та застосування програмно-визначених мереж	8	10
	<b>Разом</b>	<b>48</b>	<b>90</b>

### 13. Індивідуальне завдання

Навчальним планом передбачено виконання курсової роботи (30 год.), тема роботи обирається з рекомендованих або запропонованих студентом за погодженням з викладачем.

Штомпель М.А. Методичні вказівки до виконання та оформлення курсової роботи з дисципліни «Проектування інфокомунікаційних систем та мереж» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024 р. – 23 с.

### 14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

Практичними методами є дослідницька робота, демонстрація.

### 15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час лабораторних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів доводиться до їхнього відома на першому занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій занять або самостійної роботи для дистанційної форми навчання або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

### 16. Розподіл балів, які отримують студенти для екзамену:

Поточне оцінювання, тестування, самостійна та індивідуальна робота			Семестровий екзамен	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		
T1	T2	T3		
15	15	20	0	100

Курсова робота оцінюється за окремою 100-бальною шкалою.

<b>Пояснювальна записка</b>	<b>Ілюстративна частина</b>	<b>Захист роботи</b>	<b>Сума</b>
25	25	50	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	<b>A</b> – відмінно	<b>5</b> – відмінно
82 – 89	<b>B</b> – дуже добре	<b>4</b> – добре
74 – 81	<b>C</b> – добре	
64 – 73	<b>D</b> – задовільно	<b>3</b> – задовільно
60 – 63	<b>E</b> – достатньо	
35 – 59	<b>FX</b> – незадовільно з можливістю повторного складання	<b>2</b> – незадовільно
0 – 34	<b>F</b> – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

– на поточний контроль відведено 50 балів (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

**1. Поточний контроль.** Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

- робота на заняттях (усні відповіді, виконання лабораторних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів. При тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів у випадку екзамену), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

**2. Підсумковий контроль** Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті імені Юрія Кондратюка».

### 17. Методичне забезпечення

1. Штомпель М.А. Курс лекцій з дисципліни «Проектування інфокомунікаційних систем та мереж» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024 р. – 32 с.

2. Штомпель М.А. Методичні рекомендації для лабораторних занять з дисципліни «Проектування інфокомунікаційних систем та мереж» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024 р. – 10 с.

3. Штомпель М.А. Методичні вказівки до виконання та оформлення курсової роботи з дисципліни «Проектування інфокомунікаційних систем та мереж» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024 р. – 23 с.

## **18. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Lam C. F., Yin S., Zhang T. Advanced Fiber Access Networks. London: Academic Press, 2022. – 286 p.

2. Nayyar A., Nagrath P., Singla B. Software Defined Networks: Architecture and Applications. Wiley-Scrivener: 2022. – 576 p.

3. Мельник І., Лунтовський А. Проектування та дослідження комп'ютерних мереж. Київ: Університет «Україна», 2010. – 362 с.

### **Допоміжна**

1. Мельник І., Лунтовський А. Комп'ютерні мережі та телекомунікації. Київ: Університет «Україна», 2007. – 274 с.

2. Конахович Г.Ф., Ткаліч О.П., Чуприн В.М., Мачалін І.О. Експлуатація телекомунікаційних систем: підручник. К.: «Центр учбової літератури», 2014. – 372 с.

## **19. Інформаційні ресурси**

1. Сторінка курсу на платформі Moodle: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=4135>

2. <https://www.cisco.com/>

3. <https://opennetworking.org/>