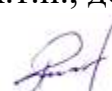


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»



Затверджую:
Декан факультету машинобудування

Кассов В.Д.
«27» травня 2025р.

Гарант освітньої програми:
к.т.н., доцент

Разживін О.В.
«08» травня 2025р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри автоматизації
виробничих процесів
Протокол №_13 від 06.05.2025р.
Зав. кафедри


Марков О.Є.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
„ІНФОРМАЦІЙНІ МЕРЕЖІ”
(назва дисципліни)

Галузь знань 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Освітній рівень перший (бакалаврський)

ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Факультет «Машинобудування»

(назва інституту, факультету, відділення)

Розробник Суботін О.В., к.т.н., доцент

КРАМАТОРСЬК-ТЕРНОПІЛЬ, 2025

І. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			Денна повний/прискор	Заочна повний/прискор
Денна	Заочна	Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації». Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно- інтегровані технології та робототехніка»	Вибіркова дисципліна	
повний/прискор	повний/прискор			
Кількість кредитів				
6,5/6,5	6,5/6,0			
Загальна кількість годин				
195/195	195/180	ОПП «Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології»	Рік підготовки	
Модулів – 3			3/1	4/2
Змістових модулів – 3			Семестр	
Індивідуальне завдання Розробка та моделювання ІМ			6/2	7/4
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6		Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції	
			36/36	8/6
			Практичні	
			36/36	0/2
			Самостійна робота	
			123/123	187/172
			Вид контролю	
Залік				

Примітка.

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

для денної форми навчання – (72/123)

для заочної форми навчання – (8/187)

II ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Галузь комп'ютерних технологій швидко розвивається. Це вимагає базових знань про принципи побудови обчислювальних мереж, розуміння особливостей традиційних і перспективних технологій локальних і глобальних систем комунікацій, вивчення способів створення і керування корпоративними мережами, вивчення методів аналізу і синтезу інформаційних потоків в обчислювальних мережах.

Мета дисципліни – вивчення архітектури інформаційних мереж, ресурсів інформаційних мереж та особливостей їх проектування, освоєння базових технологій мереж, методів моделювання та проектування.

Навчальна дисципліна «Інформаційні мережі» відноситься до циклу вибірко-вих дисциплін професійної підготовки і повністю відповідає освітньо-професійній програмі підготовки бакалавра «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Отримані студентом знання та вміння при вивченні дисципліни «Інформаційні мережі» будуть використані при дипломному проектуванні бакалаврів.

Основні завдання вивчення дисципліни:

знати:

- принципи формування інформаційних потоків в комунікаційних мережах;
- програмні та апаратні засоби обчислювальних мереж;

вміти:

- проектувати корпоративні інформаційні мережі;
- обчислювати та характеризувати основні показники інформаційних мереж;
- розробляти необхідну технічну документацію;
- моделювати інформаційні потоки в обчислювальних мережах;

опанувати:

- методи проектування та оптимізації мереж;
- методи побудови комп'ютерних мереж з використанням моделювання в спеціалізованому програмному забезпеченні.

Передумови вивчення – необхідно засвоїти попередні дисципліни: «Числові методи і моделювання на ЕОМ»; «Основи системного аналізу»; «Комп'ютерні мережі»; «Компоненти сучасних комп'ютерних систем».

Мова викладання: українська.

Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми становить 195 годин (6,5 кредитів), в тому числі: лекції - 36 годин, практичні заняття - 36 годин, самостійна робота студентів - 123 години;

- загальний обсяг для денної прискореної форми становить 195 годин (6,5 кредитів), в тому числі: лекції - 36 годин, практичні заняття - 36 годин, самостійна робота студентів – 123 годин.

- загальний обсяг для заочної форми становить 195 годин (6,5 кредитів), в тому числі: лекції - 8 годин, практичні заняття - 0 годин, самостійна робота студентів - 187 годин;

- загальний обсяг для заочної прискореної форми становить 180 годин (6,0 кредитів), в тому числі: лекції - 6 годин, практичні заняття - 2 годин, самостійна робота студентів – 172 годин.

ІІІ ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Освітня компонента «Інформаційні мережі» повинна сформувати наступні **програмні результати навчання**, що передбачені Освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

- вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології;

- вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації - математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

- вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Аналіз, синтез і оптимізація інформаційних мереж» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних **програмних компетентностей**:

- загальні:
 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
 - здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності
- фахові:
 - здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу;
 - здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання. В узагальненому вигляді їх можна навести так, що після вивчення даної дисципліни студент повинен бути здатним:

у когнітивній сфері студент повинен продемонструвати:

- знання основних характеристик інформаційних систем, мереж та їх компонентів;
- докладно продемонструвати загальне розуміння сучасних технологій щодо дослідження інформаційних систем та/або мереж;
- докладно продемонструвати знання стратегії та технології проектування та впровадження комп'ютерних, інформаційних систем та/або мереж;
- володіння навичками щодо аналізу, застосування математичних методів для статистичної обробки, перевірки адекватності та інтерпретації даних, отриманих в

результаті проведення дослідження, в тому числі з використанням методів математичного та комп'ютерного моделювання;

- володіння навичками використання системного підходу, як сучасної загальнонаукової методології для комплексного дослідження мереж та систем різного призначення при аналізі, моделюванні, підготовці і проведенні експерименту, з урахуванням їх особливостей;

- здатність планувати, проектувати та виконувати наукові дослідження зі стадії концептуальної постановки задачі до критичного оцінювання та розгляду результатів та отриманих даних, що включає вміння вибрати або розробити потрібну техніку, програмне забезпечення, сучасні технології програмування та методику досліджень стосовно систем та мереж різного призначення;

В афективній сфері студент здатний:

- критично осмислювати лекційний та позалекційний навчально-практичний матеріал; вільно, компетентно, послідовно та раціонально будувати власну аргументацію; застосовувати основні підходи проектування та дослідження комп'ютерних мереж та систем;

- успішно розв'язувати прикладні задачі з різних видів опису об'єктів на етапі аналізу; з аналізу об'єктів проектування як системи, побудови дерев та графів зв'язку елементів; побудови матриць суміжності та інценденцій; розробки графів цілі та ранжирування цілей при проектуванні інформаційних систем та мереж;

- абстрактно мислити, критично аналізувати, оцінювати та синтезувати нові та складні ідеї;

- приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийнятих рішень;

- проявляти визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків,

У психомоторній сфері студент здатний:

- застосовувати основні підходи системного аналізу інформаційних процесів в системах та мережах різного призначення;

- застосувати основні підходи до автоматизованого проектування інформаційних систем та мереж;

- проводити дослідження на відповідному рівні, оцінювати якісні показники, бути критичним, самокритичним;

- самостійно виявляти, ставити та вирішувати задачі, розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання, самостійно аналізувати оцінку ефективності проекту;

- спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань і видів діяльності);

- вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки, етичних и правових аспектів використання інформації в різних предметних галузях.

IV ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Денна форма навчання

Графік навчального процесу та контролю знань і Perezdach з дисципліни
для студентів повного та прискореного/заочна курсу навчання

на 1 семестр види занять		Всього	Навчальні тижні (денна/заочна форма)																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Аудиторні	Лекції	36 / 8	2/2	2/-	2/-	2/-	2/2	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/2	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/2
	Практичні	36 / 0	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-	2/-
	Лабораторні																			
	Індивідуальні																			
	Поточ. контр.						+					+				+			+	
	Контр.роб.(ТО)																			
	Модул. контр											M1				M2				M3
	Захист курсов																			
	Захист лабор.																			
	Консультації																			
	Атестації										A1									
	Всього	72 / 8	4/2	4/-	4/-	4/-	4/2	4/-	4/-	4/-	4/-	4/-	4/-	4/2	4/-	4/-	4/-	4/-	4/-	4/2
Самостійні	Курс. проект.																			
	Підгот. до зан	123 / 187	7/10	6/10	7/10	7/10	7/10	6/10	6/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/11	7/11	7/11
	Розрах.-граф.																			
	Екскурсії																			
	Всього	123 / 187	7/10	6/10	7/10	7/10	7/10	6/10	6/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/10	7/11	7/11	7/11
Навчальне навантаження студентів		195/195	11/14	10/10	11/10	11/10	11/12	10/10	10/10	11/10	11/10	11/10	11/10	11/14	11/10	11/10	11/10	11/11	11/11	11/13

Графік навчального процесу та контролю знань і Perezdach з дисципліни
для студентів прискореного заочного курсу навчання

на 1 семестр види занять		Всього	Навчальні тижні (заочна прискорена форма)																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Аудиторні	Лекції	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
	Практичні	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Лабораторні																			
	Індивідуальні																			
	Поточ. контр.						+					+				+			+	
	Контр.роб.(ТО)																			
	Модул. контр											M1				M2				M3
	Захист курсов																			
	Захист лабор.																			
	Консультації																			
	Атестації										A1									
	Всього	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Самостійні	Курс. проект.																			
	Підгот. до зан	172	10	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	10	10	10
	Розрах.-граф.																			
	Екскурсії																			
	Всього	172	10	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9	10	10	10
Навчальне навантаження студентів		180	14	9	9	9	12	9	9	9	9	9	9	14	9	9	9	10/10	10	10/12

Підсумковий контроль – залік.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Найменування розділів, тем та триместрових атестацій	Разом	Кількість годин (денна)								
		Аудиторна робота				Самостійна робота				
		Разом	Л	ЛР	ПР	Разом	Підготовка			ІСЗ
							Л	ЛР	ПР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Розподілені мережі										
Тема 1.1. Передача даних в комунікаційних системах обчислювальних мереж.	6	2	2			4	4			
Тема 1.2. Ієрархія програмного забезпечення обчислювальних мереж.	12	4	4			8	8			
Тема 1.3. Аналіз характеристик глобальних обчислювальних мереж.	20	8	4		4	12	8		4	
Тема 1.4. Оптимізація структури розподіленої обчислювальної мережі при обмеженнях на живучість та своєчасність доставки повідомлень.	18	4	4			14	8			6
Тема 1.5. Програмне забезпечення мереж.	14	6	2		4	8	4		4	
Тема 1.6. Безпека в мережі.	20	8	4		4	12	8		4	
Всього за модуль 1	90	32	20		12	58	40		12	6
Модуль 2. Локальні обчислювальні мережі										
Тема 2.1. Локальні обчислювальні мережі.	44	14	4		10	30	8		10	12
Тема 2.2. Стек протоколів TCP/IP	16	6	4		2	10	8		2	
Всього за модуль 2	60	20	8		12	40	16		12	12
Модуль 3. Промислові мережі										
Тема 3.1 Промислові мережі.	16	6	4		2	10	8		2	
Тема 3.2 Обчислювальні мережі систем управління технічними процесами.	29	14	4		10	15	8		7	
Всього за модуль 3	45	20	8		12	25	16		9	
Підсумок	195	72	36		36	123	72		33	18

Заочна форма навчання

Найменування розділів, тем та триместрових атестацій	Разом	Кількість годин (заочна)								
		Аудиторна робота				Самостійна робота				
		Разом	Л	ЛР	ПР	Разом	Підготовка			ІСЗ
							Л	ЛР	ПР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Розподілені мережі										
Тема 1.1. Передача даних в комунікаційних системах обчислювальних мереж.	6	1	1			5	5			
Тема 1.2. Ієрархія програмного забезпечення обчислювальних мереж.	12	1	1			11	11			
Тема 1.3. Аналіз характеристик глобальних обчислювальних мереж.	20	3	1		2	17	11		6	
Тема 1.4. Оптимізація структури розподіленої обчислювальної мережі при обмеженнях на живучість та своєчасність доставки повідомлень.	18	1	1			17	11			6
Тема 1.5. Програмне забезпечення мереж.	14	1	1			13	13			

Тема 1.6. Безпека в мережі.	20	1	1			19	19			
<i>Всього за модуль 1</i>	90	8	6		2	82	70		6	6
Модуль 2. Локальні обчислювальні мережі										
Тема 2.1. Локальні обчислювальні мережі.	44	1	1			43	31			12
Тема 2.2. Стек протоколів TCP/IP	16	1	1			15	15			
<i>Всього за модуль 2</i>	60	2	2			58	46			12
Модуль 3. Промислові мережі										
Тема 3.1 Промислові мережі.	16	2	2			14	14			
Тема 3.2 Обчислювальні мережі систем управління технічними процесами.	29	2	2			27	27			
<i>Всього за модуль 3</i>	45	4	4		2	41	41			
Підсумок	195	14	12		2	187	72		6	18

ЛЕКЦІЇ

МОДУЛЬ 1. РОЗПОДІЛЕНІ МЕРЕЖІ.

Тема 1.1. Передача даних в комунікаційних системах обчислювальних мереж.

Лекція 1. Основні режими передачі.

Організація передачі даних. Цифрові системи зв'язку. Часова комутація каналів

Література: [1,2,3], [1д]

Дидактичні засоби – слайди.

Тема 1.2. Ієрархія програмного забезпечення обчислювальних мереж.

Лекція 2-3. Еталонна модель VBC/MOC.

Взаємодія процесів в ЕОМ. Взаємодія процесів в мережі. Архітектура відкритих систем. Еталонна модель VBC/MOC. Рівні моделі. Міжнародні стандарти в області протоколів. Стек протоколів.

Література: [1,2,3], [1д]

Дидактичні засоби – слайди.

Тема 1.3. Аналіз характеристик глобальних обчислювальних мереж.

Лекція 4-5. Аналітична модель оцінки затримок у комп'ютерних мережах.

Задача вибору пропускних спроможностей. Задача розподілення потоків. Алгоритм знаходження найкоротших шляхів і розрахунку трафіків. Знаходження максимального потоку в обчислювальній мережі при відмовах. Аналіз показників живучості розподіленої обчислювальної мережі.

Література: [1,2,3], [1д]

Дидактичні засоби – слайди.

Тема 1.4. Оптимізація структури розподіленої обчислювальної мережі при обмеженнях на живучість та своєчасність доставки повідомлень.

Лекція 6-7. Задача синтезу структури: постановка, алгоритми синтезу.

Аналіз та оптимізація часових характеристик мережі. Дослідження алгори-

тмів аналізу та синтезу структури розподіленої мережі.

Література: [1,2,3], [1д]

Дидактичні засоби – слайди.

Тема 1.5. Програмне забезпечення мереж.

Лекція 8. Операційні системи для мереж.

Основні програмні компоненти, служба ресурсів NetWare. Структура дерева та розділи DNS.

Література: [1,2,3], [1д]

Дидактичні засоби – слайди.

Тема 1.6. Безпека в мережі.

Лекція 9-10. Безпека в мережі.

Загальні поняття захисту інформації. Важливість проблеми захисту інформації. Закони України про захист інформації. Цілі інформаційної безпеки. Управління інформацією про безпеку та події(SIEM). Визначення, що використовуються в сфері інформаційної безпеки. Зони безпеки мережі. Захист віддаленого доступу.

Література: [6], [2д]

Дидактичні засоби – слайди.

МОДУЛЬ 2. ЛОКАЛЬНІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕРЕЖІ

Тема 2.1. Локальні обчислювальні мережі.

Лекція 11-12. Локальні обчислювальні мережі.

Основні поняття, класифікація. Методи доступу. Стандарти, технології та специфікації ЛОМ.

Література: [1,2,3], [1д]

Дидактичні засоби – слайди.

Тема 2.2. Стек протоколів TCP/IP.

Лекція 13-14. Загальна характеристика та структура стека протоколів TCP/IP.

Протокол IP. Протокол TCP. Маршрутизація в Інтернет.

Література: [1,2,3], [1д]

Дидактичні засоби – слайди.

МОДУЛЬ 3. ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕРЕЖІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Тема 3.1. Промислові мережі.

Лекція 15-16. Стандарти. Структура фізичного сегмента. Кодування інформації. Організація фізичного рівня. Формати телеграм. Керування доступом до шини Profibus. Метод Master-Slave. Пасивні й активні компоненти мережі Profibus.

Література: [4,5], [1д, 2д]

Дидактичні засоби – слайди.

Тема 3.2. Обчислювальні мережі систем управління технічними процесами.
Лекція 17-18. Ієрархія технічних процесів.

Обчислювальні мережі систем управління технічними процесами. Протоколи автоматизації виробництва.

Література: [4,5], [1д, 2д]

Дидактичні засоби – слайди.

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

Ціль практичних робіт – поглиблення знань студентів та формування вмінь обчислювати та характеризувати основні показники інформаційних мереж, моделювати інформаційні потоки в обчислювальних мережах.

Перелік практичних робіт приведений у таблиці IV.1.

Таблиця IV.1

Тема	Назва практичної роботи	Годин
Тема 1.3, 1.5, 1.6	Практична робота 1. Безпека в мережі з використанням програмного симулятора Cisco Packet Tracer. (AAA-сервер. Віртуальна приватна мережа VPN. Аутеніфікація в протоколі динамічної маршрутизації. Налаштування Port Security)	12
Тема 2.1, 2.2	Практична робота 2. Розгорнення, налаштування серверів (налаштування серверів DNS, DHCP. Налаштування програмного маршрутизатора. Розгорнення, налаштування інтернет серверів. Конфігурація TCP/IP)	12
Тема 3.1, 3.2	Практична робота 3. Розрахунок, створення і моделювання власного проекту корпоративної мережі в NetCracker Professional.	12

САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної проробки виносяться наступні теми дисципліни:

Тема 1. Технології Token Ring і FDDI.

Маркерний метод доступу до поділюваного середовища. Формати кадрів Token Ring: маркер, кадр даних і послідовність, що перериває. Пріоритетний доступ до кільця. Фізичний рівень технології Token Ring. Технологія FDDI. Основні характеристики. Особливості доступу FDDI. Відказостійкість технології FDDI. Фізичний рівень технології FDDI. Порівняння FDDI з Ethernet і Token Ring.

Література: [1,2]

Тема 2. Локальні мережі польового рівня.

CAN протоколи високого рівня. OSI модель протоколів високого рівня на базі

CAN. Основні можливості протоколів високого рівня на базі CAN. Мережне керування. Профайли пристроїв. Типи повідомлень мережі CAN. Арбітраж. Адресація і протоколи високого рівня. Протокол CANOpen. Протокол DeviceNet.

Література: [1,2]

Тема 3. Інтерфейс InterIC.

Концепція шини. Опис протоколу шини. Арбітраж. Синхронізація. Обмін даними. Адресація. Доповнення до стандарту InterIC.

Література: [1,2]

Тема 4. Специфікації фізичного середовища Ethernet.

Стандарт 10Base-5. Стандарт 10Base-2. Стандарт 10Base-T. Оптоволоконна мережа Ethernet. Домен колізій. Загальна характеристика стандартів Ethernet. Методика розрахунку конфігурації мережі Ethernet. Розрахунок PDV. Розрахунок PVP. Розширення технології – Fast Ethernet

Література: [1,2]

КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Мета контрольних робіт – оцінка рівня засвоєння студентами лекційного матеріалу. Питання до контрольних робіт додаються (додаток Б).

Контрольні роботи з теоретичної частини розподілені таким чином:

№ з/п	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1.1-1.6	Розподілені мережі	20
2	2.1-2.2	Локальні обчислювальні мережі	20
3	3.1-3.2	Промислові мережі	20

ПЕРЕЛІК ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ

Індивідуальна робота містить такі етапи:

- проробка лекційного матеріалу згідно з конспектом та літературою;
- підготовка до опитування, контрольних робіт;
- самостійне вивчення частини теоретичного матеріалу згідно з рекомендованою літературою;
- складення конспектів;
- виконання завдань індивідуального характеру.

На протязі семестру студенти паралельно з аудиторними лекційними і практичними заняттями виконують індивідуальні завдання в вигляді реферату або розрахункового завдання.

Ціль індивідуальних завдань - формування навиків та вмінь у використанні методики розрахунку, аналізу та синтезу територіальних, локальних та промислових мереж для обміну інформацією, а також розподілених системах керування, алгоритмічного і апаратного забезпечення інформаційних мереж.

Тематика індивідуальних завдань наведена у додатку А.

V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Контрольна робота 1. Розподілені мережі.	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу. Студент знає основи передачі даних в комунікаційних системах обчислювальних мереж, основні режими та організацію передачі даних, еталонну модель ВВС/МОС та міжнародні стандарти в області протоколів, а також навів аргументовані відповіді на питання завдання.
2	Контрольна робота 2. Локальні обчислювальні мережі	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу. Студент знає локальні обчислювальні мережі, основні поняття, класифікацію, методи доступу, стандарти, технології та специфікації ЛОМ, стек протоколів TCP/IP, маршрутизацію в Інтернет., а також навів аргументовані відповіді на питання завдання.
3	Контрольна робота 3. Промислові мережі	10	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент знає промислові мережі, стандарти, структуру фізичного сегмента, основи кодування інформації, керування доступом до шини Profibus, метод Master-Slave, пасивні й активні компоненти мережі Profibus та обчислювальні мережі систем управління технічними процесами, протоколи автоматизації виробництва, а також наводить аргументовані відповіді на запитання викладача
4	Звіт з практичної роботи № 1. Безпека в мережі.	20	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент проводить аналіз безпеки в мережі з використанням програмного симулятора Cisco Packet Tracer, налагоджує AAA-сервер, віртуальну приватну мережу VPN, проводить аутентифікацію в протоколі динамічної маршрутизації, налагодження Port Security, а також навів аргументовані відповіді на запитання викладача та колег.
5	Звіт з практичної роботи № 2. Розгорнення, налаштування серверів.	20	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент проводить розгорнення, налаштування серверів DNS, DHCP, налаштування програмного маршрутизатора, розгорнення, налаштування інтернет серверів, знає кон-

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
			фігурацію TCP/IP, а також навів аргументовані відповіді на запитання викладача та колег.
6	Звіт з практичної роботи № 3. Розрахунок, створення і моделювання власного проєкту корпоративної мережі	20	Студент здатний продемонструвати критичне осмислення лекційного та поза лекційного матеріалу, брати кваліфіковану участь у дискусії з наведенням аргументації. Студент проводить розрахунок, створення і моделювання власного проєкту корпоративної мережі в NetCracker Professional., а також навів аргументовані відповіді на запитання викладача та колег.
7	Індивідуальне завдання	10	Студент виконав індивідуальне завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Поточний контроль		100	Студент виконав всі контрольні точки, навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Всього		100	

Підсумкові оцінки за семестр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці переведу, яка визначається діючим в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
55-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки. Студент, який на протязі триместру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку і буди допущений до іспиту.

Результати прийому іспиту оцінюються за 100-бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів використовується також національна 5-бальна шкала та вищенаведена таблиця переведу з діючого в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

Критерії оцінювання сформованості прогнаних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентності	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
----------------------------------	--

Синтезований опис компетентності	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: -знання основних характеристик інформаційних систем, мереж та їх компонентів; -докладно продемонструвати загальне розуміння сучасних технологій щодо дослідження інформаційних систем та/або мереж; -докладно продемонструвати знання стратегії та технології проектування і впровадження інформаційних систем та/або мереж; -володіння навичками щодо аналізу, застосування математичних методів для статистичної обробки, перевірки адекватності та інтерпретації даних, отриманих в результаті проведення дослідження, в тому числі з використанням методів моделювання; -володіння навичками використання системного підходу, як сучасної загально-наукової методології для комплексного дослідження мереж та систем різного призначення при аналізі, моделюванні, підготовці і проведенні експерименту, з урахуванням їх особливостей; -здатність планувати, проектувати та досліджувати зі стадії концептуальної постановки задачі до критичного оцінювання та розгляду результатів та отриманих даних, що включає вміння вибрати або розробити потрібну техніку, програмне забезпечення, сучасні технології програмування та методику досліджень стосовно систем та мереж різного призначення;.	75-89% – студент припускається незначних помилок у описі прикладних алгоритмів та комп’ютерних методів задач, недостатньо повно визначає прикладний науково-статистичний зміст наукометричних співвідношень, неповною мірою розуміє переваги та недоліки застосованої моделі, припускається несуттєвих фактичних помилок при витлумаченні розрахунково-графічних результатів та визначенні точності досліджування обчислювальних методів 60-74% – студент некоректно формулює алгоритми та методи розв’язання практичних задач та робить суттєві помилки у змісті моделювання, припускається помилок при створенні власного проєкту інформаційної мережі або її програмної або апаратної складової, припускається грубих помилок у витлумаченні та розрахунках, а також при оформленні практичної роботи менше 60% – студент не може обґрунтувати свою позицію посиланням на конкретний алгоритм розв’язання практичних задач, неповно володіє методикою розрахунків, не може самостійно підібрати необхідну програмно-апаратну базу для побудови мережі та розрахункові методи; не має належної уяви про витлумачення одержаних результатів
Афективні: -критично осмислювати лекційний та позалекційний навчально-практичний матеріал; вільно, компетентно, послідовно та раціонально будувати власну аргументацію; застосовувати основні підходи проектування та дослідження комп’ютерних мереж та систем; -успішно розв’язувати прикладні задачі з різних видів опису об’єктів на етапі аналізу; з аналізу об’єктів проектування як системи, побудови дерев та графів зв’язку елементів; побудови матриць суміжності та інценденцій; розробки графів цілі та ранжирування цілей при проектуванні інформаційних систем та мереж; -абстрактно мислити, критично аналізувати, оцінювати та синтезувати нові та складні ідеї; -приймати обґрунтовані рішення і діяти свідомо та соціально відповідально за результати прийнятих рішень; -проявляти визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.	75-89% – студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту практичних та індивідуальних розрахункових завдань, відчуває певні складності у поясненні фахівцю та колегам певних подробиць та окремих аспектів професійної проблематики 60-74% – студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, виявляє недостатню ініціативу до участі у дискусіях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні практичних та індивідуальних завдань; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики менше 60% – студент не здатний продемонструвати вільного володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативи до участі у професійній дискусії, до консультування з проблемних питань виконання практичних та індивідуальних завдань, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; виявляє

Синтезований опис компетентності	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
	зневагу до етики навчального процесу
Психомоторні: - самостійно аналізувати і оцінювати прикладні математичні методи та комп'ютерні алгоритми чисельного розв'язування розрахункових завдань; - спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань і видів діяльності); - вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки, етичних і правових аспектів використання інформації в різних предметних галузях. - контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні умінь, вмінь та навичок; - самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчально-методичного матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань й обирати найбільш раціональні з них.	75-89% – студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	60-74% – студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	менше 60% – студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання методів та алгоритмів розв'язання задач, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної не сформовані навички самооцінки результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення поточної ситуації не доброчесності при підготовці індивідуальних завдань та виконанні контрольних робіт

VI ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Захист практичних робіт	- опитування за термінологічним матеріалом, що відповідає темі роботи; - оцінювання аргументованості звіту практичних завдань; - оцінювання активності участі у дискусіях
2	Індивідуальне завдання	- письмовий звіт про виконання індивідуальної роботи; - оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди
3	Модульні контрольні роботи	- стандартизовані тести; - аналітично-розрахункові завдання
Підсумковий контроль		- стандартизовані тести; - аналітично-розрахункові завдання

VII. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Студенти виконують практичні завдання, які включають майже всі питання лекційного матеріалу та доповнюють його в практичній площині. Виконане і захищене індивідуальне завдання, здані модульні контрольні роботи та звіти з практичних робіт 1-3 є допуском до заліку. Приблизний перелік питань до заліку наведені у додатку Б.

При вивченні дисципліни застосовується рейтингова оцінка рівня підготовки студентів за стобальною шкалою. Склад модулів дисципліни, розподіл часу на їх засвоєння, терміни, форми та методи контролю знань з дисципліни додаються (додаток В).

Для забезпечення наочності навчальних занять рекомендується використання існуючих моделей локальних комп'ютерних мереж.

Практичні роботи повинні виконуватися на персональних комп'ютерах, рекомендується використання програмного продукту NetCracker Professional та Cisco Packet Tracer.

Для забезпечення наочності навчальних занять при викладанні лекційного матеріалу застосовуються слайди та презентаційні матеріали.

VIII. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. Зайченко Ю.П. Комп'ютерні мережі. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2003. – 288 с.
2. О.Л. Недашківський. Планування та проектування інформаційних систем / О. Л. Недашківський., 2014. – 215 с.
3. Аналіз, синтез і оптимізація інформаційних мереж: Методичний посібник до самостійної роботи студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 7.092501.- Краматорськ: ДДМА, 2005-84с.
4. Пупена О.М. Автоматизовані системи управління виробництвом (MES-рівень): курс лекцій для студ. денної та заочної форм навчання / О.М. Пупена, Р.М. Міркевич. – К.: НУХТ, 2016. – 135 с.
5. Трегуб В.Г. Основи комп'ютерно-інтегрованого керування. - К.: НУХТ, 2005.- 192с..
6. Технології захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах: навч. посіб. / А. В. Жилін, О. М. Шаповал, О. А. Успенський ; ІСЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 213 с. (Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45723>).

Додаткова література

- 1 Журнал "Інформаційні технології. Аналітичні матеріали" [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://it.ridne.net>.
- 2 Modelowanie komputerowe i obliczenia wspóczesnych uktadów automatyzacji [Text] / R. Tadeusiewicz, G. Piwniak, W. Tkaczow, W. Szaruda, K. Oprzędkiewicz. – Kraków, 2004. – 335 p.

Web-ресурси

- 1 <http://it.ridne.net>
- 2 <https://core.ac.uk/download/pdf/48404734.pdf>
- 3 <http://buklib.net/books/>

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

к.т.н., доц. Суботін О.В.

ДОДАТКИ

до робочої навчальної програми з дисципліни
“ Інформаційні мережі”

ДОДАТОК А

ПИТАННЯ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Вирішити завдання оптимального розміщення ОЦ і АП на території регіону із заданою площею.

Виконати роботу за наступною схемою:

- дати рекомендації щодо вибору технічні засоби інформаційної мережі;
- синтезувати топологію мережі;
- провести функціонально-вартісний аналіз спроектованої мережі.

Вихідні дані до завдання подані в табл. А.1.

Таблиця А.1 - Вихідні дані для рішення завдання розміщення ОЦ і АП

№ п\п	Площа регіону, S , км ²	Число абонентів мережі, N	Капітальні витрати на установку одного ОЦ, W_1 , тис. грн.	Капітальні витрати на установку одного АП, W_2 , тис. грн.	Вартість 1 км каналу зв'язку між ОЦ, W_3 , тис. грн. /км	Вартість 1 км каналу зв'язку між АП і ОЦ, W_4 , тис. грн. /км	Питомі витрати на передачу інформації на одиницю довжини, W_5 , тис. грн. /км	Сумарні виділені кошти, W_{Σ} , тис. грн.
1	100	10000	500	20	20	10	0,1	10000
2	100	8000	500	20	20	10	0,1	10000
3	100	7000	500	20	20	10	0,1	10000
4	100	6000	500	20	20	10	0,1	10000
5	100	5000	500	20	20	10	0,1	10000
6	100	4000	500	20	20	10	0,1	10000
7	100	3000	500	20	20	10	0,1	10000
8	100	2000	500	20	20	10	0,1	10000
9	100	1000	500	20	20	10	0,1	10000
10	100	500	500	20	20	10	0,1	10000
11	80	10000	350	15	20	10	0,25	50000
12	80	8000	350	15	20	10	0,25	50000
13	80	7000	350	15	20	10	0,25	50000
15	80	5000	350	15	20	10	0,25	50000
16	80	4000	350	15	20	10	0,25	50000
17	80	3000	350	15	20	10	0,25	50000
14	80	6000	350	15	20	10	0,25	50000
18	80	2000	350	15	20	10	0,25	50000
19	80	1000	350	15	20	10	0,25	50000
20	80	500	350	15	20	10	0,25	50000
21	50	10000	250	10	20	10	0,15	30000
22	50	8000	250	10	20	10	0,15	30000
23	50	7000	250	10	20	10	0,15	30000
24	50	6000	250	10	20	10	0,15	30000
25	50	5000	250	10	20	10	0,15	30000
26	50	4000	250	10	20	10	0,15	30000

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	50	3000	250	10	20	10	0,15	30000
28	50	2000	250	10	20	10	0,15	30000
29	50	1000	250	10	20	10	0,15	30000
30	50	500	250	10	20	10	0,15	30000
31	75	10000	300	25	20	10	0,2	20000
32	75	8000	300	25	20	10	0,2	20000
33	75	7000	300	25	20	10	0,2	20000
34	75	6000	300	25	20	10	0,2	20000
35	75	5000	300	25	20	10	0,2	20000

Методика рішення завдання оптимального розміщення наступна.

1 Рекомендації з вибору технічних засобів інформаційної мережі.

Вони базуються на підставі аналізу вихідної топологічної структури й вибору вартісного класу мережі, що дозволяє встановити функціонально-вартісні співвідношення й визначитися з вибором технічних засобів.

2 Рішення завдання оптимального розміщення вузлів мережі.

У завданні розміщення потрібно визначити оптимальну кількість і місця розташування ЕОМ і АП при заданій кількості споживачів інформації для об'єктів управління у великому регіоні із заданим обсягом інформаційно-обчислювальних робіт. При цьому приймають наступні допущення: різні зони ОЦ не мають загальних абонентів; характеристики потоків інформації в мережі незмінні; стохастична природа потоків не міняється.

3 Проведення топологічного аналізу мережі шляхом рішення завдання розподілу мережних потоків.

Мета аналізу - одержання максимально можливої ефективності зв'язку - досягається рішенням завдання про максимальний потік, у якій ув'язана топологія мережі, пропускні здатності каналів зв'язку й розподіл мережних потоків.

4 Функціонально-вартісний аналіз мережі.

Виконується розрахунок витрат на створення й функціонування мережі й визначення шляхів оптимізації цих витрат. За критерій оптимізації, отже, приймають наведені витрати на створення й функціонування мережі. Для спрощення завдання вводять ряд допущень, що дозволяє вирішити завдання в аналітичному виді: користувачі по регіоні розміщені з рівною щільністю; запити користувачів однорідні, а їхні потоки мають постійну інтенсивність у часі; збір, проміжне зберігання й перетворення інформації здійснюється в ОЦ і АП; споживачі пов'язані з АП і ОЦ радіально.

ДОДАТОК Б

Контрольні питання

1. Класифікація інформаційних мереж.
2. Локальні комп'ютерні мережі.
3. Мережа міського масштабу MAN.
4. Розподілені мережі WAN.
5. Лавинна розсилка даних.
6. Еталонна модель OSI.
7. Мережеві середовища передачі даних.
8. ADSL модем для підвищення швидкості передачі інформації.
9. Класифікація модемів, узагальнена структурна схема модему.
10. Визначення пропускної здатності, ємності мережі.
11. Узагальнена схема цифрової обробки сигналів.
12. Методи аналогової модуляції.
13. Класифікація завадостійких кодів.
14. Модель взаємодії відкритих систем. Протоколи сімейства HDLC.
15. Завадостійке кодування. Геометрична модель.
16. Циклічний код. Побудова циклічного коду.
17. Поняття багатокористувацьких систем і мережевих об'єднань.
18. Розвиток обчислювальних мереж.
19. Переваги розподіленої обробки інформації.
20. Основні елементи мережі.
21. Основні поняття теорії мереж. Визначення мережі. вузли мережі.
22. Класифікація мереж. Локальна обчислювальна мережа.
23. Способи комутації каналів.
24. Способи комутації повідомлень.
25. Способи комутації пакетів.
26. Передача даних в мережах.
27. Види зв'язку і режими роботи мереж передачі повідомлень.
28. Протоколи. Еталонна модель взаємозв'язку відкритих систем (EMBBC).
29. Основні елементи мережі передачі даних (СПД).
30. Комунікаційні засоби обчислювальних мереж.
31. Лінії передачі даних.
32. Канали передачі даних.
33. Міжмережеві пристрої.
34. Призначення мережевих операційних систем.
35. Структура мережевої операційної системи.
36. Однорангові мережні ОС і ОС з виділеними серверами.
37. ОС для робочих груп і ОС для мереж масштабу підприємства.
38. Вимоги, що пред'являються до ОС.
39. Обчислювальні мережі систем управління технічними процесами.
40. Ієрархічна структура технічних процесів.
41. Збір даних і потоки інформації в управлінні процесами.
42. Протокол автоматизації виробництва (MAP).
43. Служба виробничих повідомлень.
44. Шини локального управління (Fieldbus).

ДОДАТОК В

Графік засвоєння дисципліни «Інформаційні мережі», семестр – 2-залік.

№ п/п	Стислий зміст модуля	Семестр	Загальна кількість годин	Кредити ECTS	Кількість ауд. годин	Форми та методи контролю	Мін. кількість балів	Макс. кількість балів	Вага модулю	Тиждень про- ведення
1	М1. Розподілені мережі	2а	90	3	30	КР1 (письмово) Практична робота №1 Індивідуальне завдання (письмово)	5 10 10	10 20 10	0,5	9
	М2. Локальні обчислювальні мережі		60	3	30	КР2 (письмово) Практична робота №1	5 10	10 20	0,3	5
	М3. Промислові мережі		45	1,5	12	КР2 (письмово) Практична робота №1	5 10	10 20	0,2	4
	Всього за модуль		195	3	40		55	100	1,0	18

Умовні позначення: КР – контрольна робота

Критерії оцінювання знань з дисципліни:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре (зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
55-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F