



**МЕРЕЖЕВЕ УПРАВЛІННЯ ТА ПРОТОКОЛИ**  
**Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

**Реквізити навчальної дисципліни**

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський)</i>
<b>Галузь знань</b>	<i>12 Інформаційні технології</i>
<b>Спеціальність</b>	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
<b>Освітня програма</b>	<i>Інженерія програмного забезпечення</i>
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Вибіркова</i>
<b>Форма навчання</b>	<i>очна (денна)</i>
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>4 курс, осінній семестр</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>4 кредити/120 годин (36 годин – лекції, 18 годин – лабораторні заняття)</i>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	<i>Залік</i>
<b>Розклад занять</b>	<i>7 семестр</i>
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	<i>Лектор: к.т.н., доцент, Зенів Ірина Онуфріївна, zenechka@ukr.net, Лабораторні: к.т.н., доцент Зенів Ірина Онуфріївна</i>
<b>Розміщення курсу</b>	<i><a href="https://classroom.google.com/c/NTQ5NTA5Mzc4NjUy?hl=ru&amp;cjc=zt7aon3">https://classroom.google.com/c/NTQ5NTA5Mzc4NjUy?hl=ru&amp;cjc=zt7aon3</a>, Campus.kpi.ua</i>

## ● Програма навчальної дисципліни

### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Вивчення дисципліни спрямовано на оволодіння технологіями мережного управління та мережних протоколів на основі теоретичних знань, так і на основі спеціалізованого програмного забезпечення Cisco Packet Tracer, що дає змогу моделювати та аналізувати роботу мережі у режимі реального часу. Дисципліна розвиває та удосконалює професійні навички студентів, набуті в попередні роки навчання з дисциплін.*

***Предмет** навчальної дисципліни – методи і засоби організації передачі інформації в комп'ютерних мережах.*

***Метою** дисципліни є отримання студентами фундаментальних знань про принципи побудови і функціонування систем мережного та протоколів, які забезпечують функціонування мережного управління, дослідження особливостей традиційних і перспективних технологій мережного управління, а також надбання навичок побудови та використання систем мережного управління в режимі реального часу.*

*За результатами вивчення дисципліни студент повинен **набути досвід** з розробки та моделювання систем мережного управління в режимі реального часу, на базі взаємодії протоколів та стеків протоколів рівнів моделі OSI.*

#### **Компетентності**

*Фахові компетентності спеціальності*

*ФК 3 Здатність до проєктування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними*

*ФК 4 Здатність проєктувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші)*

*ФК 10 Здатність вибору, проєктування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.*

*ФК 12 Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому*

числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

**Програмні результати навчання студента.** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент після засвоєння навчальної дисципліни повинен:

ПРН 3 Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій

ПРН 4 Проводити системний аналіз об'єктів проєктування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях

ПРН 5 Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій

ПРН 6 Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

ПРН 7 Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

ПРН 9 Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

ПРН 15 Знати та застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інформаційних систем та технологій

ПРН 20 Вміти використовувати існуючі засоби, компоненти та технології для побудови інформаційних управляючих систем та технологій підтримки управлінських рішень

ПРН 24 Вміти розв'язувати складні непередбачувані задачі і проблеми у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачають збирання та інтерпретацію та аналіз інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів

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

*Вивчення дисципліни спирається на знання, отримані студентами при вивченні дисциплін «Теорія графів», «Архітектура комп'ютера», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Теорія алгоритмів», «Комп'ютерні мережі». Знання та навички, набуті студентом при вивченні дисциплін, використовуються в побудові систем мережного управління.*

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Системи управління сучасних мереж. Протоколи рівнів моделі взаємодії відкритих систем.**

*Тема 1.1. Глобальна інформаційна інфраструктура. Національна інформаційна інфраструктура.*

*Тема 1.2. Принципи побудови систем управління сучасних мереж*

*Тема 1.3. Концепція TMN (Telecommunication Management Network)*

*Тема 1.4. Методи управління в ТКС*

*Тема 1.5. Протоколи фізичного та канального рівнів моделі взаємодії відкритих систем.*

*Тема 1.6. Протоколи мережного та транспортного рівнів моделі взаємодії відкритих систем*

*Тема 1.7. Протоколи сеансового та представницького рівнів моделі взаємодії відкритих систем.*

*Тема 1.8. Протоколи прикладного рівнів моделі взаємодії відкритих систем.*

*Тема 1.9. Стеки протоколів TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB.*

#### **Розділ 2. Технології та протоколи управління в мережах**

*Тема 2.1. Мережа наступного покоління (NGN).*

*Тема 2.2. Управління в мережах наступного покоління*

*Тема 2.3. Мережа майбутнього покоління (FGN).*

*Тема 2.4. Концепція інтелектуальної мережі.*

*Тема 2.5. Перспективні технології управління послугами.*

*Тема 2.6. Управління трафіком та чергами на мережевих вузлах.*

*Тема 2.7. Маршрутизація: мета, основні задачі й протоколи.*

*Тема 2.8. Системи сигналізації. Архітектура протоколів сигналізації.*

*Тема 2.9. Програмно-керовані мережі (SDN).*

## Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література

1. *Телекомунікаційні системи та мережі. Структура й основні функції. Том 1 [Електронний підручник] / Поповський В.В., Лемешко О.В., Ковальчук В.К., Плотніков М.Д., Картушин Ю.П., Попонін О.М., Агєєв Д.В., Сабурова С.О., Олійник В.Ф., Персіков А.В., Лошаков В.А., Селіванов К.О./, ХНУРЕ. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 715 с.*
2. *Олифер В. Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – 4-е издание. – 2010. – 944с.*
3. *Стеглов В.К., Беркман Л.Н. Телекомунікаційні мережі - К.: Техніка, 2001.- 650 с.*
4. *Стеглов В. К., Беркман Л. Н. Проектування телекомунікаційних мереж - К.: Техніка, 2002.- 792 с.*
5. *Управління телекомунікаціями із застосуванням новітніх технологій Кривуца В.Г., Беркман Л.Н., Стеглов В.К. та інші – К.: Техніка, 2007. - 384 с.*
6. *Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковський, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 336 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36615>*
7. *Комп'ютерні мережі. Частина 2 Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковський, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 372 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36641>*
8. *Розробка та реалізація мережних протоколів. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковський, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 462 с. Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38946>*

### Додаткова література

9. *Вісник інформаційно-аналітичного центру: Глобальна інформаційна інфраструктура / Тематичний випуск. – 1997. – №1.*

**4. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

*Матеріали для вивчення дисципліни розміщені викладачем в електронному вигляді на [campus.kpi.ua](http://campus.kpi.ua), до якого є доступ студентів. Контент платформи доступний із будь-якого місця в мережі Інтернет. Навчальний курс вміщує теоретичний матеріал та матеріал для виконання лабораторних робіт.*

*Лекції по дисципліні проводяться викладачем із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій. На лекціях проводяться експрес-опитування, які дають можливість лектору отримати інформацію про якість засвоєння матеріалу та, за необхідності, розглянути більш детально складний матеріал а студентам отримати додаткові бали.*

*Лабораторні заняття виконуються з використанням додатку Cisco a саме Cisco Packet Tracer.*

*Під час проведення лабораторних робіт використовуються методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по дисципліні. Студент на початку семестру отримує календарний план початку та завершення захисту.*



## **Лекційні заняття**

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (дидактичні матеріали: презентація Power Point, відеолекції.)
1	2
1	<p><b>Розділ 1. Системи управління сучасних мереж. Протоколи рівнів моделі взаємодії відкритих систем.</b></p> <p><b>Лекція 1. Глобальна інформаційна інфраструктура. Національна інформаційна інфраструктура.</b></p> <p>Глобальна інформаційна інфраструктура. Набір мінімальних вимог при створенні ГІІ. Загальна архітектура ГІІ. Основні цілі створення Глобальної інформаційної інфраструктури. Національна інформаційна інфраструктура.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 6, 12.</p> <p>Самостійна робота: вивчення Глобальної інформаційної інфраструктури. Підготовка до лабораторної роботи.</p>
2	<p><b>Лекція 2. Принципи побудови систем управління сучасних мереж.</b></p> <p>Сучасні методи управління гетерогенними мережами. Організаційна структура та завдання системи управління мережею. Організаційна структура та завдання системи управління мережею. Модель перспективної АСУД.</p> <p>Узагальнена функціональна модель системи управління мережами. Робочі процеси, групи функцій та сфери даних АСУМТ. Мережне управління.</p> <p>Література: 1, 2, 3, 5.</p> <p>Самостійна робота: вивчення принципів побудови систем управління сучасних мереж. Підготовка до лабораторної роботи.</p>
3	<p><b>Лекція 3. Концепція TMN (Telecommunication Management Network).</b></p> <p>Концепція TMN. Архітектура TMN. Взаємозв'язок між системою керування і мережею зв'язку. Рівні керування мережею зв'язку. Класифікація функцій мережного керування. Функціональна архітектура. Функціональна ієрархія операційних систем. Спрощена функціональна архітектура TMN. Інформаційна архітектура. Фізична архітектура. Практична реалізація. Структура системи управління транспортною мережею на базі TMN. Застосування концепції TMN для управління мережами АТМ.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 5.</p> <p>Самостійна робота: вивчення TMN. Підготовка до лабораторної роботи.</p>

4	<p><b>Лекція 4. Методи управління в ТКС.</b>  Зміст, структура та класифікація систем управління.  Постановка задачі оптимального управління. Загальні відомості про управління послугами в ГІІ. Управління рівнем сервісу. Розробка та впровадження послуг. Підтримка послуг Управління якістю обслуговування.  Література: 1, 5.  Самостійна робота: вивчення методів управління.  Підготовка до лабораторної роботи.</p>
5	<p><b>Лекція 5. Протоколи фізичного та канального рівнів моделі взаємодії відкритих систем.</b>  Основні поняття. Список мережеских протоколів. RS-232. ISDN. Протоколи канального рівня: ARP (Address Resolution Protocol) - таблиця для перетворення адрес; HDLC; L2TP (Layer 2 Layer 2 Forwarding Protocol Tunneling Protocol); Layer 2 Forwarding Protocol (L2F) (Протокол естафетної передачі на другому рівні); PPP (Point-to-Point Protocol); PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol); Fibre Channel (FC) (fibre channel); NDP (Neighbor Discovery Protocol) - протокол виявлення сусідів  Література: 1, 2, 6, 8.  Самостійна робота: вивчення протоколів фізичного та канального рівнів моделі ВВС. Підготовка до лабораторної роботи.</p>
6	<p><b>Лекція 6. Протоколи мережного та транспортного рівнів моделі взаємодії відкритих систем.</b>  IP ( Internet Protocol), порівняння IPv4 та IPv6, ICMP (Internet Control Message Protocol — міжмережесвий протокол керуючих повідомлень), IGMP (Internet Group Management Protocol — протокол керування групами Інтернету), IPsec (скорочення від IP Security) — набір протоколів для забезпечення захисту даних, UDP (User Datagram Protocol) - Протокол датаграм користувача, SCTP (Stream Control Transmission Protocol — протокол передачі з керуванням потоком), TCP (Transmission Control Protocol) - Протокол керування передачею, TCP (RTP Control Protocol), SPX (Sequence Packet eXchange), SPX II, IL (Internet Link), DCCP (Datagram Congestion Control Protocol), ECN (Explicit Congestion Notification), RSVP (Resource ReSerVation Protocol)  Література: 1, 2, 6, 8.  Самостійна робота: вивчення протоколів транспортного та сеансового рівнів моделі взаємодії відкритих систем.</p>



	<i>Підготовка до лабораторної роботи.</i>
7	<p><b>Лекція 7. Протоколи сеансового та представницького рівнів моделі взаємодії відкритих систем.</b></p> <p><i>AppleTalk (AppleTalk Data Stream Protocol) , PAP (Password Authentication Protocol) , H.245 - протокол узгодження параметрів з'єднання, PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol), RTCP (Real-Time Transport Control Protocol, мережева файлова система (Network File System), iSNS (Internet Storage Name Service), SMPP (Short Message Peer-to-Peer), SDP (Sockets Direct Protocol), SCP (Протокол управління сеансом), RPC (Remote Procedure Call), DCE / RPC (Distributed Computing Environment / Remote Procedure Calls).</i></p> <p><i>Література: 1, 2, 6, 8.</i></p> <p><i>Самостійна робота: вивчення протоколів сеансового, представницького та прикладного рівнів. Підготовка до лабораторної роботи.</i></p>
8	<p><b>Лекція 8. Протоколи прикладного рівнів моделі взаємодії відкритих систем.</b></p> <p><i>DHCP, BOOTP, BASnet, DICT, FTP, FXP, Gopher, IRC, POP3, Server Message Block (SMB), Secure Shell, SSH, Simple Mail Transfer Protocol , Протокол SNMP, IMAP, Finger , Gnutella2, NNTP (Network News Transfer Protocol), NTP (Network Time Protocol), Telnet ( TELEtype NETwork), WebDAV (Web-based Distributed Authoring and Versioning), XMPP (eXtensible Messaging and Presence Protocol)</i></p> <p><i>Література: 1, 2, 6, 8.</i></p> <p><i>Самостійна робота: вивчення протоколів прикладного рівня моделі ВВС. Підготовка до лабораторної роботи.</i></p>
9	<p><b>Лекція 9. Стеки протоколів TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB</b></p> <p><i>Стек протоколів TCP/IP. Структура стеку протоколів TCP/IP. Стандарти по TCP/IP.</i></p> <p><i>Мережева архітектура Windows. Мережеві протоколи TCP/IP. Стек протоколів IPX / SPX (Internetwork Packet Exchange / Sequenced Packet Exchange). Структура стеку протоколів IPX/SPX. Формат пакета IPX. Протокольний стек AppleTalk. Стек протоколів NetBIOS / SMB.</i></p> <p><i>Література: 1, 2, 6, 8.</i></p> <p><i>Самостійна робота: вивчення стеків протоколів. Підготовка до лабораторної роботи.</i></p>
10	<p><b>Розділ 2. Технології та протоколи управління в мережах</b></p> <p><b>Лекція 10. Мережа наступного покоління (NGN).</b></p> <p><i>Загальні принципи NGN. Функціональна модель мереж NGN.</i></p>

	<p><i>Архітектура мережі NGN. Softswitch. Функціональні об'єкти еталонної архітектури Softswitch.</i></p> <p><i>Протоколи сигналізації.</i></p> <p><i>Література: 1, 3, 4, 5.</i></p> <p><i>Самостійна робота: вивчення мережі наступного покоління.</i></p> <p><i>Підготовка до лабораторної роботи.</i></p>
11	<p><b>Лекція 11. Управління в мережах наступного покоління.</b></p> <p><i>Мета й об'єкти управління в ТКС. Об'єкти управління в сучасних системах телекомунікацій. Фактори підвищення ролі управління в ТКС. Стандартизація систем мережного управління. Основні вимоги до систем і засобів мережного управління. Варіанти створення системи мережного управління.</i></p> <p><i>Література: 1, 2, 3, 4.</i></p> <p><i>Самостійна робота: вивчення управління в мережах наступного покоління. Підготовка до лабораторної роботи.</i></p>
12	<p><b>Лекція 12. Мережа майбутнього покоління (FGN).</b></p> <p><i>Рекомендація ITU-T Y.3001. Цілі FGN. Задачі проекту. Надійність і безпека. Технології для побудови мережі майбутнього покоління.</i></p> <p><i>Література: 5.</i></p> <p><i>Самостійна робота: вивчення мережі майбутнього покоління. Підготовка до лабораторної роботи.</i></p>
13	<p><b>Лекція 13. Концепція інтелектуальної мережі.</b></p> <p><i>Архітектурна концепція інтелектуальної мережі. Функціональна і фізична архітектура інтелектуальної мережі. Спрощена фізична архітектура IN. Переваги інтелектуальної мережі.</i></p> <p><i>Література: 1, 3, 4.</i></p> <p><i>Самостійна робота: вивчення концепції інтелектуальної мережі. Підготовка до лабораторної роботи.</i></p>
14	<p><b>Лекція 14. Перспективні технології управління послугами</b></p> <p><i>Технологія OSA/Parlay. Сервіс-орієнтована архітектура. Інтегроване середовище розробки. Інфраструктура інтеграції та управління сервісами. Переваги використання SOA. Перспективи SOA. Підсистема контролю й управління мережею.</i></p> <p><i>Література: 1, 3, 4, 5.</i></p> <p><i>Самостійна робота: вивчення перспективних технологій управління послугами. Підготовка до лабораторної роботи.</i></p>

15	<p><b>Лекція 15. Управління трафіком та чергами на мережевих вузлах</b></p> <p>Базова архітектура управління на рівнях транспорту та доступу ТКС. Класифікація й маркування пакетів трафіка. Управління інтенсивністю трафіка. Управління чергами на мережних вузлах. Класифікація механізмів управління чергами. Механізми превентивного обмеження черг.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 5.</p> <p>Самостійна робота: вивчення Управління інтенсивністю трафіка та механізмів управління чергами на мережевих вузлах. Підготовка до лабораторної роботи.</p>
16	<p><b>Лекція 16. Маршрутизація: мета, основні задачі й протоколи</b></p> <p>Визначення маршрутизації: базові поняття й терміни. Маршрутні таблиці та протоколи маршрутизації. Метрики протоколів маршрутизації. Основні вимоги до сучасних протоколів маршрутизації. Поняття про алгоритм маршрутизації. Алгоритм Беллмана — Форда. Алгоритм Дійкстри. Алгоритм Флойда — Уоршелла. Огляд протоколів маршрутизації. Технологія інжинірингу трафіка. Методи інжинірингу трафіка.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 5.</p> <p>Самостійна робота: вивчення основних задач й протоколів маршрутизації. Підготовка до лабораторної роботи.</p>
17	<p><b>Лекція 17. Системи сигналізації. Сигнальні протоколи резервування мережних ресурсів</b></p> <p>Протокол RSVP. Протокол LDP. Порівняння сигнальних протоколів CR-LDP і RSVP-TE. Функції управління каналного рівня щодо забезпечення QoS. Архітектурна модель IntServ. Архітектурна модель DiffServ. Перспективи розвитку технологій мережного управління. Види і склад сигналів сигналізації. Класифікація сигналів систем сигналізації.</p> <p>Класифікація протоколів сигналізації. Мережа загальноканальної сигналізації. Функціональна структура. Особливості сигналізації в стиках V.5. Сигналізація на корпоративних мережах. Сигналізація на мережах з комутацією пакетів. Архітектура протоколів сигналізації.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 5.</p> <p>Самостійна робота: вивчення сигнальних протоколів та управління каналного рівня щодо забезпечення QoS. Підготовка до лабораторної роботи.</p>

18	<p><b>Лекція 18. Програмно-керовані мережі (SDN)</b>          Загальні принципи SDN. Архітектура SDN. Архітектура додатків IMS. Класи якості сервісу. Стратегія багатошляхової передачі даних. Комутація пакетів та балансування навантаження на основі таблиць потоків. Модель комутації з використанням групової таблиці потоків та реалізація.</p> <p>Література: 1, 3, 4, 5.</p> <p>Самостійна робота: вивчення програмно-керованих мереж.</p> <p>Підготовка до лабораторної роботи.</p>
----	--

### **Лабораторні роботи**

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	<p><b>Лабораторна робота 1. Мережеве управління</b>            Мета заняття: Вивчити процес мережевого управління</p> <p>1. Описати загальний процес мережевого управління.            2. За варіантом описати процес мережевого управління (проводова, безпроводова мережа)            3. Привести приклад реальної мережі та описати процес її управління</p> <p>Література: 1</p>	2
2	<p><b>Лабораторна робота 2. Архітектура мереж</b>            Мета заняття: вивчити архітектуру мереж</p> <p>1. Описати загальну архітектуру мережі            2. Описати архітектуру мережі за варіантом:            - архітектура термінал - головний комп'ютер;            - однорангова архітектура;            - архітектура клієнт - сервер.            3. Привести реальний приклад та вказати особливості своєї мережі</p> <p>Література: 1, 2, 3</p>	2
3	<p><b>Лабораторна робота 3. Пошук несправностей в мережах на базі ОС Windows</b>            Мета заняття: Опонувати пошук несправностей в мережах на базі ОС Windows.</p> <p>1. Описати проблеми реєстрації робочої станції            2. Команда „ping”</p>	2

	<p><i>3. Аналіз діалогу комп'ютерів у мережі та діалог з DHCP сервером.</i></p> <p><i>Література: 2,3</i></p>	
4	<p><b>Лабораторна робота 4. Семирівнева модель OSI</b></p> <p><i>Мета заняття: Вивчити нормативні документи та типи протоколів моделі OSI.</i></p> <p><i>1. Загальний опис моделі OSI та стандартизація</i></p> <p><i>2. За варіантом вибрати рівень протоколів та описати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>- структуру рівня</i></li> <li><i>- типи протоколів</i></li> <li><i>- нормативні документи</i></li> <li><i>- взаємодію з іншими рівнями</i></li> <li><i>- переваги, недоліки та свої пропозиції</i></li> </ul> <p><i>Література: 2,3</i></p>	2
5	<p><b>Лабораторна робота 5. Протокол семирівневої моделі OSI</b></p> <p><i>Мета заняття: вивчити протоколи семирівневої моделі OSI</i></p> <p><i>1. За варіантом рівня вибрати протокол та дати повний опис</i></p> <p><i>2. Відобразити взаємодію протоколу за варіантом з іншими протоколами рівня</i></p> <p><i>3. Вказати переваги, недоліки, дати свої пропозиції до принципу роботи протоколу</i></p> <p><i>Література: 4</i></p>	2
6	<p><b>Лабораторна робота 6. Побудова та реалізація мережі.</b></p> <p><i>Мета заняття: вивчити принципи побудови та реалізації мережі</i></p> <p><i>1. Опис та основні структури мережі VLAN</i></p> <p><i>2. Описати реальну мережу VLAN компанії</i></p> <p><i>3. Прописати IP адреси, перевірити роботу мережі</i></p> <p><i>4. Команди для налаштування захисту комп'ютерної мережі</i></p> <p><i>Література: 4, 5, 11</i></p>	2
7	<p><b>Лабораторна робота 7. Транспортні підсистеми ТКС</b></p> <p><i>Мета заняття: Вивчити транспортні підсистеми ТКС</i></p>	2

	<p>1. Загальний опис</p> <p>2. Створити та описати транспортну підсистему на базі обладнання компанії Cisco, DEPS та інших</p> <p>3. Проаналізувати: мету, основні задачі й протоколи маршрутизації</p> <p>Література: 4, 6, 7.</p>	
8	<p><b>Лабораторна робота 8. Застосування SDN - рішень для оптимізації транспортних мереж</b></p> <p>Мета заняття: Освоїти базові функції оптимізації мереж</p> <p>1. Вибрати за варіантом оператора та описати застосування SDN</p> <p>2. Вказати їх принцип рішень для оптимізації транспортних мереж мобільного оператора</p> <p>Література: 7.</p>	2
9	<p><b>Лабораторна робота 9. Системи сигналізації</b></p> <p>Мета заняття: вивчити системи сигналізації</p> <p>1. Мережа загальноканалної сигналізації</p> <p>2. Архітектура протоколів сигналізації</p> <p>3. За попереднім завданням проаналізувати тип сигналізації та архітектуру протоколів сигналізації</p> <p>Література: 1, 3, 5.</p>	2



Модульні контрольні роботи містять завдання з перевірки як теоретичних знань, так і практичних навичок.

В умовах дистанційного навчання 2024-2025 н.р. усі види занять, у тому числі контрольні заходи, проводяться з використанням Zoom.

### **5. Самостійна робота студента**

До самостійної роботи студента відноситься, в основному, виконання завдання лабораторних робіт, робота з документацію, а також опрацювання лекційного та додаткового теоретичного матеріалу за наданими презентаціями лекцій, навчальним посібником та додатковою літературою.

<i>№ з/п</i>	<i>Назви тем і питань, що виноситься на самостійне опрацювання та посилання на навчальну літературу</i>	<i>Кількість годин СРС</i>
1	2	2
1	<i>Системний опис мережевої архітектури [3, стор.40]</i>	2
2	<i>Швидка комутація каналів та швидка комутація пакетів [3, стор.187, стор.190]</i>	2
3	<i>Типи характеристик ліній зв'язку і способи їхнього визначення [3, стор.81]</i>	2
4	<i>Комплекс базових профілів комп'ютерних мереж [3, стор.118]</i>	2
5	<i>Модуляція і кодування при передачі даних [3, стор.146]</i>	
6	<i>Методи боротьби з фальшивими маршрутами в протоколі RIP [3, стор.230]</i>	2
7	<i>Рівні архітектури IP-телефонії [1, стор.377]</i>	2
8	<i>Побудова мережі за Рекомендацією H.323 [1, стор.377]</i>	2
9	<i>Мережа на базі протоколу SIP [1, стор.381]</i>	2
10	<i>Мережа на базі MGCP і MEGACO [1, стор.384]</i>	

11	Порівняння підходів до побудови мережі IP-телефонії [1, стор.388]	2
----	---	---

## ● Політика та контроль

### 6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Студент має вивчати дисципліну протягом семестру, дотримуючись календарного плану виконання завдань лабораторних робіт, вивчення тем лекційного матеріалу та виконання модульних контрольних робіт. Усі завдання студент має виконувати **самостійно і вчасно**.

**Політика оцінювання:** завдання вважається виконаним, якщо студент продемонстрував лабораторну роботу, відповів на запитання до даної лабораторної роботи та надав звіт з виконання викладачеві. Всі лабораторні роботи мають бути виконані студентом **САМОСТІЙНО!** У разі виявлення плагіату, дана робота не приймається. Якщо студент був відсутній на занятті по поважній причині, він має можливість здати пропущені заняття без штрафних санкцій.

У разі не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом лабораторних та контрольних занять, до заліку студент **НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ!**

За планом передбачено дві модульні контролі роботи, **допуск до яких** проводиться за результатами виконання лабораторних робіт (перша контрольна – перші 50% лабораторних робіт, друга контрольна – 50% що залишилася).

**Заохоченням** до своєчасного засвоєння теоретичного матеріалу є бали за правильні відповіді на запитання під час експрес-опитування на лекціях. Студенти можуть підготувати доповідь на актуальну тему, заздалегідь узгоджену з викладачем, та доповнити на занятті.

Оцінювання студентів здійснюється згідно рейтингової оцінки рівня підготовки студентів з дисципліни. Поточний стан успішності студенти можуть бачити наприкінці кожного лекційного заняття в електронному журналі. Рейтингова система оцінювання з кредитного модуля описана у наступному розділі робочої програми.

## **7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)**

*Вказуються всі види контролю та бали за кожен елемент контролю, наприклад: Поточний контроль: експрес-опитування, додаткове завдання, МКР.*

*Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог робочої програми.*

*Семестровий контроль: залік.*

*Умови допуску до семестрового контролю:*

*Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за результатами:*

- 1) модульних контрольних робіт;*
- 2) лабораторних робіт;*
- 3) додаткових завдань;*
- 4) залік.*

### **Система рейтингових балів:**

*Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:*

- 1) модульні контролі (МКР поділяється на дві контрольні роботи тривалістю по одній акад. годині);*
- 2) виконання лабораторних робіт;*
- 3) відповідь на заліку.*

#### **1. Модульний контроль**

*Ваговий бал - 60 Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює  $30 \cdot 2 = 60$  балів.*

*В кожній контрольній роботі містяться завдання різного рівня складності, в залежності від якого вони при правильному виконанні оцінюються від 1 до 6 балів. Максимальна кількість балів за завдання зменшується на 1 бал, якщо дано правильну, але неповну відповідь; на 2 бали, якщо дано правильну відповідь, але допущено несуттєву помилку (наприклад, помилка у поняттях чи визначеннях) і т.д.*

#### **2. Робота на комп'ютерних практичних заняттях**

*Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює  $5 \cdot 8 = 40$  балів.*

*Штрафні та заохочувальні бали за:*

- відсутність на лабораторному занятті без поважної причини -1 бал;*
- виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається від 2 до 5 заохочувальних балів.*

### *Умови позитивної проміжної атестації*

*Для отримання “зараховано” з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 20 балів (на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів “ідеальний” студент має отримати 50 балів).*

*Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50 балів (на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів “ідеальний” студент має отримати 90 балів).*

*Бали по залікових питаннях:*

*Кількість балів по відповіді на кожне питання визначається викладачем з врахуванням складності питання та якості відповіді. Максимальна кількість балів 60.*

*Розрахунок шкали (R) рейтингу*

*Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:*

$$RC = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

*Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка R переводиться згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.*

### ***Штрафні бали***

*Здача лабораторних робіт має чіткі терміни здачі. Першу частину (50%) лабораторних робіт необхідно виконати та захистити **до першого проміжного контролю**. Якщо дана умова не виконується, бали не нараховуються. Іншу частину (50%) лабораторних робіт необхідно виконати та захистити **до другого проміжного контролю**.*

*У разі складання МКР на “не задовільно”, студент має змогу переписати роботу з пониженням балів на 50%. Скористатися даною змогою можливо відповідно до графіку консультацій викладача.*

### ***Умови позитивної проміжної атестації***

*Для отримання першої позитивної атестації “атестовано” студент повинен здати 50% лабораторних робіт та позитивно написати першу МКР.*

*Для отримання другої позитивної атестації “атестовано” студент повинен здати 50% лабораторних робіт, що залишилися та позитивно написати другу МКР.*

*Підсумкова оцінка переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:*

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

●

**8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

*Якщо студент пред'являє сертифікат проходження курсів з мережного управління, у нього є можливість здати курс екстерном. Для цього проходить тестування та співбесіду з викладачем.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом кафедри ІІІ, к.т.н., доцентом Зенів Іриною Онуфріївною.

**Ухвалено** кафедрою інформатики та програмної інженерії (протокол № 16 від 29.05.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 21.06.2024 р.)

Методичною радою університету – для загально-університетських дисциплін.