



МЕРЕЖЕВЕ УПРАВЛІННЯ ТА ПРОТОКОЛИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

- Реквізити навчальної дисципліни**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити/120 годин (36 годин – лекції, 18 годин – лабораторні заняття)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	http://roz.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, Зенів Ірина Онуфріївна, zenechka@ukr.net , Лабораторні: к.т.н., доцент Зенів Ірина Онуфріївна
Розміщення курсу	https://ipi.kpi.ua/navchannya/silabusy/bakalavry , Campus.kpi.ua

●Програма навчальної дисципліни

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

Силабус освітнього компонента «Мережеве управління та протоколи» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення.

Метою навчальної дисципліни є отримання студентами знань про принципи побудови і роботу систем мережного управління та мережових 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 на базі взаємодії протоколів та стеків протоколів рівнів моделі OSI в лабораторних роботах, розроблених на основі спеціалізованого програмного забезпечення Cisco Packet Tracer.

Предмет навчальної дисципліни: методи і засоби організації мережного управління та протоколи управління в мережах.

Основні завдання навчальної дисципліни

Знання:

- системного аналізу та технологій моделювання;
- стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій;
- складу, структури, принципів реалізації та функціонування інформаційно-керуючих систем;
- технологій моделювання та виконувати синтезу систем керування компонентів нижнього рівня інформаційних систем;
- базових компонентів всіх рівнів інтегрованої інформаційної системи, проводити дослідження характеристик компонентів та системи в цілому у відповідності до життєвого циклу та стандартів системної інженерії;

Уміння:

- застосовувати системний аналіз та технології моделювання;
- проектувати структури, принципи реалізації та функціонування інформаційно-керуючих систем;
- застосовувати технології моделювання та виконувати синтез

систем керування компонентів нижнього рівня інформаційних систем;
- застосовувати базові компоненти всіх рівнів інтегрованої інформаційної системи, проводити дослідження характеристик компонентів та системи в цілому у відповідності до життєвого циклу та стандартів системної інженерії.

Після 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.

Дисципліна формує наступні загальні (ЗК) та фахові (ФК) компетентності:

ЗК 01 - Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК02. Здатність забезпечувати належний рівень вироблення та використання управлінських продуктів, послуг чи процесів.

ФК 3 Здатність до проектування, 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 проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші)

ФК 10 Здатність вибору, проектування, 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 4 Проводити системний аналіз об'єктів проектування 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

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

Вивчення цієї дисципліни спирається на знання, отримані студентами при вивченні дисциплін:

- основи комп'ютерних систем і мереж
- аналіз даних в інформаційних системах
- ймовірнісні моделі та статистичне оцінювання в інформаційно-управляючих системах.

Знання, одержані студентами при вивченні дисципліни, використовуються у наступних освітніх компонентах:

- моделювання систем,
- моделювання систем (курсова робота),
- економіка ІТ-індустрії та підприємництво,
- управління виробництвом на базі систем класу ERP.

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).

4. 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. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Телекомунікаційні мережі - К.: Техніка, 2001.- 650 с.
4. Стеклов 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., Стеклов В.К. та інші – К.: Техніка, 2007. - 384 с.
6. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковский, 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. Жураковский, 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. Жураковский, 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.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	2
1	Розділ 1. Системи управління сучасних мереж. Протоколи рівнів моделі взаємодії відкритих систем. Лекція 1. Глобальна інформаційна інфраструктура. Національна інформаційна інфраструктура. Глобальна інформаційна інфраструктура. Набір мінімальних вимог при створенні ГІІ. Загальна архітектура ГІІ. Основні цілі створення Глобальної інформаційної інфраструктури. Національна інформаційна інфраструктура.
2	Лекція 2. Принципи побудови систем управління сучасних мереж. Сучасні методи управління гетерогенними мережами. Організаційна структура та завдання системи управління мережею. Організаційна структура та завдання системи управління мережею. Модель перспективної АСУД. Узагальнена функціональна модель системи управління мережами. Робочі процеси, групи функцій та сфери даних АСУМТ. Мережне управління.
3	Лекція 3. Концепція TMN (Telecommunication Management Network). 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 ATM.
4	Лекція 4. Методи управління в ТКС. 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.
5	Лекція 5. Протоколи фізичного та канального рівнів моделі взаємодії відкритих систем. Основні поняття. Список мережевих 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
6	Лекція 6. Протоколи мережного та транспортного рівнів моделі взаємодії відкритих систем. IP (Internet Protocol), порівняння IPv4 та IPv6, ICMP (Internet Control Message Protocol — міжмережевий 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)
7	Лекція 7. Протоколи сеансового та представницького рівнів моделі взаємодії відкритих систем. 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).
8	Лекція 8. Протоколи прикладного рівнів моделі взаємодії відкритих систем.

	DHCP, BOOTP, BACnet, 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)
9	Лекція 9. Стеки протоколів TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB Стек протоколів TCP/IP. Структура стеку протоколів TCP/IP. Стандарти по TCP/IP. 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.
10	Розділ 2. Технології та протоколи управління в мережах Лекція 10. Мережа наступного покоління (NGN). Загальні принципи NGN. Функціональна модель мереж NGN. Архітектура мережі NGN. Softswitch. Функціональні об'єкти еталонної архітектури Softswitch. Протоколи сигналізації.
11	Лекція 11. Управління в мережах наступного покоління. 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.
12	Лекція 12. Мережа майбутнього покоління (FGN). Рекомендація ІТУ-Т Y.3001. Цілі FGN. Задачі проекту. Надійність і безпека. Технології для побудови мережі майбутнього покоління.
13	Лекція 13. Концепція інтелектуальної мережі. Архітектурна концепція інтелектуальної мережі. Функціональна і фізична архітектура інтелектуальної мережі. Спрощена фізична архітектура IN. Переваги інтелектуальної мережі.
14	Лекція 14. Перспективні технології управління послугами Технологія OSA/Parlay. Сервіс-орієнтована архітектура.

	Інтегроване середовище розробки. Інфраструктура інтеграції та управління сервісами. Переваги використання SOA. Перспективи SOA. Підсистема контролю й управління мережею.
15	Лекція 15. Управління трафіком та чергами на мережевих вузлах 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.
16	Лекція 16. Маршрутизація: мета, основні задачі й протоколи 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.
17	Лекція 17. Системи сигналізації. Сигнальні протоколи резервування мережних ресурсів 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. 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.
18	Лекція 18. Програмно-керовані мережі (SDN) 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.
--	---

Лабораторні роботи

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Лабораторна робота 1. Мережеве управління Мета заняття: Вивчити процес мережевого управління 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	2
2	Лабораторна робота 2. Архітектура мереж Мета заняття: вивчити архітектуру мереж 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	2
3	Лабораторна робота 3. Пошук несправностей в мережах на базі ОС Windows Мета заняття: Опонувати пошук несправностей в мережах на базі ОС Windows. 1. Описати проблеми реєстрації робочої станції 2. Команда „ping” 3. Аналіз діалогу комп'ютерів у мережі та діалог з DHCP сервером.	2
4	Лабораторна робота 4. Семирівнева модель OSI Мета заняття: Вивчити нормативні документи та типи протоколів моделі OSI. 1. Загальний опис моделі OSI та стандартизація 2. За варіантом вибрати рівень протоколів та описати:	2

	- структуру рівня - типи протоколів - нормативні документи - взаємодію з іншими рівнями - переваги, недоліки та свої пропозиції	
5	Лабораторна робота 5. Протокол семирівневої моделі OSI Мета заняття: вивчити протоколи семирівневої моделі OSI 1. За варіантом рівня вибрати протокол та дати повний опис 2. Відобразити взаємодію протоколу за варіантом з іншими протоколами рівня 3. Вказати переваги, недоліки, дати свої пропозиції до принципу роботи протоколу	2
6	Лабораторна робота 6. Побудова та реалізація мережі. Мета заняття: вивчити принципи побудови та реалізації мережі 1. Опис та основні структури мережі VLAN 2. Описати реальну мережу VLAN компанії 3. Прописати IP адреси, перевірити роботу мережі 4. Команди для налаштування захисту комп'ютерної мережі	2
7	Лабораторна робота 7. Транспортні підсистеми ТКС Мета заняття: Вивчити транспортні підсистеми ТКС 1. Загальний опис 2. Створити та описати транспортну підсистему на базі обладнання компанії Cisco, DEPS та інших 3. Проаналізувати: мету, основні задачі й протоколи маршрутизації	2
8	Лабораторна робота 8. Застосування SDN - рішень для оптимізації транспортних мереж	2

	Мета заняття: Освоїти базові функції оптимізації мереж 1.Вибрати за варіантом оператора та описати застосування SDN 2.Вказати їх принцип рішень для оптимізації транспортних мереж мобільного оператора	
9	Лабораторна робота 9. Системи сигналізації Мета заняття: вивчити системи сигналізації 1. Мережа загальноканальної сигналізації 2. Архітектура протоколів сигналізації 3. За попереднім завданням проаналізувати тип сигналізації та архітектуру протоколів сигналізації	2

6. Самостійна робота студента.

Цілями самостійної роботи є засвоєння студентами знань з тем розділів навчальної дисципліни та їх закріплення, а також розвиток у студентів навичок самостійної роботи у межах основних тем.

Видами самостійної роботи є: - підготовка до аудиторних занять із поглибленого вивчення додаткового матеріалу з розділів лекцій навчальної дисципліни; - проведення підготовки звіту за результатами виконання лабораторних робіт із наданням деталізованих описів завдань та пояснень щодо результатів їх виконання; - проведення підготовки до виконання індивідуального завдання модульної контрольної роботи та заліку.

Терміни і час, які відводяться на виконання видів самостійної роботи визначаються згідно з розподілом навчального часу відповідного виду навчального заняття у структурі навчальної дисципліни.

Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	2	3
1	Підготовка до лабораторних робіт	36
2	Підготовка до МКР	10
3	Підготовка до заліку	20

● Політика та контроль

7. 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**.

Основні положення політики:

- *політика щодо академічної доброчесності* - студент зобов'язаний дотримуватись Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» та вимог академічної доброчесності під час освітнього процесу;
- *правила відвідування занять* – відвідування лекційних та лабораторних робіт є обов'язковою складовою вивчення матеріалу при навчанні в аудиторіях, так і при використанні дистанційного режиму навчання. В останньому випадку заняття проводяться в режимі zoom-конференцій і студенти їх «відвідують» під'єднуючись за наданими викладачами посиланнями;
- *правила поведінки на заняттях* – не заважати зайвою діяльністю та розмовами, дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з обладнанням, впродовж занять студенти можуть задавати питання по темі заняття або оцінюванню їх робіт, оскаржити результати контрольних заходів, аргументовано. Оскарження результатів студентами виконується згідно положення «Про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського»;
- *політика щодо виконання лабораторних робіт*: завдання вважається виконаним, якщо студент продемонстрував лабораторну роботу на занятті, 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 лабораторні роботи на протязі 2 тижнів на лабораторному або консультативному занятті. У разі не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом лабораторних та контрольних занять, до заліку студент *не допускається*!

- інші вимоги, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

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

- виконання лабораторних робіт, їх захист та звіт;
- модульні контрольні роботи;
- активність або додаткове завдання;
- залік.

Розподіл балів, які отримують студенти на заняттях

Види контролю	кількість	бали	Заг. бал
лабораторна робота (виконання, захист, звіт)	9	0-5	0-45
модульна контрольна робота	2	0-20	0-40
додаткове завдання	1	5	5
залік	1	0-10	0-10

1. Модульний контроль

Ваговий бал - 40 Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює $20 \cdot 2 = 40$ балів.

В кожній контрольній роботі містяться завдання різного рівня складності, в залежності від якого вони при правильному виконанні оцінюються від 1 до 4 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. Лабораторна робота

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює $5 \cdot 9 = 45$ балів.

3. Заохочувальні бали за:

- 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).

Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 45 балів (на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів).

Бали по залікових питаннях:

Кількість балів по відповіді на кожне питання визначається викладачем з врахуванням складності питання та якості відповіді. Максимальна кількість балів 40.

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RC = 45 + 40 + 5 + 10 = 100 \text{ балів.}$$

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

Якщо студент погоджується йти на екзамен, його RC перераховується по формулі:

$$RD = 0.6 \cdot RC + RE$$

Екзаменаційна складова (RE) шкали дорівнює 40 балів.

- повна відповідь - 40;
- часткова відповідь - 1...39;
- незадовільна відповідь - 0.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
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

9. 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.