Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра обчислювальної техніки

Мережі і мережні інформаційні технології

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 комп'ютерних систем
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	120 годин (36 годин – лекції, 18 годин – лабораторні, 66 години – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції: к.т.н, Роковий Олександр Петрович, rokovyi.oleksandr@edu.kpi.ua Лабораторні: ст. викладач, Алєнін Олег Ігорович, alienin.oleg@edu.kpi.ua
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/ODc3MzA5MDc3Njky?cjc=qnhq2sca

Програма навчальної дисципліни

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

Сучасні інформаційні технології тісно зв'язані з комп'ютерними мережами. Від ефективності роботи останніх залежить ефективність роботи багатьох елементів різноманітних комп'ютерних систем. Розробка якісного програмного забезпечення не можлива без врахування особливостей передачі даних в комп'ютерних мережах. Правильний вибір технологій, проколів, сервісів дозволить забезпечити надійне та безпечне функціонування комп'ютерних систем. Дисципліна «Мережі і мережні інформаційні технології» окрім теоретичних питань архітектури та принципів побудови комп'ютерних мереж також приділяє багато уваги практичним аспектам їх застосування. Ось чому ця дисципліна може бути корисною майбутнім фахівцям в сфері інформаційних технологій.

Мета навчальної дисципліни – підготовка фахівців, які мають знання з архітектури та принципів побудови комп'ютерних мереж на базі стеку протоколів TCP/IP, а також практичні навички застосування мережних технологій для вирішення різноманітних завдань.

Предмет дисципліни – теоретичні та практичні основи передачі даних в комп'ютерних мережах, які забезпечують необхідний рівень швидкості, надійності та безпеки.

Дисципліна «Мережі і мережні інформаційні технології» забезпечує наступні програмні компетентності.

ФК 03. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

ФК 15. Здатність розробляти та використовувати мережні технології.

Згідно програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння дисципліни мають продемонструвати такі програмні результати навчання.

ПРН 18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПРН 26. Знати програмне забезпечення високопродуктивних комп’ютерних систем.

ПРН 27. Знати принципи побудови та функціонування високопродуктивних комп’ютерних систем.

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

Для успішного засвоєння дисципліни «Мережі і мережні інформаційні технології» відповідно до освітньої програми необхідно попередньо оволодіти знаннями з дисциплін: «Вступ до операційної системи Linux», «Основи комп'ютерних систем і мереж».

Компетентності, знання та вміння, отримані в рамках вивчення дисципліни «Мережі і мережні інформаційні технології», можуть бути застосовані для створення нових та вдосконалювати існуючих технологій передачі даних в комп'ютерних мережах, розробки програмного забезпечення з врахуванням особливостей функціонування мережних сервісів Інтернет.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Допоміжні сервіси прикладного рівня.

Тема 1.1. Структура та простір імен DNS.

Тема 1.2. Режими роботи та формат повідомлень DNS.

Тема 1.3. Протоколи SSL/TLS.

Розділ 2. Поштові сервіси.

Тема 2.1. Протокол SMTP.

Тема 2.2. Забезпечення безпеки в протоколі SMTP.

Тема 2.3. Протоколи POP3 та IMAP.

Розділ 3. Мережні сховища даних.

Тема 3.1. Протокол FTP.

Тема 3.2. Мережна файлова система NFS.

Тема 3.3. Протоколи SMB/CIFS.

Розділ 4. Web-сервіси.

Тема 4.1. Протокол HTTP.

Тема 4.2. Сесії в протоколі HTTP.

Тема 4.3. Кешування в протоколі HTTP.

Тема 4.4. Балансування навантаження для Web-сервісів.

Розділ 5. Сервіси миттєвих повідомлень.

Тема 5.1. Протокол XMPP.

Тема 5.2. Сервіси миттєвих повідомлень Matrix.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література.

1. Комп'ютерні мережі : [Книга 1. Технології комп'ютерних мереж] : навчальний посібник / С. П. Євсеєв, Н. В. Дженюк, М. Ю. Толкачов та ін. – Харків, – Львів : «Новий Світ – 2000», 2025. – 471 с.
2. Роковий, О. П. Навчальний посібник з дисциплін «Мережні технології» для студентів спеціальності 126 – Комп'ютерна інженерія [Електронний ресурс] / Роковий О. П., Коган А. В., Алєнін О. І. – Електронні текстові данні (1 файл: 333,97 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 63 с.

Допоміжна література.

1. James Kurose, Keith Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach, Global Edition, 8th Edition. Pearson Education, 2021.
2. Larry Peterson, Bruce Davie. Computer Networks: A Systems Approach, 2019. – 489 p. URL: https://github.com/SystemsApproach/book/releases/download/v6.1/book.pdf
3. Peter L Dordal. An Introduction to Computer Networks, 2021. – 947 p. URL: http://intronetworks.cs.luc.edu/current/ComputerNetworks.pdf
4. Tanenbaum, A. S., Bos, H. J. Modern Operating Systems, 4th Edition. Pearson Higher Education, 2015. – 1137 p.
5. Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent Hein, Ben Whaley, Dan Mackin. UNIX and Linux System Administration Handbook, 5th Edition. Addison-Wesley Professional, 2017. – 1232 p.
6. Paul Cobbaut. Linux Networking, 2015. – 294 p. URL: http://linux-training.be/linuxnet.pdf
7. Linux Administration II Linux as a Network Client. Version 4, 2015 – 217 p. URL: https://www.tuxcademy.org/download/en/adm2/adm2-en-manual.pdf

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Лекційні заняття

№ лекції	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
1	**Структура та простір імен DNS.** Функції системи імен DNS. Простір імен DNS. Типи ресурсних записів. **СРС:** познайомитись з транспортними протоколами DNS.	2
2	**Режими роботи та формат повідомлень DNS.** Перетворення імен в адреси. Режими роботи DNS. Формат повідомлення DNS. **СРС:** познайомитись з безпечною версією DNSSEC.	2
3	**Протоколи SSL/TLS.** Протокол рукостискання в TLS. Автентифікація сервера за допомогою цифрових сертифікатів. Алгоритми обміну ключами, шифрування та хешування в TLS. **СРС:** познайомитись з інфраструктурою відкритих ключів.	2
4	**Протокол SMTP.**	2

№ лекції	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
	Архітектура електронної пошти. Протокол SMTP. Формат електронного листа. Команди SMTP. Коди відповідей SMTP. **СРС:** познайомитись з реалізацією фільтрації спаму на базі SpamAssassin.	
5	**Забезпечення безпеки в протоколі SMTP.** Розширення SMTP. Автентифікація повідомлень за допомогою DKIM. Інфраструктура політики відправника SPF. DMARC. **СРС:** познайомитись з реалізацією механізму DMARC в exim або postfix.	2
6	**Протоколи IMAP та POP3.** Протокол POP3. Стани сеансу POP3. Команди POP3. Протокол IMAP. Папки та прапори в IMAP. Стани сеансу IMAP. **СРС:** познайомитись з механізмами автентифікації в протоколах IMAP та POP3.	2
7	**Мережні сховища даних.** Архітектури мережних сховищ даних. Протокол FTP. Активний та пасивний режими FTP. **СРС:** познайомитись з протоколом TFTP.	2
8	**Протокол FTP.** Команди FTP. Протокол FTPS. Протокол SCP. Протокол SFTP. **СРС:** познайомитись з реалізацією протоколу FTP на базі FileZilla.	2
9	**Мережна файлова система NFS.** Цілі створення NFS. Відповідність NFS моделі ISO OSI. Архітектура NFS. Протокол NFS. Монтування віддаленої файлової системи. Налаштування сервера NFS. Опції експорту ієрархій каталогів. **СРС:** познайомитись з автентифікацією Kerberos в системі NFS.	2
10	**Протоколи SMB/CIFS.** Сервіси SMB/CIFS. Порти сервісів SMB. Протокол NetBIOS. Служба імен. Типи комп'ютерів NetBIOS. Реєстрація імені. **СРС:** познайомитись з реалізацією CIFS/SMB3-сервера в ядрі Linux.	2
11	**Протоколи SMB/CIFS.** Типи ресурсів NetBIOS. Служба сесій. Служба датаграм. Протокол CIFS. Структура пакету CIFS. **СРС:** познайомитись з реалізацією CIFS/SMB3-сервера в ядрі Linux.	2
12	**Протокол HTTP.** Покажчики ресурсів. Структура HTTP-запиту. Структура HTTP-відповіді. Методи протоколу HTTP. Статуси HTTP. **СРС:** познайомитись з протоколом HTTP/3	2
13	**Сесії в протоколі HTTP.** Способи ідентифікації клієнта в HTTP. Збереження стану через Cookies. Атрибути Cookies. Використання Cookies в сесії. **СРС:** ідентифікатор сесії в URL.	2

№ лекції	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
14	**Кешування в протоколі HTTP.** Види кешування. Заголовок Cache-Control. Запит GET з умовою. Web проксі-сервер. Зворотній проксі-сервер. **СРС:** познайомитись з можливостями контролю кешування Web-сервером.	2
15	**Механізми підвищення ефективності роботи HTTP.** Постійне з'єднання в HTTP. Конвеєрна обробка HTTP. **СРС:** познайомитись з можливостями контролю постійного з'єднання Web-сервером.	2
16	**Балансування навантаження для Web-сервісів.** Призначення та функції балансувальника навантаження. Типи трафіку балансувальника навантаження. Алгоритми балансування навантаження. Збереження стану при балансуванні навантаження. Висока доступність балансувальника навантаження. **СРС:** познайомитись з механізмами балансування на транспортному рівні.	2
17	**Сервіси миттєвих повідомлень (IM).** Призначення та функції IM. Мережі обміну миттєвими повідомленнями та їх протоколи. Протокол XMPP. Архітектура XMPP. **СРС:** познайомитись з реалізацією протоколу XMPP на базі ejabberd.	2
18	**Сервіси миттєвих повідомлень Matrix.** Призначення та можливості специфікації Matrix. Сервіси, що надаються клієнтам в Matrix. Архітектура Matrix. Кімнати в Matrix. Ідентифікація користувачів. **СРС:** познайомитись з реалізацією сервера Matrix на базі Synapse та клієнту на базі Element.	2
	Разом:	36

5.2. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум).

Основне завдання циклу лабораторних занять (комп'ютерного практикуму) - отримання студентами необхідних практичних навиків роботи зі стеком протоколів TCP/IP.

Для успішного засвоєння дисципліни кожному студенту необхідно підготувати робоче місце у вигляді двух віртуальних машин. Рекомендується використовувати систему віртуалізації VirtualBox (https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads)

Для проведення лабораторних робіт у якості дистрибутива рекомендується використовувати операційну систему Debian (https://www.debian.org/download) однієї з останніх стабільних версій. Для зменшення вимог по ресурсам до апаратної платформи можна використовувати варіант встановлення операційної системи без графічного інтерфейсу.

Для повноцінного виконання всіх лабораторних робіт кожна віртуальна машина повинна мати підключення до мережі Інтернет.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	**Діагностичні утиліти стеку протоколів TCP/IP.** Знайомство з утилітами, які використовуються для діагностики та пошуку помилок в роботі стеку протоколів TCP/IP: ping, traceroute, nslookup, dig, netstat, nmap, tcpdump, telnet, nc, scapy.	2
2	**Система доменних імен – DNS.** Налаштування DNS-сервера на базі ОС GNU/Linux.	2
3	**Сервіс електронної пошти SMTP, POP3 та IMAP.** Налаштування поштового сервера, який реалізує протоколи SMTP, POP3 та IMAP на базі ОС GNU/Linux.	5
4	**Сервіс передачі файлів.** Налаштування FTP-сервера на базі ОС GNU/Linux.	2
5	**Мережна файлова система NFS.** Налаштування NFS-сервера на базі ОС GNU/Linux. Знайомство з утилітами, які використовуються для діагностики NFS-сервера: nfsstat, showmount, mount, tcpdump.	2
6	**Сервіс доступу до файлів SMB/CIFS.** Налаштування SMB-сервера на базі ОС GNU/Linux. Знайомство з утилітами, які використовуються для діагностики SMB-сервера: nbtscan, nmblookup, smbtree, nmap.	2
7	**Web сервіс.** Налаштування Web-сервера на базі ОС GNU/Linux. Знайомство з утилітами, які використовуються для діагностики Web-сервера: telnet, netcat, openssl, curl.	3
	Разом:	18

6. Самостійна робота студента/аспіранта

6.1. Теми, які виносяться на самостійне опрацювання.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Утиліта для сканування комп'ютерної мережі nmap.	4
2	Механізми забезпечення безпеки у сервісах миттєвих повідомлень.	4
3	Реалізація мостів між сервісами миттєвих повідомлень.	4
	Разом:	12

Перед кожним аудиторним заняттям студент виконує самостійну підготовку відповідно до теми лекції або лабораторної роботи не менше двох годин.

Таким чином самостійна робота студента протягом семестру має складати: 36 + 18 + 12 = 66 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:
- для успішного вивчення дисципліни бажана присутність на всіх лекціях;
- на лекціях дозволяється використовувати будь-яку техніку тільки з метою, яка стосується заняття, не заважаючи іншим студентам та викладачу;
- під час лекції можна ставити питання викладачу, для цього необхідно підняти руку і отримати дозвіл;
- на лекціях забороняється розмовляти без дозволу викладача;
- на лекціях забороняється займатися діяльністю, яка прямо не стосується навчальної дисципліни;
- лабораторні роботи проходять у формі комп'ютерного практикуму;
- на лабораторних заняттях мають бути присутніми тільки студенти, які готові до захисту роботи;
- під час захисту лабораторної роботи студент має продемонструвати виконане за варіантом завдання та відповісти на запитання викладача (запитання з теорії, практична задача, тощо);
- варіанти (якщо поділ на варіанти передбачено у завданні) на лабораторні роботи обираються таким чином: перші 15 студентів отримують варіанти відповідно номеру у списку групи, студент з номером 16 у списку отримує варіант 1 і т.д.
- штрафні бали за несвоєчасний захист лабораторних робіт не нараховуються;
- захищати лабораторні роботи можна в довільній послідовності;
- повторний захист лабораторних робіт заборонений;
- забороняється використовувати сторонню допомогу під час захисту лабораторних робіт.

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

Підсумкова рейтингова оцінка студента з дисципліни «Мережі і мережні інформаційні технології» складається з балів, які він отримує:
– за навчальну роботу впродовж семестру (стартові бали);
– за залік.

8.1. Нарахування стартових балів.
Протягом семестру студент виконує 7 лабораторних робіт.
За кожну лабораторну роботу студент отримує:
- 8 балів за виконане в повному обсязі та без суттєвих помилок завдання на лабораторну роботу;
- від 0 до 4-х балів за захист лабораторної роботи, який складається з теоретичних запитань, практичних завдань.
Запланована 1 модульна контрольна робота (МКР), за яку студент може отримати від 0 до 16 балів.
Стартові бали студента розраховуються як сума балів за всі лабораторні роботи та МКР помножені на коефіцієнт 0,6.

8.2. Умови допуску до заліку.
Щоб отримати допуск до заліку необхідно захистити 7 лабораторних робіт.

8.3. Нарахування балів за залік.
На заліку студенти мають відповісти на три теоретичних питання. Кожне теоретичне питання оцінюється у 20 балів.
Система оцінювання теоретичних питань:
18-20 балів – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації);
15-17 балів – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності);

12-14 балів – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки);
0 балів – незадовільна відповідь (менше 60% потрібної інформації або суттєві помилки).

Сума стартових балів та балів за залік переводиться до підсумкової оцінки 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. Нормативні положення політики навчальної дисципліни (освітнього компонента)

9.1. Дистанційний режим навчання.

У разі запровадження обмежень на відвідування університету, пов'язаних з введенням карантину або режиму воєнного стану в державі, освітній процес здійснюється у дистанційному режимі відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188), Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі (https://profkom.kpi.ua/reglament-organizatsiyi-osvitnogo-protsesu-v-distantsiynomu-rezhimi) та Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (https://osvita.kpi.ua/node/148). У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформах BigBlueButton, Google Meet, Zoom. Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (https://ecampus.kpi.ua).

9.2. Правила поведінки на заняттях.

На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (https://kpi.ua/code). На території університету здобувачі мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (https://kpi.ua/admin-rule).

9.3. Політика використання штучного інтелекту.

Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (https://osvita.kpi.ua/node/1225). Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни, так і індивідуальні завдання, мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено.

9.4. Порушення академічної доброчесності: використання плагіату.

У разі виявлення фактів використання плагіату під час виконання навчальних завдань, студент втрачає право на подальше виконання поточних завдань у межах навчальної дисципліни до з'ясування обставин порушення. Студент зобов'язаний аргументовано пояснити причини використання плагіату, а також засвідчити готовність дотримуватись принципів академічної доброчесності в подальшому навчанні; повторно виконати завдання або, за потреби, виконати додаткове завдання відповідно до бачення викладача з урахуванням вимог щодо самостійності.

Зазначені дії регламентуються Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (https://kpi.ua/code).

10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Під час проведення лекційних занять необхідно окрім презентацій використовувати термінал для демонстрації живих прикладів. Це дасть можливість студенту глибше засвоїти матеріал лекції.

9.1 Призначення та принципи роботи DNS.

- Типи DNS-серверів та їх призначення.
- Типи ресурсних записів в DNS та їх призначення.
- Робота сервера в ітеративному та рекурсивному режимах.
- Загальна процедура перетворення доменного імені в IP-адресу.
- Кешування в DNS.
- Архітектура електронної пошти.
- Призначення та принципи роботи протоколів SMTP, POP3 та IMAP.
- Формат поштового повідомлення.
- Маршрутизації повідомлень електронної пошти.
- Методи автентифікації поштових повідомлень DKIM та SPF.
- Технологія DMARC.
- Протокол FTP призначення та особливості роботи.
- Пасивний та активний режими роботи FTP-сервера.
- Команди протоколу FTP.
- Протокол FTPS (FTP зверху SSL/TLS).
- Протокол SFTP.
- Відповідність NFS моделі ISO OSI.
- Архітектура NFS.
- Призначення та функції компонент NFS: mountd, nfsd, rpcbind (portmapper).
- Процедура монтування файлової системи в NFS.
- Стек NetBIOS/SMB.
- NetBIOS імена та типи ресурсів.
- Сервіс імен NetBIOS. Реєстрація та перегляд імен NetBIOS. Типи комп'ютерів NetBIOS.
- Вибори головного переглядача.
- Служби датаграм та сесій в NetBIOS/SMB.
- Протокол HTTP.
- Покажчики ресурсів URI та URL.
- Структура повідомлень HTTP.
- Методи HTTP.
- Сесії в протоколі HTTP.
- Кешування в протоколі HTTP.
- Постійне з’єднання в протоколі HTTP.

- Алгоритми балансування навантаження Web-сервера.
- Збереження стану при балансуванні навантаження Web-сервера.
- Еталонна модель взаємодії відкритих систем (ISO/OSI).
- Багаторівнева структура стеку TCP/IP.
- Прикладний рівень.
- Транспортний рівень.
- Мережний рівень.
- Рівень мережних інтерфейсів.
- Відповідність рівнів стеку TCP/IP моделі ISO/OSI.
- Основні протоколи стеку TCP/IP, їх призначення.
- Призначення та функції ІМ.
- Мережі обміну миттєвими повідомленнями та їх протоколи.
- Протокол XMPP.
- Механізми забезпечення безпеки у сервісах миттєвих повідомлень.
- Призначення та можливості специфікації Matrix.
- Сервіси, що надаються клієнтам в Matrix.
- Архітектура Matrix.
- Кімнати та ідентифікація користувачів в Matrix.

9.2. Додаткові Інформаційні ресурси

https://www.cs.vu.nl/~ast/CN5

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав доцент кафедри обчислювальної техніки, к.т.н. Роковий Олександр Петрович.

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 18 від 24.06.2026)

Погоджено Методичною комісією факультету інформатики та обчислювальної техніки (протокол № 12 від 26.06.2026)