

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра програмування**

**Затверджено**

На засіданні кафедри програмування  
факультету прикладної математики та  
інформатики Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.)



Зав. кафедри: к. ф.-м. н., доц. Ярошко С. А.

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**“Комп'ютерні інформаційні мережі”,**  
**що викладається в межах ОПП “Кібербезпека”**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**для здобувачів зі спеціальності 125 – Кібербезпека**

<b>Назва дисципліни</b>	Комп'ютерні інформаційні мережі
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра програмування
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 125 Кібербезпека
<b>Викладачі дисципліни</b>	Рикалюк Роман Євстахович, к. ф.-м. н., доц., доцент кафедри програмування Селіверстов Роман Григорович, к. ф.-м. н., доц., доцент кафедри програмування
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<i>Електронна пошта:</i> roman.rykalyuk@lnu.edu.ua roman.seliverstov@lnu.edu.ua <i>Вебсторінки:</i> <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/rykaliuk">https://ami.lnu.edu.ua/employee/rykaliuk</a> <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/seliverstov-roman-hryhorovych">https://ami.lnu.edu.ua/employee/seliverstov-roman-hryhorovych</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Один раз на тиждень згідно з оприлюдненим розкладом консультацій викладача. Можливі онлайн-консультації в середовищі Microsoft Teams. Для погодження часу онлайн-консультацій писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/course/kompyuterni-informatsijni-merezhi-informatyka">https://ami.lnu.edu.ua/course/kompyuterni-informatsijni-merezhi-informatyka</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс "Комп'ютерні інформаційні мережі" є нормативною навчальною дисципліною зі спеціальності 125 "Кібербезпека" для освітньої програми "Кібербезпека", яку викладають у п'ятому семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS)
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Курс стосується теоретичних аспектів функціонування, основ проектування, побудови, налаштування та використання комп'ютерних мереж. Отримані знання та практичні навички необхідні для програмування клієнт-серверних застосунків, створення локальних обчислювальних та корпоративних мереж.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Мета – формування фундаментальних теоретичних знань з архітектури комп'ютерних мереж і практичних навичок із побудови комп'ютерних мереж та організації передавання повідомлень. Цілі: формування знань про принципи побудови комп'ютерних мереж, основні мережні технології та стандарти; оволодіння

	навичками організації комп'ютерних мереж та програмування алгоритмів передавання інформації.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<p><i>Основна:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tanenbaum A., Wetherall D. Computer Networks, 6th Edition. – 2021.</li> <li>2. Kurose J., Ross K. Computer Networking: A Top-Down Approach, 7th Edition. – 2017.</li> <li>3. Рикалюк Р. Є. Конспект лекцій з дисципліни “Архітектура комп'ютерних мереж”. – Львів: ЛНУ, 2012.</li> </ol> <p><i>Додаткова:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. Комп'ютерні мережі [навч. посіб.] – Львів : Магнолія 2006, 2013.</li> <li>5. Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс] : підручник / Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – <a href="https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky_Kuzmenko_Org_Komp_merej.pdf">https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky_Kuzmenko_Org_Komp_merej.pdf</a></li> </ol>
<b>Обсяг курсу</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин). З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних занять, 56 годин самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде <i>знати</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> основні теоретичні положення щодо роботи комп'ютерних мереж на основі моделі OSI;</li> <li><input type="checkbox"/> архітектуру, принципи функціонування, узагальнені структурні схеми та типові характеристики локальних мереж;</li> <li><input type="checkbox"/> способи комутації в інформаційних мережах;</li> <li><input type="checkbox"/> критерії оцінювання ефективності роботи комп'ютерних мереж;</li> <li><input type="checkbox"/> програмні засоби роботи з мережами;</li> <li><input type="checkbox"/> протоколи локальних мереж та Інтернет, стек протоколів TCP/IP;</li> <li><input type="checkbox"/> основні мережеві служби та сервіси.</li> </ul> <p><i>вміти</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> підбирати тип та структуру комп'ютерної мережі, комплекс необхідних апаратно-програмних засобів для неї;</li> <li><input type="checkbox"/> здійснювати моніторинг та аналіз продуктивності комп'ютерних мереж;</li> <li><input type="checkbox"/> програмувати прості клієнт-серверні застосунки на основі сокетів.</li> </ul>
<b>Компетентності</b>	<i>Інтегральна (KI):</i> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачають застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

	<p><i>Загальні (КЗ):</i></p> <p>КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  КЗ 2. Знання та предметної області та розуміння професії.  КЗ 3. Здатність професійно спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.  КЗ4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.  КЗ 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.</p> <p><i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (КФ):</i></p> <p>КФ 3. Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.  КФ 5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.  КФ 9. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою.  КФ 11. Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.</p>
<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p><b>ПРН 11.</b> Виконувати аналіз зв'язків між інформаційними процесами на віддалених обчислювальних системах;</p> <p><b>ПРН 15.</b> Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій;</p> <p><b>ПРН 17.</b> Забезпечувати процеси захисту та функціонування інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі практик, навичок та знань, щодо структурних (структурно-логічних) схем, топології мережі, сучасних архітектур та моделей захисту електронних інформаційних ресурсів з відображенням взаємозв'язків та інформаційних потоків, процесів для внутрішніх і віддалених компонент;</p> <p><b>ПРН 18.</b> Використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси захисту інформаційних ресурсів;</p> <p><b>ПРН 19.</b> Застосовувати теорії та методи захисту для забезпечення безпеки інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах;</p> <p><b>ПРН 26.</b> Впроваджувати заходи та забезпечувати реалізацію процесів попередження отриманню несанкціонованого доступу і захисту інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем на основі еталонної моделі взаємодії відкритих систем;</p>

	<p><b>ПРН 27.</b> Вирішувати задачі захисту потоків даних в інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;</p> <p><b>ПРН 52.</b> Використовувати інструментарій для моніторингу процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах.</p>				
<b>Ключові слова</b>	комп'ютерна мережа, модель OSI, стек TCP/IP, протокол, інтерфейс, маршрутизація, IP-адресування, сокет.				
<b>Формат курсу</b>	Очний: проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій в приміщеннях університету (в умовах карантину – онлайнний на платформі Microsoft Teams)				
<b>Теми</b>	<b>Тижде нь</b>	<b>Тема, план, короткі тези</b>	<b>Форма діяльності</b>	<b>Тривалість, год</b>	<b>Термін виконання</b>
	1	<i>Еволюція, класифікація та топологія комп'ютерних мереж (КМ): Поняття КМ. Функції комп'ютера в мережі. Архітектура КМ. Виникнення і розвиток КМ. Основні моделі КМ. Класифікація мереж. Фізична та логічна топологія мереж. Повнозв'язна та неповнозв'язні (сітчаста, шинна, зірчаста, кільцева, деревоподібна, гібридна) топології. Вимоги до мереж.</i>	лекція	2	
		<i>Ознайомлення з планом проведення лабораторних робіт і підмережею лабораторії</i>	лабораторне заняття	2	
	2	<i>Стандарти КМ: Організації, які розробляють стандарти. Декомпозиція і багаторівневий підхід до побудови КМ. Інтерфейси та протоколи. Еталонна модель OSI. Стеки протоколів. Стек TCP/IP.</i>	лекція	2	
		<i>Вивчення мережевих апаратних засобів та обладнання</i>	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття

	3	<p><i>Фізичний рівень: Дротові та бездротові канали зв'язку. Проблеми фізичного передавання даних. Фізична структуризація мережі. Аналогова модуляція. Цифрове і логічне кодування. Перетворення сигналів.</i></p>	лекція	2	
		<p><i>Налаштування доступу до спільних ресурсів. Безпосереднє передавання даних між мережевими адаптерами</i></p>	лабораторне заняття	2	Наступне лаб. заняття
	4	<p><i>Канальний рівень (LLC): Служби канального рівня. Управління логічним каналом (підрівень LLC). Формування кадру. Розпізнавання кадру. Біт-орієнтовані протоколи HDLC, PPP. Біт-стафінг. Методи виявлення і виправлення помилок. MAC-адреси. MTU. Структура кадру Ethernet II.</i></p>	лекція	2	
		<p><i>Інтерфейс аналізатора мережі Wireshark</i></p>	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
	5	<p><i>Канальний рівень (MAC): Управління доступом до середовища передавання. Розділення каналу: TDM, FDM, CDMA. Протоколи почергового і конкурентного доступу. CSMA/CD. Технології Ethernet, Token Ring.</i></p>	лекція	2	
		<p><i>Аналіз повідомлень канального рівня засобами Wireshark</i></p>	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
	6	<p><i>Комутований Ethernet: Недоліки класичного Ethernet. Комутований Ethernet. Таблиця комутації. Алгоритм</i></p>	лекція	2	

	<p>зворотнього навчання.          Алгоритм прозорого моста. Протокол визначення адрес ARP.          Віртуальні локальні мережі (VLAN).          Широкомовний шторм.          Протоколи STP, RSTP, MSTP.</p>			
	<p>Утиліти для діагностики мережі на каналному рівні</p>	<p>лабораторне заняття</p>	<p>2</p>	<p>наступне лаб. заняття</p>
7	<p>Бездротові локальні мережі: Бездротовість і мобільність.          Особливості бездротових середовищ передавання. Типи бездротових мереж.          Проблема прихованих передавачів. Розділення каналів зв'язку.          Протоколи Wi-Fi та Bluetooth. Основні поняття про мережі на основі стільникового зв'язку.</p>	<p>лекція</p>	<p>2</p>	
	<p>Налаштування бездротової точки доступу. Вибір оптимального каналу з використанням inSSIDer</p>	<p>лабораторне заняття</p>	<p>2</p>	<p>наступне лаб. заняття</p>
8	<p>Мережевий рівень: Узгодження між різними технологіями.          Вирішення обмежень масштабованості.          Глобальні адреси. IP-адресування. Підмережі.          Маски. Класове адресування. Технологія CIDR. Префікс та адреса інтерфейсу.          Правила скорочення адрес. Індивідуальні, групові та ширококомовні адреси.          Приватні адреси.          Маршрутизація і перенаправлення.</p>	<p>лекція</p>	<p>2</p>	
	<p>Проектування підмереж</p>	<p>лабораторне заняття</p>	<p>2</p>	<p>наступне лаб. заняття</p>

	9	Протоколи мережевого рівня: Протокол IPv4. Формат IP-паketу. Протоколи маршрутизації. Фрагментація. Керуючі протоколи (DHCP, ARP, ICMP).	лекція	2	
		Аналіз IP-паketів і повідомлень керуючих протоколів	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
	10	Протокол IPv6: Префікс та адреса інтерфейсу в IPv6. Правила скорочення адрес. Індивідуальні, групові та довільні адреси. Приватні адреси. Формат IP-паketу. DHCPv6. NDP. Технологія автоматичної конфігурації SLAAC.	лекція	2	
		Утиліти для діагностики мережі на мережевому рівні	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
	11	Транспортний рівень: Завдання транспортного рівня. Адресація на транспортному рівні: порти. Надійність передавання даних. Інтерфейс сокетів. Мультиплексування. Технологія NAT.	лекція	2	
		Налаштування маршрутизатора	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття
	12	Протоколи TCP і UDP: TCP (встановлення та розрив з'єднання, підтвердження, повторне надсилання, ковзне вікно, управління потоком і перевантаженням). UDP. Формат TCP-сегмента та UDP-датаграми.	лекція	2	
		Аналіз TCP-сегментів та UDP-датаграм	лабораторне заняття	2	наступне лаб. заняття



		засобами Wireshark			
13	Прикладний рівень: Служба каталогів Інтернету (DNS). HTTP(s). Електронна пошта (SMTP, POP3, IMAP). FTP. Одноранговий обмін файлами (BitTorrent).	лекція	2		
	Програмування мережевих додатків з використанням сокетів	лабораторне заняття	4	2 тижні	
14	Взаємодія протоколів стеку TCP/IP.	лекція	2		
15	Основи мережевої безпеки та адміністрування мереж: Типи атак на мережі. Міжмережеві екрани. Алгоритми шифрування. Цифрові підписи. Захист з'єднань. Протоколи аутентифікації. Моніторинг мережевого трафіку. Управління обліковими засобами користувачів. Мережеві операційні системи	лекція	2		
	Демонстрація і захист індивідуальних завдань для самостійного виконання	лабораторне заняття	2		
16	Підсумкова лекція	лекція	2		
	Демонстрація і захист індивідуальних завдань для самостійного виконання	лабораторне заняття	2		
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	іспит у кінці семестру				
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін "Архітектура обчислювальних систем та комп'ютерна схемотехніка" та "Програмування". Для розуміння алгоритмів маршрутизації необхідні знання графових структур та алгоритмів пошуку, які викладаються в межах дисципліни "Алгоритми і структури даних". Дисципліна також пов'язана з курсом "Програмування та підтримка веб-застосувань", який вивчається				

	одночасно з нею.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції з мультимедійними презентаціями та з демонстрацією прийомів практичного використання мережевих утиліт та аналізаторів пакетів; лабораторні заняття у вигляді виконання практичних завдань (у тому числі командних); самостійне опрацювання навчальних матеріалів, розміщених у хмарних сховищах (Moodle, Microsoft Teams); обговорення тем та консультації в середовищі Microsoft Teams.
<b>Необхідне обладнання</b>	Для проведення лекцій: комп'ютер, проєктор, доступ до мережі Інтернет. Для проведення лабораторних занять та виконання завдань: комп'ютер, ОС Windows/Linux, доступ до інтернету, аналізатор мережі Wireshark.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. 50 балів нараховують за виконання лабораторних робіт та індивідуального завдання, ще 50 балів – за виконання екзаменаційного завдання. Лабораторні завдання можуть бути індивідуальні та командні. Упродовж семестру студент виконує не менше 10 практичних лабораторних робіт та одне теоретичне індивідуальне завдання. Оцінка за екзаменаційне завдання виставляється за засвоєння теоретичного матеріалу. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів, передбачених курсом. Звіти про виконання лабораторних робіт завантажують у відповідне хмарне сховище., і індивідуальне завдання захищається на одному з відведених для цього занять. Очікується, що роботи студентів будуть їхнім оригінальними дослідженнями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів, здавання чужих звітів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.
<b>Питання до екзамену</b>	Екзамен проходить у вигляді тестування. Для успішного складання студент повинен опрацювати усі теми курсу. Нижче наведено перелік типових тестових запитань (без вказування варіантів відповідей): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановіть відповідність між класами мереж та їх абревіатурами.</li> <li>2. Що з наведеного властиве мережам з комутацією каналів?</li> <li>3. Як розшифровується абревіатура ISP?</li> <li>4. Що було характерним для перших локальних мереж?</li> <li>5. Набір функцій, які нижній рівень надає сусідньому верхньому рівню - це:</li> <li>6. Яка з наведених організацій відповідає за стандарти HTML, XML, CSS?</li> <li>7. Яка складова протоколу визначає розміри полів</li> </ol>

- протокольних блоків?
8. Скільки рівнів визначає модель OSI?
  9. Який з наведених протоколів стосується прикладного рівня моделі OSI?
  10. Яку назву має протокольний блок даних на каналному рівні?
  11. Функцією якого рівня моделі OSI є відновлення зв'язку після розриву на основі зберігання контрольних точок?
  12. У чому полягає логічна топологія мережі?
  13. Як називається топологія на основі спільного коаксіального кабелю з можливістю передачі в обидва боки?
  14. Яка мінімальна кількість зв'язків у мережі повнозв'язної топології з чотирьох хостів?
  15. Вкажіть методи кодування сигналу для кожного рисунка.
  16. Яка характеристика каналу зв'язку визначає кількість інформації, яка передається за одиницю часу?
  17. Який мережевий пристрій повторює сигнали на всіх портах?
  18. У чому полягає нерозбірливий режим (promiscuous mode) роботи мережевого адаптера?
  19. Як, згідно з алгоритмом прозорого моста, працює комутатор, якщо MAC-адреса одержувача кадру відсутня в таблиці комутації?
  20. Що використовують в біт-орієнтованих протоколах каналного рівня для того, щоб стартовий/стоповий прапорець не зустрічався в полі даних?
  21. Що з наведеного найповніше описує основну послугу каналного рівня?
  22. Протоколами якого рівня здійснюється унеможливлення "затоплення" повільних приймачів швидкими передавачами?
  23. Що використовується для розпізнавання кадру в протоколі каналного рівня HDLC?
  24. Що таке MTU?
  25. Встановіть відповідність між MAC-адресами та їх типами.
  26. Яка довжина MAC-адреси (у байтах)?
  27. Для якого типу протоколів характерне передавання спеціального кадру-маркера?
  28. Які протоколи каналного рівня стосуються широкомовних каналів?
  29. Що з наведеного стосується протоколу каналного рівня типу CDMA?
  30. Яке з наведених тверджень справедливе для протоколу UDP?
  31. Вкажіть розмір заголовку UDP-датаграми (у байтах).
  32. Скільки рівнів визначає стек протоколів TCP/IP?
  33. Який з наведених протоколів є основним протоколом рівня міжмережевої взаємодії стеку протоколів TCP/IP?
  34. З яким протоколом транспортного рівня працює служба DNS?

35. Вкажіть номер порта, закріпленого за замовчуванням за протоколом DNS.
36. Який протокол прикладного рівня використовується для отримання пошти від поштового сервера з можливістю управління каталогами на поштовому сервері?
37. Встановіть відповідність між назвами HTTP-методів та їх призначенням.
38. Який з HTTP-методів призначений для запиту HTML-коду сторінки?
39. У чому полягає основна відмінність між 4-ю і 6-ю версіями протоколу IP?
40. Час життя (TTL, Time to Live) IP-пакета - це:
41. Якою командою можна переглянути таблицю маршрутизації хоста у Windows?
42. Вкажіть номер вузла у мережі за його IP-адресою.
43. Що з наведеного не є IP-адресою?
44. Скільки бітів відводиться під IP-адресу у протоколі IPv4?
45. Вкажіть аналог протоколу ARP для IPv6-адрес.
46. Скоротіть запис IP-адреси  
3b12:0000:0cf7:0000:0000:0000:00aa:1234
47. У чому полягає схема модуляції OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), яка використовується у Wi-Fi?
48. Який протокол Wi-Fi вирішує проблему "засвіченої" станції?
49. Який режим автентифікації Wi-Fi дає можливість призначати окремий пароль кожному пристрою мережі?
50. У чому полягає проблема прихованого передавача в бездротових мережах?
51. Виберіть дані, які відповідають двом фрагментам одного кадру Wi-Fi.
52. Розташуйте повідомлення протоколу DHCP у порядку їх передавання мережею.
53. Яке поле відправлених IP-пакетів дає змогу утиліті traceroute (tracert) визначати IP-адреси проміжних маршрутизаторів?
54. Який з протоколів дає змогу за IP-адресою вузла визначити його MAC-адресу?
55. Який мережевий протокол використовує утиліта ping?
56. Яка утиліта Linux використовується для встановлення маршруту до вузла?
57. Яку назву має технологія, яка на каналному рівні дає змогу розділити фізичну мережу на кілька незалежних логічних мереж?
58. У якому режимі, згідно з протоколом STP, порт не передає кадри, а вивчає MAC-адреси в них і формує таблицю комутації?
59. Якими мережевими пристроями реалізується VLAN (Virtual Local Area Network)?
60. Що станеться, якщо кадр з VLAN надійде на комутатор, який не підтримує цю технологію?

	<p>61. Назвіть причину неможливості функціонування мережі Ethernet на основі кільцевого з'єднання комутаторів.</p> <p>62. Алгоритм якого протоколу наведено нижче?</p> <p>63. Як вибирається кореневий комутатор протоколом STP?</p> <p>64. Яку загальноживану назву має протокол 802.3?</p> <p>65. Якому стандарту характерний маркерний метод доступу?</p> <p>66. Яке з тверджень стосується перенаправлення (forwarding)?</p> <p>67. Як називаються мережі, у яких всі комп'ютери функціонально рівноправні?</p> <p>68. Що таке торент?</p> <p>69. Якому з наведених протоколів прикладного рівня характерний такий обмін повідомленнями між клієнтом (К) і сервером (С)?</p> <p>70. Протоколи якого рівня працюють тільки на кінцевих хостах і не працюють на маршрутизаторах?</p> <p>71. Який з примітивів інтерфейсу сокетів відповідає прослуховуванню порта на наявність вхідних повідомлень?</p> <p>72. Вкажіть максимально можливий номер порту.</p> <p>73. Яку назву має технологія перетворення приватних IP-адрес в IP-адреси зовнішньої мережі?</p> <p>74. Розставте сегменти процедури "потрійного рукостискання" у правильному порядку.</p> <p>75. Продовжте речення, яке стосується протоколу TCP: "У випадку ненадходження квитанції впродовж інтервалу очікування ..."</p> <p>76. Встановіть відповідність між протоколами та рівнями, на яких вони працюють.</p>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>