

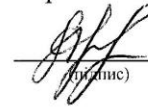
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. М. Є. ЖУКОВСЬКОГО
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій
ім. О. О. Зеленського (№ 504)

Кафедра радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми



Олександр ДОВНАР
(ініціали та прізвище)

«30» серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ ТА ТЕЛЕМЕДИЦИНА»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код і найменування спеціальності)

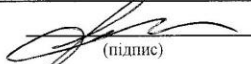
Освітня програма: «Комп'ютерні технології в біології та медицині»
(найменування освітньої програми)


Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік


Розробники:

ВАСИЛЬЄВА Ірина, доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій
ім. О. О. Зеленського (№ 504), к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)  (підпис)

ПОРВАН Андрій, радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів
і технологій (№ 502), к.т.н.,
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)  (підпис)


Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри _____
інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського (№ 504)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 31 серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  Володимир ЛУКІН
(науковий ступінь та вчене звання) (ініціали та прізвище)

Програму погоджено на випусковій кафедрі _____
радіоелектронних і біо-
медичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 31 серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  Олена ВИСОЦЬКА
(науковий ступінь та вчене звання) (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 3+2 (5 кредитів)	<p>Галузь знань 12 «Інформаційні технології» (шифр і найменування)</p> <p>Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки» (код і найменування)</p> <p>Освітня програма «Комп'ютерні технології в біології та медицині» (найменування)</p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1+1 (2 модулі)		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 1+1 (2)		2021/2022
Індивідуальне завдання – <u>не передбачене</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 40 + 24 / 90+60 (64 / 150)		6-й
		Лекції*
		24 + 16 години
		Практичні, семінарські*
		16 + 8 годин
		Лабораторні*
	–	
	Самостійна робота	
	50 + 36 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача – 5,4		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64 години аудиторних занять / 86 годин самостійної роботи.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: дати знання про принципи передачі телемедичної інформації, ознайомити студентів з базовими концепціями побудови комп'ютерних мереж, протоколами, стандартами, апаратними та програмними засобами мережевих комунікацій.

Завдання: вивчити методи, технології та інструментальні засоби створення та експлуатації комп'ютерних мереж, набуття теоретичних та практичних знань з організації телемедичних послуг.

Компетентності, які набуваються:

- ІК. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю умов.
- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ФК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.
- ФК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.
- ФК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки.
- ФК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій.
- ФК17. Здатність розуміти ключові аспекти та концепції в області комп'ютерних технологій в біології та медицині.

Очікувані результати навчання:

- ПРН10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань.

– ПРН 13. Володіти методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

– ПРН 15. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

– ПРН 16. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

– ПРН 20. Застосовувати сучасні підходи для розв'язання нових проблем, що виникають в сфері комп'ютерних технологій біології та медицини, враховуючи існуючі державні і закордонні стандарти.

Пререквізити – «Алгоритмізація та програмування», «Медична інформатика», «Схемотехніка та архітектура обчислювальних систем», «Операційні системи медичних програмних комплексів», «Організація медичних баз даних та знань».

Кореквізити – «Проектування медичних інформаційних систем», «Технології захисту медичної інформації», «Розподілені системи обробки медичної інформації».

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Архітектури мереж, стандарти і технології передачі даних в локальних та глобальних мережах

Тема 1. Основи комп'ютерних мереж

Предмет вивчення, структура та задачі дисципліни. Бібліографія.

Мережеві інфраструктури. Локальні мережі (LAN) і глобальні мережі (WAN). Визначення локальних мереж і їх топологія. Базова термінологія мережних технологій. Класифікація комп'ютерних мереж. Логічна і фізична топології. Вживані мережні структури, їх достоїнства і недоліки.

Тема 2. Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI) та принципи адресування в комп'ютерних мережах

Семирівнева еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI). Склад моделі та функції рівнів. Мережеві протоколи та пристрої. Передача даних в мережі. Сегментація повідомлень. Блоки даних протоколу (PDU). Типи ліній зв'язку локальних мереж. Основні параметри та характеристики середовищ пе-

редачі даних. Основи адресування. Типи і перетворення адрес. Бінарне та десяткове зображення IP-адрес.

Тема 3. Налаштування мережевої операційної системи

Операційні системи мережевих пристроїв. Cisco Internetwork Operating System (IOS). Функції і можливості програмного забезпечення Cisco IOS. Способи доступу до IOS. Програми емуляції терміналу (PuTTY, Tera Term). Структура і основні режими команд Cisco IOS. Базова конфігурація комутаторів Cisco. Інтерфейси і порти. Віртуальні інтерфейси комутатора (SVI). Налаштування IP-адресів кінцевих пристроїв. Перевірка адресації інтерфейсів. Тестування наскрізного підключення.

Тема 4. Фізичний рівень моделі OSI та принципи розповсюдження інформації в комп'ютерних мережах

Функції фізичного рівня. Типи підключень. Розподілене середовище розповсюдження сигналів. Типи та топології спільного середовища. Характеристики та типи мідних кабелів. Стандарти UTP-кабелів. Властивості оптоволоконних кабелів. Багатомодовий і одномодовий оптоволоконні кабелі. Властивості бездротових середовищ передачі даних.

Тема 5. Фізичне передавання даних по лініях зв'язку

Протоколи фізичного рівня. Правила обміну даними. Кодування. Модуляція. Форматування і інкапсуляція. Синхронізація повідомлень. Характеристики фізичних каналів. Класифікація ліній зв'язку. Спектральний аналіз сигналів на лініях зв'язку. Загасання сигналів. Завадостійкість. Пропускна здатність і смуга пропускання.

Тема 6. Канальний рівень моделі OSI

Функції каналного рівня. Протоколи каналу даних. Підрівні каналного рівня (LLC і MAC). Напівдуплексна і повнодуплексна передача даних. Методи керування множинним доступом до спільного середовища (CSMA/CD, CSMA/CA). Кадр каналу передачі даних. Поля кадру.

Тема 7. Комутовані мережі

Комутована мережа. Комутатори. Колізійні домени. Функції комутатора. Способи переадресації кадрів на комутаторах Cisco. Таблиця комутації. Наскрізна комутація. Буферизація пам'яті на комутаторах. Каскадування комутаторів. Віртуальні локальні мережі VLAN.

Тема 8. Технологія Ethernet

Інкапсуляція Ethernet. Мережі Ethernet (стандарти IEEE групи 802.3). Формати кадрів даних. Аналізатори мережевих протоколів. Протокол розрізнення

адрес (ARP). Функції протоколу ARP. Таблиці ARP. Широкомовні розсилки ARP. ARP-спуфінг.

Тема 9. Мережевий рівень

Функції мережевого рівня. Протоколи мережевого рівня. Інкапсуляція протоколу IP. Характеристики IP-протоколу. Заголовок пакета IPv4. Обмеження IPv4. Загальні відомості про протокол IPv6. Інкапсуляція IPv6. Заголовок пакета IPv6. Маршрутизація. Рішення про переадресацію пакетів. Шлюз за замовчуванням. Таблиці маршрутизації хоста. Маршрутизатор. Налаштування маршрутизатора Cisco.

Тема 10. IP-адресація. Поділ мереж IP на підмережі

Мережеві адреси IPv4. Маска підмережі. Індивідуальні, ширококомовні та групові адреси IPv4. Протокол динамічної настройки хоста (DHCP). Публічні та приватні IPv4-адреси. Протокол трансляції мережевих адрес (NAT). IPv4-адреси спеціального призначення. Традиційна класова адресація. Безкласова адресація. Мережеві адреси IPv6. Способи переходу від IPv4 до IPv6. Переважний формат подання IPv6-адрес. Типи адрес IPv6. Динамічне призначення IPv6-адрес (протоколи SLAAC і DHCPv6). Процес EUI-64 і випадково створений ідентифікатор інтерфейсу. Динамічні і статичні адреси типу link-local. Перевірка конфігурації IPv6-адреси. Групові IPv6-адреси. Перевірка підключення. Протоколи ICMPv4 і ICMPv6.

Поділ IPv4-мережі на підмережі. Сегментація мережі. Межі октетів. Поділ на підмережі з безкласовою адресацією. Метод «магічного числа». Маски підмережі змінної довжини (VLSM). Схема VLSM. Планування адресації мережі. Особливості проектування IPv6-мережі.

Тема 11. Транспортний рівень та рівень додатків

Протоколи транспортного рівня (TCP і UDP). Роль і функції транспортного рівня. Мультиплексування сеансів зв'язку. Надійність транспортного рівня. Заголовок протоколу TCP. Заголовок протоколу UDP. Пари сокетів. Групи номерів портів. Процес обміну даними за протоколом TCP. Встановлення і завершення TCP-з'єднання. Втрата даних і повторна передача. Управління потоком TCP: розмір вікна і підтвердження. Запобігання перевантажень. Обмін даними за протоколом UDP.

Протоколи рівня додатків. Взаємодія протоколів програм з додатками кінцевих користувачів. Модель «клієнт-сервер». Однорангові мережі та додатки. Загальновідомі протоколи і сервіси рівня додатків (HTTP і HTTPS, HTML, протоколи електронної пошти та веб-протоколи). Сервіси IP-адресації. Протокол DNS. Протоколи DHCP і DHCPv6. Протоколи передачі файлів.

Тема 12. Безпека мережі

Концепції мережевої безпеки. Система безпеки. Ключові елементи захищених мережних служб. Критерії оцінки інформаційної безпеки. Загрози інформації та види мережових атак. Забезпечення безпеки пристроїв. Види захисту інформації. Загальні відомості про криптографічні методи захисту інформації.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Основи телемедицини та телемедичні технології

Тема 13. Основи організації телемедичних мереж

Основні поняття та визначення телемедицини. Історія розвитку телемедичних технологій. Світовий досвід передачі медичних даних на відстань. Класифікаційна модель побудови телемедичних мереж. Алгоритм визначення характеристик мережі телемедицини. Методика вибору оптимального варіанта побудови телемедичних мереж.

Тема 14. Розробка типової проектної документації побудови телемедичних мереж

Передумови для типового проектування та побудови телемедичних мереж (ТММ). Підходи до типового проектування ТММ. Підготовка вихідних даних для типового проектування ТММ. Склад типових проектних рішень. Основні розділи проекту при типовому проектуванні ТММ.

Тема 15. Особливості формування медичних послуг із використанням телемедичних мереж.

Класифікація медичних послуг, що надаються за допомогою телемедичних мереж. Особливості обробки цифрової медичної інформації у ТМС. Персоналізований облік медичних послуг. Електронна амбулаторна карта та електронна історія хвороби пацієнтів. Оцінка ефективності телемедичної діяльності.

Тема 16. Програмне та правове забезпечення телемедичних систем.

Нормативно-правова база телемедицини. Особливості захисту інформації в телемедичних системах. Застосування хмарних технологій в телемедицині. Програмні засоби та сервери телемедицини в Україні та світі.

Модульний контроль.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л.	п.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Архітектури мереж, стандарти і технології передачі даних в локальних та глобальних мережах					
Тема 1. Основи комп'ютерних мереж	8	2	2	–	4
Тема 2. Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI) та принципи адресування в комп'ютерних мережах	8	2	2	–	4
Тема 3. Налаштування мережевої операційної системи	8	2	2	–	4
Тема 4. Фізичний рівень моделі OSI та принципи розповсюдження інформації в комп'ютерних мережах	6	2	–	–	4
Тема 5. Фізичне передавання даних по лініях зв'язку	6	2	–	–	4
Тема 6. Канальний рівень моделі OSI	6	2	–	–	4
Тема 7. Комутовані мережі	8	2	2	–	4
Тема 8. Технологія Ethernet	8	2	2	–	4
Тема 9. Мережевий рівень	6	2	–	–	4
Тема 10. IP-адресація. Поділ мереж IP на підмережі	12	2	4	–	6
Тема 11. Транспортний рівень та рівень додатків	6	2	–	–	4
Тема 12. Безпека мережі	6	2	–	–	4
Модульний контроль 1	2	–	2	–	–
Разом за змістовним модулем 1	90	24	16	0	50
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Основи телемедицини та телемедичні технології					
Тема 13. Основи організації телемедичних мереж	18	4	2	–	12
Тема 14. Розробка типової проектної документації побудови телемедичних мереж	10	4	–	–	6
Тема 15. Особливості формування медичних послуг із використанням телемедичних мереж	14	4	2	–	8
Тема 16. Програмне та правове забезпечення телемедичних систем.	16	4	2	–	10
Модульний контроль 2	2	–	2	–	–
Разом за змістовним модулем 2	60	16	8	0	36
Усього годин	150	40	24	0	86

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	–
	Разом	–

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи в Cisco Packet Tracer	2
2	Дослідження якості передачі трафіка у мережі	2
3	Знайомство з командами Cisco IOS. Налаштування базової конфігурації комутатора	2
4	Налаштування невеликої LAN у симуляторі Packet Tracer	2
5	Розрахунок IPv4-підмереж	2
6	Розбиття мережі на однакові підмережі	2
7	Розробка і реалізація схеми адресації VLSM	2
8	Модульний контроль 1	2
9	Дослідження інформаційних потоків у телемедицині мережах	2
10	Аналіз пропускної здатності телемережі та її ефективності	2
11	Проектування і дослідження локальних мереж медичних закладів з використанням технології Token Ring	2
12	Модульний контроль 2	2
	Разом	24

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	–
	Разом	–

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до практичних занять	12
2	Вивчення теоретичного матеріалу та ознайомлення з додат-	

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
	ковою літературою за темами:	
2.1	Основи комп'ютерних мереж	4
2.2	Еталонна модель взаємодії відкритих систем (OSI) та принципи адресування в комп'ютерних мережах	4
2.3	Налаштування мережевої операційної системи	4
2.4	Фізичний рівень моделі OSI та принципи розповсюдження інформації в комп'ютерних мережах	4
2.5	Фізичне передавання даних по лініях зв'язку	4
2.6	Канальний рівень моделі OSI	4
2.7	Комутовані мережі	4
2.8	Технологія Ethernet	4
2.9	Мережевий рівень	4
2.10	IP-адресація. Поділ мереж IP на підмережі	6
2.11	Транспортний рівень та рівень додатків	4
2.12	Безпека мережі	4
2.13	Особливості організації телемедичних мереж	4
2.14	Розробка типової проектної документації побудови телемедичних мереж	6
2.15	Особливості формування медичних послуг із використанням телемедичних мереж	6
2.16	Програмне та правове забезпечення телемедичних систем.	8
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Застосовуються наступні методи навчання: словесні, наочні та практичні, а саме: проведення аудиторних лекцій (із застосуванням пояснювально-ілюстративного та проблемного викладання навчального матеріалу), робота на практичних заняттях, консультації протягом семестру, самостійна робота студентів на основі опрацювання навчально-методичної та наукової фахової літератури, використання мережі Internet.

11. Методи контролю

Поточний контроль: виконання практичних робіт, контроль засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом.

Тестовий контроль – проведення модульних контрольних робіт.
Семестровий контроль – іспит (проводиться у письмовій формі).

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне завдання (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	12	0...12
Робота на практичних заняттях	0...4	7	0...28
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Робота на практичних заняттях	0...4	3	0...12
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з 25 запитань (теоретичних питань та практичних завдань) з 4 – 6 варіантами відповідей. Тільки один варіант відповіді є вірним. За кожну вірну відповідь студент отримує 4 бали. На здачу екзаменаційного тесту відводиться фіксований час – 100 хвилин.

Всього (за умови надання вірних відповідей на всі запитання) студент може отримати $25 \times 4 = 100$ балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімально-достатній рівень знань та умінь. Вміти викладати отримані знання в усній чи письмовій формі; при цьому неповний обсяг засвоєного навчального матеріалу не повинен перешкоджати засвоєнню наступного програмного матеріалу; допускаються окремі істотні помилки, виправлені за допомогою викладача. Виконати всі практичні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на елементарному рівні в межах конспекту лекцій. Вирішувати найпростіші задачі модульного контролю. Вміти пояснити типові алгоритми та програмні рішення, що використовувалися під час виконання практичних робіт.

Добре (75-89). Показати середній рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у достатньому обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом після указівки викладача). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; підкріпляти вивчений матеріал відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення, у

яких можуть бути окремі несуттєві помилки. Виконати всі практичні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на достатньому рівні в межах конспекту лекцій та рекомендованих підручників, вміти обґрунтовано обирати типові рішення. Вирішувати задачі модульного контролю середнього рівня складності. Вміти розробляти типові алгоритми та програмні рішення, подібні використовуваним на практичних заняттях.

Відмінно (90-100). Показати відмінний рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у повному обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (припустимими є одиничні несуттєві помилки, які студент виправляє самостійно). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; вільно оперувати відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення. Виконати всі практичні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на високому рівні в межах конспекту лекцій, рекомендованих підручників та додаткової літератури, вміти аналізувати надану інформацію та пропонувати нестандартні рішення, вміти їх обґрунтовувати. Вирішувати задачі модульного контролю високого рівня складності. Вміти розробляти алгоритми та програмні рішення, відмінні від використовуваних на практичних заняттях.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Комп'ютерні презентації лекцій з дисципліни «Комп'ютерні мережі та телемедицина» [Електронний ресурс] / Васильєва І. К. // Харків, НАУ «ХАІ», 2020. Режим доступу: <https://mentor.khai.edu>

2. Методичні рекомендації з практичних занять з дисципліни «Комп'ютерні мережі та телемедицина» [Електронний ресурс] / Васильєва І. К. // Харків, НАУ «ХАІ», 2020. Режим доступу: <https://mentor.khai.edu>

14. Рекомендована література

Базова

1. Комп'ютерні мережі : навч. посібник [Текст] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
2. Буров, Є. В. Комп'ютерні мережі [Текст] / Є. В. Буров. – Львів : Магнолія, 2010. – 262с.
3. Комп'ютерні мережі : навч. посібник [Текст] / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 129 с.
4. Владзимирський А.В. Телемедицина в системі менеджмента та організації охорони здоров'я. Навчальний посібник / Антон Вячеславович Владзимирський. - Донецьк: ТОВ «Цифрова друкарня», 2012. – 468 с.

Допоміжна

1. Scott Empson, CCNA Routing and Switching Portable Command Guide (ICND1 100- 105, ICND2 200-105, and CCNA 200-125): Exam 65 Port Comm Guide Pub_1 4th Edition, ASIN: B01FXXZDZK, 2016. – 368 p.
2. Ramon Nastase, Computer Networking: Beginner's guide for Mastering Computer Networking and the OSI Model (Computer Networking Series Book 1), ASIN: B077PZXZF1, ISBN: 1731076452, 2017. – 221 p.
3. Мінцер О.П. Інформаційні технології в охороні здоров'я і практичній медицині: Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині: Навч. посіб. / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. – [Кн. 5]. – К. : Вища школа, 2003. – 350 с.
4. Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона. // Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова, Международный союз электросвязи, Бюро развития электросвязи, 2019. – 207 с
5. Королев А.Д., Кореневский Н.А., Кузнецов Д.Н., Нгуен Тхе Кьонг, Муха Ю.П., Сырямкин В.И., Титов Д.В. Интеллектуальные программно-аппаратные комплексы передачи информации в телемедицинских сетях / под ред. Ю.П. Мухи, В.И. Сырямкина. – 2-е изд., испр. и доп. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2019. – 360 с.
6. Владзимирський А.В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia.- М., 2016. – 663 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Українська електронна система охорони здоров'я eHealth) [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://ehealth.gov.ua/>, <https://uk.wikipedia.org/wiki/EHealth>
2. Каталог стандартів: 35.240.80 - IT applications in health care technology [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.iso.org/ru/ics/35.240.80/x/>
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 34244- 2017. СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИЕ. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к стационарным телемедицинским консультативно-диагностическим центрам. <https://files.stroyinf.ru/Data/654/65450.pdf>
4. Кобринский Б.А. Телемедицина в системе практического здравоохранения / 2-е изд., стер. – М.-Берлин : Дирек-Медиа, 2016. https://books.google.com.ua/books/about/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%B2_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC.html?id=cOvSCwAAQBAJ&redir_esc=y
5. Сайт кафедри 504, <http://k504.khai.edu>.
6. <http://window.edu.ru/resource/454/58454>